

Avant-propos

La présente édition de l'«Annuaire des minéraux du Canada» expose les progrès de l'industrie en 1966. Comme antérieurement, nous avons publié au cours de 1967 des monographies traitant de produits spécifiques, afin de fournir au public les renseignements préliminaires. Le Rapport général, complément du volume, est une étude d'ensemble de l'industrie dans un contexte national et international.

L'Annuaire est le registre officiel de l'industrie minière au Canada et de son évolution; plusieurs rapports semblables portant des titres différents l'ont précédé depuis 1907 et même avant. Les personnes désireuses de consulter des annuaires plus anciens peuvent se reporter aux catalogues du Ministère.

Le Bureau fédéral de la statistique a recueilli pour le Ministère la plupart des chiffres de base sur la production, le commerce et la consommation au Canada. Les données sur les sociétés émanent directement de leurs dirigeants, ou de leurs rapports annuels, et des auteurs ayant effectué des études sur le terrain. Les cours du marché proviennent surtout des rapports courants publiés à Montréal, Londres ou New York.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources remercie tous ceux qui ont fourni les renseignements nécessaires à la préparation de l'Annuaire.

Le chef de la Division
des ressources minérales,

W. Keith Buck.

Novembre 1967

Traduit de l'anglais par le Bureau des traductions
sous la direction de M. Louis Lebel.

Rédacteur: G.-A. Chaussebourg

Texte et tableaux dactylographiés sur machine IBM par la Section
française du Service des relations publiques et de l'information.
Imprimé en offset chez l'Imprimeur de la Reine à Ottawa.

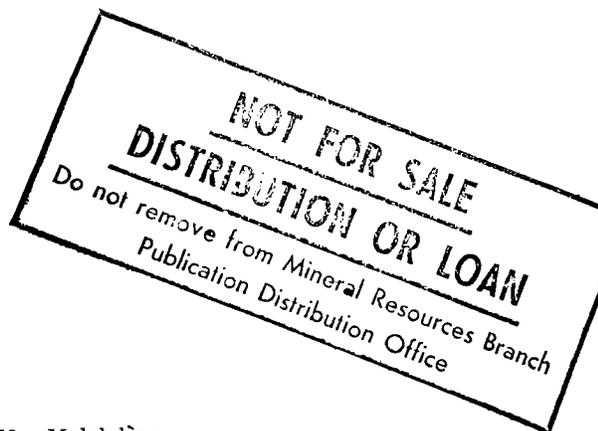
Les lecteurs peuvent obtenir des renseignements plus récents en
se procurant les prétirages de 1967, au fur et à mesure de leur
impression. Le pré tirage se vend 25c. uniquement au Bureau de
distribution des publications, Division des ressources minérales,
ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa. La
série complète se vend \$5 chez l'Imprimeur de la Reine à Ottawa.

Photographies: George Hunter, Toronto

15752 Frontispice: Main-d'oeuvre. Un mineur, immigrant
originaire de Chypre, employé de la
Sherritt Gordon Mines, Limited, à Lynn
Lake (Man.).

	Page
52828	62 - Amiante
52825	62 - Amiante
52829	183 - Cuivre
52836	183 - Cuivre
15811	225 - Minerai de fer
53014	305 - Houille
53010	306 - Houille
52903	373 - Nickel
52861	472 - Plomb
53006	481 - Potasse
53008	484 - Potasse
52864	499 - Sel
53005	544 - Sulfate de sodium
52867	595 - Uranium et thorium
52840	623 - Zinc
52803	623 - Zinc

Table des matières



1	Rapport général	353	Molybdène
37	Abrasifs	363	Nickel
43	Agrégats légers	381	Niobium (colombium) et tantale
49	Aluminium	387	Or
63	Amiante	401	Pétrole
73	Antimoine	424	Phosphate
80	Argent	433	Pierres de construction et de décoration
96	Argiles et produits d'argile	443	Pigments naturels et matières de charge minérales
110	Barytine	452	Platine, Métaux du groupe
116	Bentonite	460	Plomb
121	Bismuth	476	Potasse
126	Cadmium	492	Sable, gravier et pierre concassée
132	Calcaire	497	Sel
138	Calcium	505	Sélénium et tellure
141	Chaux	513	Silicides
147	Chrome	521	Soufre
155	Ciment	537	Spath fluor
169	Cobalt	545	Sulfate de sodium
176	Cuivre	552	Syénite néphélinique
208	Étain	557	Talc et pierre de savon: pyrophyllite
217	Feldspath	563	Terres rares
221	Fer, Minerai de	568	Titane
242	Fer et acier	577	Tungstène
263	Gaz naturel	585	Uranium et thorium
284	Granules à couverture	603	Vanadium
288	Gypse et anhydrite	609	Zinc
297	Houille et coke	628	Données statistiques
318	Indium	699	Index des sociétés
321	Lithinifères, Minéraux		
325	Magnésite et brucite		
331	Magnésium		
339	Manganèse		
348	Mica		

Carte 900A, Principales régions
minières du Canada (en pochette)

Rapport général

Les minéraux canadiens jouent un rôle de plus en plus important dans l'industrie mondiale des ressources minérales. Afin de mettre en lumière la place qu'occupe ce secteur de l'industrie, le présent rapport général résume les principales données statistiques relatives à 1966 et les replace dans l'ensemble de l'économie canadienne*. Sont également compris certains aspects de l'industrie mondiale qui intéressent particulièrement les Canadiens. Le rapport comporte aussi une revue des progrès enregistrés dans la technologie minière et dans les nouvelles techniques d'exploration. Les événements les plus importants survenus en 1966 dans les secteurs de la production et de la mise en valeur sont présentés sommairement à l'échelle provinciale. Enfin, le rapport se termine par une description de l'évolution de l'industrie minière au Canada depuis 1867.

EXPOSÉ SOMMAIRE DE L'ÉCONOMIE CANADIENNE

En 1966, l'expansion a encore été la caractéristique principale de l'économie canadienne. La valeur du produit national brut qui a atteint 57,800 millions de dollars, soit une augmentation de 10.9 p. 100 sur celle de l'année précédente, représente une manifestation de l'expansion économique commencée en 1961. Cependant, une plus forte utilisation des ressources a fait monter les prix de 4.6 p. 100, ce qui a réduit l'accroissement réel du produit national brut à 5.9 p. 100. L'année précédente une augmentation des prix de 2.8 p. 100 avait réduit l'accroissement du produit national brut de 9.9 à 6.9 p. 100. La figure 1 résume l'accroissement du produit national brut canadien en dollars courants et en dollars réels ou dollars dévalués.

Les immobilisations globales dans les secteurs de la construction neuve non résidentielle, des machines et de l'équipement neufs ont dépassé 10 milliards de dollars en 1966, soit une augmentation de un milliard et demi (plus de 17.5 p. 100), comparativement au taux de croissance de 12 p. 100 des années 1961 à 1965. La figure 2 montre la croissance accélérée de ces investissements de capitaux.

Le secteur des dépenses individuelles des dépenses nationales brutes s'est encore accru, mais à un rythme plus lent que les constitutions de capitaux. De 32 milliards de dollars en 1965, les dépenses individuelles sont passées à 34,800 millions en 1966, soit un accroissement de 8.7 p. 100. Durant la même période, les revenus de la main-d'oeuvre (rémunérations, salaires et revenus supplémentaires) sont passés de 26,000 millions à 29,300 millions, soit une hausse de 12.6 p. 100.

*Les données statistiques utilisées dans le texte et dans les tableaux, à moins d'indication contraire, proviennent de publications du Bureau fédéral de la statistique.

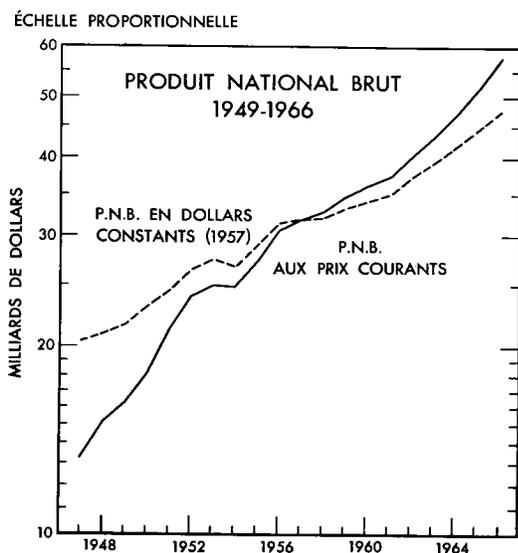


Fig. 1

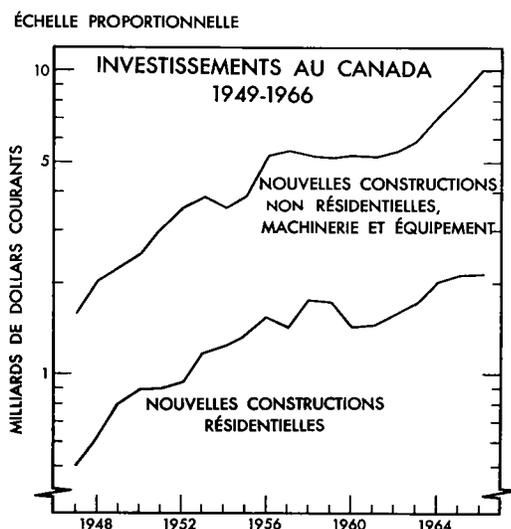


Fig. 2

La main d'oeuvre s'est élevée de 7,141 millions à 7,420 millions, tandis que le nombre des chômeurs est descendu de 280,000 à 267,000, soit une baisse de 3.9 à 3.6 p. 100.

Les exportations de marchandises et services ont pris une grande expansion en 1966, et l'accroissement de 15.3 p. 100 représente plus du double de celle de l'année précédente. Le principal facteur à l'origine de cette hausse rapide est un accroissement de 17.4 p. 100 des exportations de biens de consommation, surtout du blé et des pièces d'automobiles. La valeur réelle de l'ensemble des autres exportations s'est accrue de 5 p. 100 comparativement à celle de 1965.

La balance positive du commerce des marchandises (380 millions de dollars) a été contrebalancée par un déficit de 1,363 millions de dollars dans le commerce des biens autres que les marchandises (voir figure 3).

REVUE DE L'ÉCONOMIE MINIÈRE

L'année 1966, pour l'industrie minière canadienne, a été une autre année de progrès marqués. La valeur de la production a atteint un sommet. L'exploration de nouveaux gisements et la mise en valeur des propriétés se sont poursuivies à un rythme accéléré et plusieurs propriétaires d'installations importantes ont annoncé qu'ils augmenteraient leur capacité de production actuelle. Toutes les provinces et territoires producteurs ont connu une année active dans les secteurs de l'exploration et de la mise en valeur.

La production minérale canadienne s'est accrue de 7.7 p. 100,

et est passée de 3,745 millions en 1965 à 4,032 millions de dollars (voir figure 4). Chacun des trois secteurs a enregistré un sommet dans la valeur de la production: les minéraux métalliques sont passés de 1,908 à 1,994 millions, les minéraux non métalliques et les matériaux de construction de 761 à 845 millions, et les combusti-

bles, de 1,076 à 1,193 millions de dollars (voir tableau 1*).

L'indice du volume physique de la production minière est passé de 366 en 1965 à 393 (1949=100). Les indices respectifs de l'ensemble de la production industrielle canadienne ont été pour les deux années en cause de 255 et 275 (voir tableau 3).

Le cuivre a contribué à cet accroissement, puisque sa valeur a augmenté de 70 millions de dollars, bien que le volume de la production soit demeuré à peu près inchangé. La production de zinc a augmenté de 130,000 tonnes, ce qui représente en valeur un accroissement de 40 millions de dollars. Dans le secteur des combustibles, la production de pétrole brut a augmenté de 90 millions de dollars et s'est élevée à plus de 30 millions de barils. La production d'or et d'uranium a encore fléchi.

Les dix principaux minéraux extraits au Canada, et dont l'importance est calculée selon la production, cumulent une valeur de 3,177 millions de dollars, soit 78.9 p. 100 de la valeur globale. Le tableau ci-dessous indique leur valeur et le pourcentage qu'ils représentent.

ÉCHELLE PROPORTIONNELLE

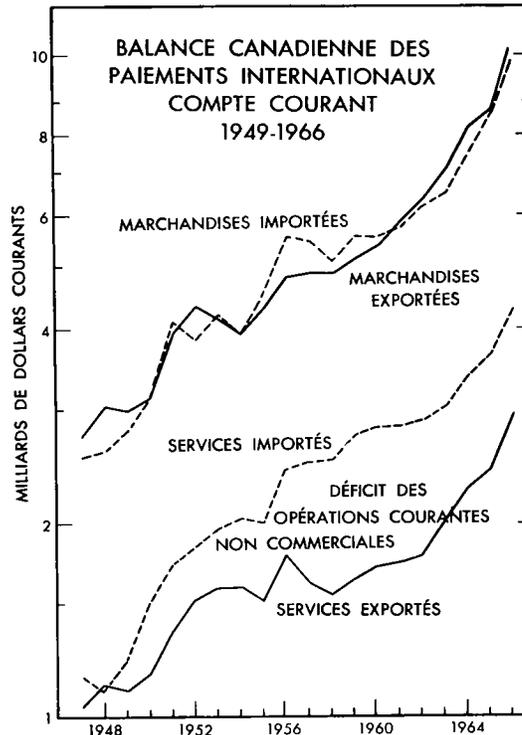


Fig. 3

Les dix principaux minéraux canadiens, 1965 et 1966

	Valeur en millions de dollars		Pourcentage de la production minière globale	
	1965	1966	1965	1966
Pétrole	722	813	19.3	20.2
Cuivre	381	458	10.2	11.4
Minerai de fer	413	419	11.0	10.4
Nickel	430	400	11.5	9.9
Zinc	248	290	6.6	7.2
Gaz naturel	187	199	5.0	4.9
Amiante	146	167	3.9	4.1
Ciment	142	158	3.8	3.9
Sable et gravier	134	148	3.6	3.7
Or	136	125	3.6	3.1
Total	2,939	3,177	78.5	78.9
Autres	706	855	21.5	21.1
Total général	3,745	4,032	100.0	100.0

* Le numéro des tableaux renvoie aux données statistiques, à la fin du volume.

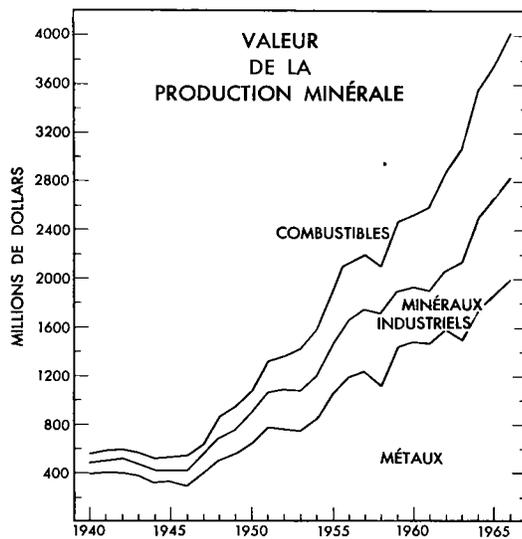


Fig. 4

L'Ontario occupe toujours le premier rang parmi les provinces productrices. La valeur des minéraux extraits dans cette province atteint \$959,500,000, soit 23.8 p. 100 de la production canadienne (voir figure 5). Viennent ensuite l'Alberta, 22.1 p. 100; le Québec, 19 p. 100; la Saskatchewan, 9.1 p. 100 et la Colombie-Britannique, 7.9 p. 100. Toutes les provinces et territoires ont enregistré une hausse de production minière en 1966 sauf l'Ontario, où la valeur de la production est descendue de \$993,000,000 à \$959,500,000, et le Yukon, où elle a fléchi de \$13,400,000 à \$11,400,000. Les provinces qui ont enregistré les plus fortes augmentations en valeur de la production sont l'Alberta, le Québec, la Colombie-Britannique et la

Saskatchewan. Bien que l'Ontario soit toujours au premier rang des provinces productrices, sa part de la valeur de la production globale a fléchi de 37.6 p. 100 en 1958 à 23.8 p. 100 en 1966. La production de pétrole, de gaz naturel et de soufre élémentaire dans les trois provinces de l'Ouest (C.-B., Alb. et Sask.) et de potasse en Saskatchewan a causé une hausse accélérée de la valeur de la production. Depuis 1960 les quatre provinces de l'Ouest connaissent une très grande diversification de la production minière.

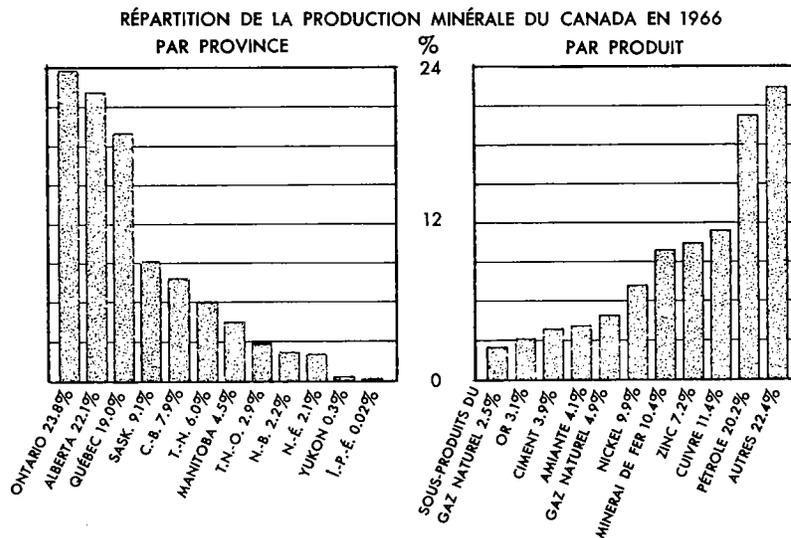


Fig. 5

Au Canada et partout dans le monde, plusieurs faits nouveaux d'importance sont à la base de la valeur sans analogue de la production des minéraux métalliques. À la fin de l'année, plusieurs grandes installations en étaient encore au stade de préparation, d'autres aux stades des études techniques et d'autres assez importantes devaient commencer à produire au cours des prochaines années. Tous ces travaux, malgré les conditions de marchés de plus en plus difficiles, surtout en Europe occidentale et au Japon, laissent prévoir une expansion régulière de la production des minéraux métalliques. Les travaux d'exploration accélérés de grande envergure, ainsi que ceux de traçage exécutés un peu partout au Canada, ont aussi exercé une grande influence sur l'industrie minière.

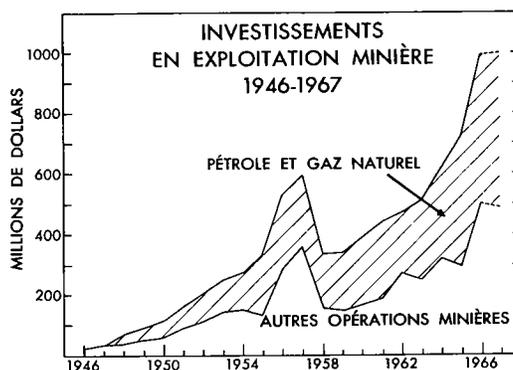


Fig. 6

La figure 6 indique l'importance des capitaux investis dans l'industrie minière depuis la Seconde Guerre mondiale, et les estimations pour 1967. L'élévation rapide des immobilisations dans les secteurs du pétrole et du gaz naturel, surtout depuis 1963, est évidente. Les estimations à la fin du premier semestre de 1967 indiquent que les investissements de capitaux dans ces deux secteurs dépasseront légèrement ceux de l'année précédente. L'échelle procentuelle à la figure 7 indique clairement le taux accéléré de la croissance de l'industrie minière par habitant comparativement au rythme de croissance du produit national brut depuis 1947. Les taux composés moyens de la croissance en dollars courants sont de 7.4 p. 100 pour la production minière et de 5.5 p. 100 pour le produit national brut. Pour des fins de comparaison, les chiffres relatifs aux États-Unis sont indiqués et les taux de croissance sont de 3 p. 100 pour la production minière et de 4.7 p. 100 pour le produit national brut.

Les travaux d'exploration accélérés de grande envergure, ainsi que ceux de traçage exécutés un peu partout au Canada, ont aussi exercé une grande influence sur l'industrie minière.

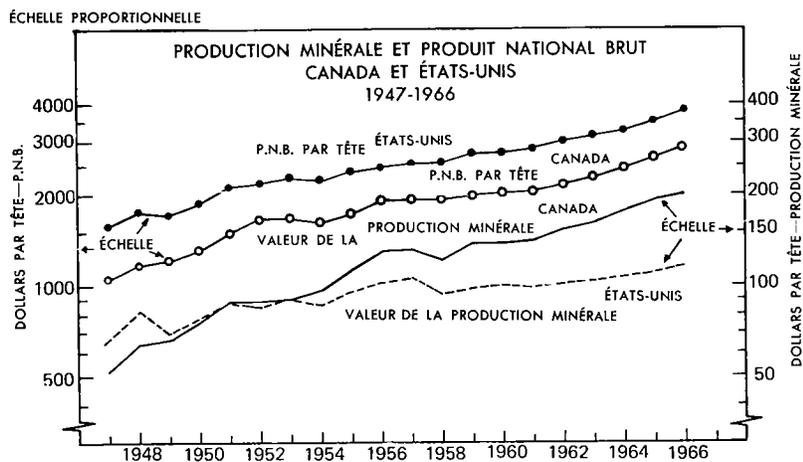


Fig. 7

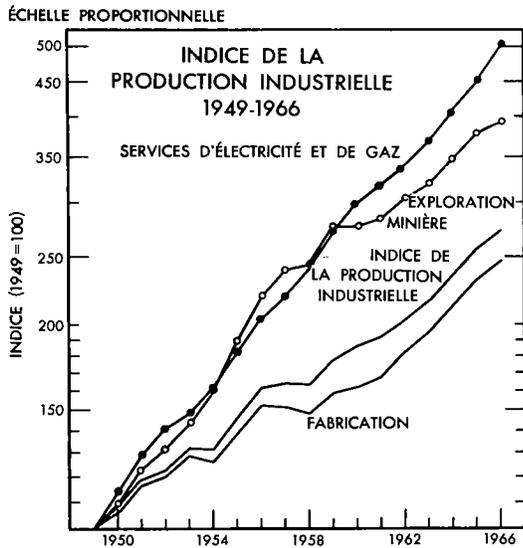


Fig. 8

Les valeurs en dollars indiquées dans le tableau sont calculées selon la monnaie de chaque pays.

La figure 8 donne les chiffres de la croissance de l'économie industrielle canadienne et de ses principaux secteurs. L'indice composé de de la production industrielle indique une croissance moyenne annuelle de 6.1 p. 100 de 1949 à 1966. Les taux de croissance dans les secteurs de l'énergie électrique et du gaz d'une part et des mines d'autre part sont respectivement de 10 et de 8.4 p. 100. Le taux de croissance de l'indice de fabrication est de 5.5 p. 100.

La figure 9 établit la comparaison entre les indices de la production et de l'emploi dans les secteurs des mines et de la fabrication au Canada et aux États-Unis.

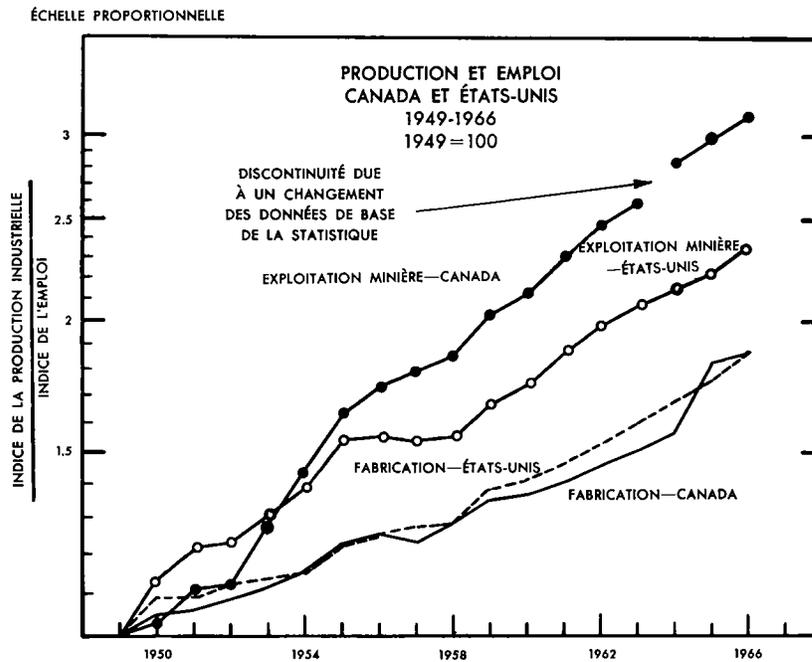


Fig. 9

Chaque courbe représente le rapport suivant:

$$\frac{\text{Indice de la production industrielle par secteur}^*}{\text{Indice de l'emploi par secteur}}$$

La croissance beaucoup plus prononcée de l'industrie minière canadienne comparativement à celle des États-Unis et la similitude des taux de croissance de l'industrie manufacturière dans les deux pays apparaît clairement en dépit des changements apportés dans la classification industrielle utilisée par le Bureau fédéral de la statistique en 1961.

Prix des minéraux et des métaux

L'évolution des pays économiquement forts a maintenu fermes les prix de la plupart des métaux, bien que la tendance à la hausse presque universelle en 1965 n'ait pas continué en 1966 pour l'ensemble de l'industrie minière. Les variations de prix des principaux produits minéraux sont exposés sommairement ci-après; des renseignements plus complets sur les variations de prix peuvent être obtenus en consultant les rapports de chaque produit.

Les prix des métaux non ferreux ont été assez variables. Le prix du cuivre sur le marché canadien est demeuré stable à 45 cents la livre, mais certains producteurs américains ont porté leurs prix de 36 à 38 cents (É.-U.) la livre. Les prix à la Bourse des métaux de Londres ont varié entre £780 et £396 la tonne, soit de 97.5 à 49.5 cents la livre en monnaie des États-Unis. Les prix des producteurs européens ont été également sujets à de grandes variations. Le prix du nickel, qui était stable depuis 1962, a augmenté de 7 1/2 cents et a atteint 91 1/2 cents la livre au Canada et 85 1/4 cents aux États-Unis. Le prix du zinc est demeuré à 14 1/2 cents la livre au Canada et aux États-Unis. Les ventes de zinc canadien hors du continent américain ont continué à se faire sur la «base des prix des producteurs d'outre-mer». Ce prix a fléchi de 14.7 à 13.7 cents la livre durant l'année. Le prix du zinc à la Bourse des métaux de Londres a fluctué entre £115 et £92 la tonne forte (14.4 à 11.5 cents la livre en monnaie des États-Unis). Le prix du plomb au Canada, franco Toronto et Montréal, qui se maintenait depuis décembre 1964 à 15 1/2 cents la livre, est passé à 15 cents en mai et à 14 cents en octobre. Le prix aux États-Unis du plomb ordinaire, franco New York, suivant la courbe décrite par les prix canadiens, a fléchi de 16 cents à 15 cents puis à 14 cents. Le prix du plomb à la Bourse des métaux de Londres a baissé régulièrement au cours de l'année et est passé de £111.75 à £80 la tonne forte (de 13.9 à 10 cents la livre en monnaie des États-Unis).

Le prix de l'aluminium est demeuré stable à 26 cents la livre. Celui de l'argent au Canada a fluctué légèrement en fonction du taux du change du dollar canadien, tandis qu'aux États-Unis, le prix est demeuré à \$1.2929 l'once troy. Les prix du molybdène, du cobalt, du magnésium et du bismuth n'ont pas varié. Le prix de l'antimoine canadien exporté aux États-Unis a baissé d'environ 4 cents en 1966 pour se fixer aux environs de 42 cents (É.-U.) la livre. Les prix du tungstène et du cadmium ont monté légèrement.

Les prix du minerai de fer et des boulettes sont demeurés stables sur le marché nord-américain. Cependant le prix du minerai vendu au Japon a fléchi un peu.

* Les données des États-Unis proviennent du Federal Reserve Board et du Department of Labor, Bureau of Labor Statistics.

Le prix du pétrole brut canadien en 1966 n'a presque pas varié. Celui de l'uranium en réserve est demeuré à \$4.90 la livre.

Au cours de l'année le prix de la potasse a fléchi et celui du soufre a augmenté.

La figure 10 montre les variations de l'indice des prix de gros et de détail de 1945 à 1966 par comparaison aux variations de l'indice des prix des produits de l'industrie minière. L'indice des produits du fer s'est généralement maintenu au-dessus des autres, tandis que les indices des métaux non ferreux et des minéraux non métalliques sont restés inférieurs à l'indice des prix de gros. L'industrie des minéraux non métalliques en particulier a été défavorisée par une augmentation des coûts, comme l'indique l'indice des prix de gros, cependant que les prix des produits de cette industrie demeuraient stables, comme le démontre la courbe de l'indice des prix de ses produits.

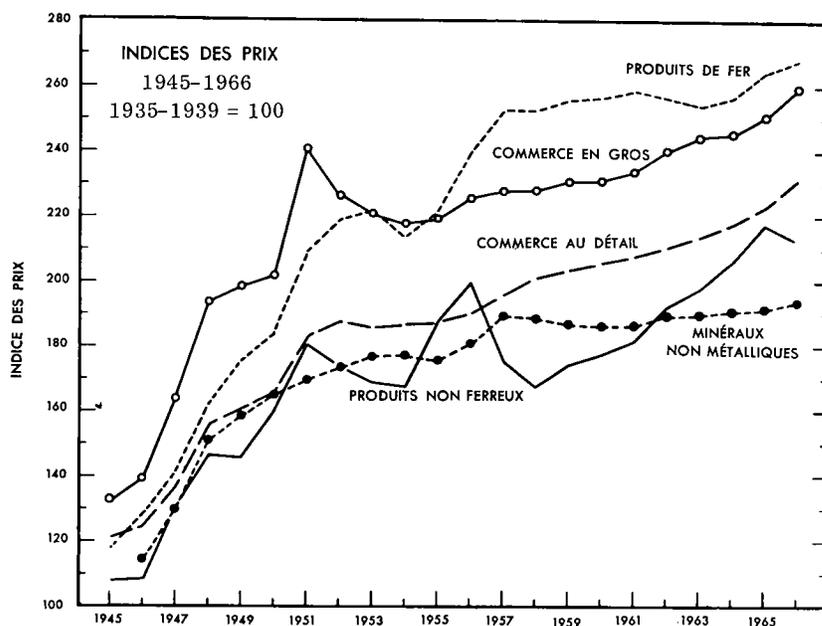


Fig. 10

Commerce des minéraux

L'accroissement de la valeur des exportations de minéraux a atteint 340 millions de dollars, soit une hausse de 12 p. 100 par rapport à 1965. Tous les principaux groupes de produits ont enregistré une augmentation (voir tableau 12). Les exportations de produits non métalliques ouvrés ont marqué la plus forte hausse (83 millions de dollars), grâce aux exportations de potasse évaluées à environ 76 millions de dollars. Antérieurement la statistique du commerce de la potasse n'était pas comprise dans ce groupe de minéraux.

La valeur des importations de minéraux s'est accrue légèrement comparativement à l'année précédente (voir tableau 13). La baisse de la valeur des minéraux ferreux a été compensée par une augmentation presque égale des importations de minéraux non ferreux.

Bien que les exportations de minéraux aient augmenté en valeur absolue, elles ont diminué de 32.6 à 31 p. 100 comparativement à l'ensemble des marchandises exportées (voir tableau 14). C'est un résultat de l'accroissement des ventes de blé, d'autos et de pièces à l'étranger.

La majeure partie de l'augmentation des 340 millions de dollars des exportations de minéraux, soit 270 millions, est allée aux États-Unis, portant la part américaine des exportations de minéraux canadiens de 58.3 p. 100 en 1965 à 60.7 p. 100 (voir figure 13). Les exportations de produits canadiens vers les États-Unis qui ont augmenté sont le cuivre (près de 90 millions de dollars), le minerai de fer (16 millions), l'aluminium (environ 15 millions) et les combustibles (50 millions). Malgré l'abolition des contingentements en octobre 1965, les ventes de plomb ne se sont accrues que de deux millions

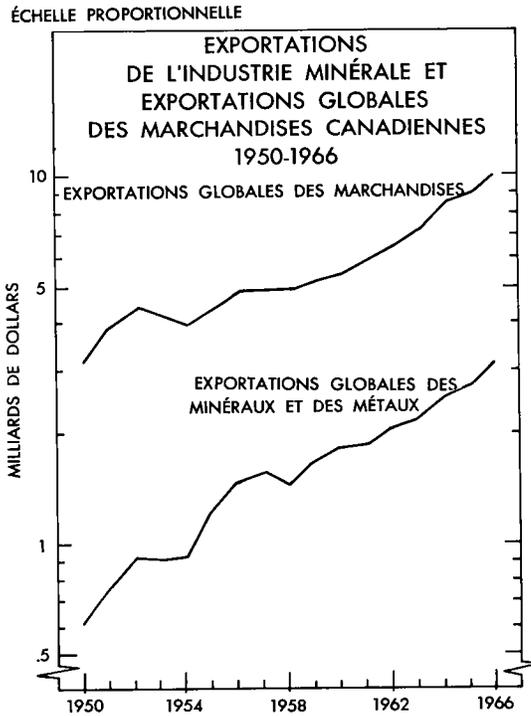


Fig. 11

RÉPARTITION PROPORTIONNELLE DES EXPORTATIONS DE MINÉRAUX ET DE MÉTAUX 1950-1966

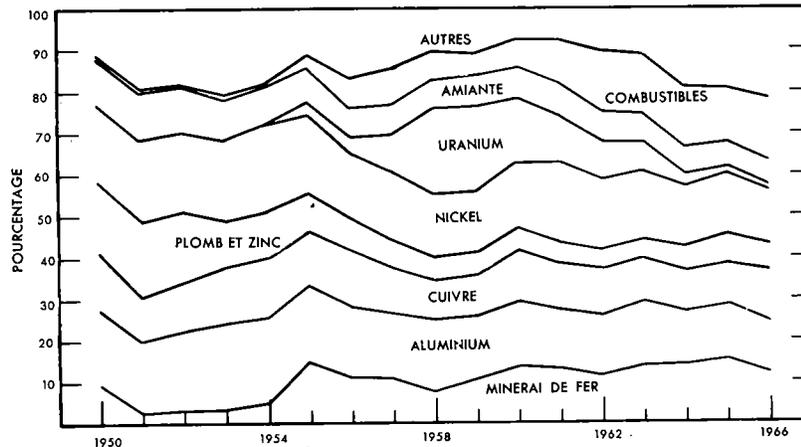


Fig. 12

pour atteindre \$21,800,000 et les ventes de zinc, de 15 millions seulement pour se fixer à \$72,300,000. Les ventes de nickel et d'uranium ont légèrement fléchi.

Les exportations de minéraux en Grande-Bretagne, d'une valeur de 470 millions de dollars en 1966, ont baissé de 20 millions, ce qui représente 15 p. 100 des ventes globales comparativement à 17.6 p. 100 en 1965. Tous les groupes de produits ont enregistré une baisse sauf le cuivre et l'amiante, dont la valeur est plus élevée, et le nickel qui est demeuré stable.

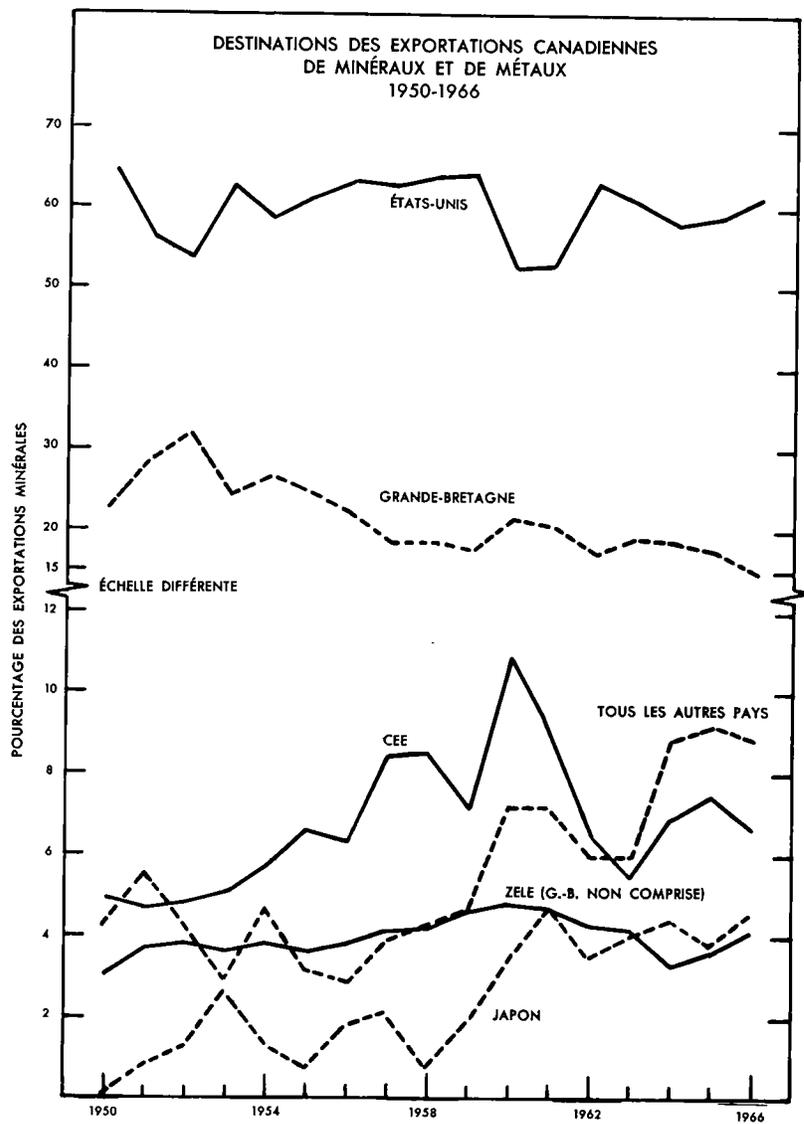


Fig. 13

Le pourcentage des exportations de minéraux aux autres pays de la zone européenne de libre-échange¹ est passé de 3.5 à 4.1 p. 100. La valeur des exportations aux pays du marché commun² est demeurée à peu près ce qu'elle était l'année précédente, soit 209 millions de dollars. Comparativement à l'ensemble du commerce cela représente une baisse de 7.5 à 6.7 p. 100. Le commerce avec le Japon s'est accru de 40 millions de dollars par rapport à 1965, soit de 4.6 p. 100. Les changements les plus importants ont été une forte augmentation des expéditions de cuivre, passées de 22 à 56 millions de dollars et un accroissement des expéditions comprises sous le titre «autres minéraux».

La valeur des exportations des principaux produits minéraux a été supérieure à celle de 1965 (voir tableau 18). Le cuivre qui a atteint 396 millions de dollars a enregistré la plus forte augmentation absolue et relative, soit 45 p. 100 sur l'année précédente. Les autres minéraux exportés ayant enregistré une augmentation sont l'amianté, passé de 160 à 182 millions de dollars, et les combustibles minéraux passés de 419 à 472 millions. Les exportations classifiées dans la catégorie des «autres minéraux» se sont accrues de 459 à 605 millions de dollars; y compris la statistique relative à la potasse. La valeur des exportations de plomb et d'uranium a subi une baisse.

TECHNOLOGIE MINIÈRE EN 1966

Les progrès réalisés dans la technologie minière au Canada en 1966 font l'objet du présent chapitre. En plus des progrès dont il sera question, plusieurs améliorations de nature technique sont continuellement apportées aux exploitations minières. En général elles ne bénéficient pas de la publicité donnée aux techniques entièrement nouvelles, mais elles contribuent fortement à réduire les frais d'exploitation, à accroître la sécurité et à accélérer les travaux d'exploitation.

Production et méthodes d'extraction

La production de minerai et de pierre est passée de 87,700,000 tonnes³ en 1950 à 289 millions de tonnes en 1964. L'extraction des minéraux métalliques en 1965 provenant des mines à ciel ouvert a atteint 74,500,000 tonnes⁴ et celle provenant des mines souterraines 70,500,000 tonnes. C'est la deuxième année consécutive que

Production canadienne de minerai et de pierre de 1950 à 1964
(en millions de tonnes³)

Source	1950	1960	1961	1962	1963	1964
Mines de métaux	45.9	101.6	99.4	114.3	123.9	141.3
Mines de non-métaux	17.7	42.0	47.0	52.2	58.1	64.9
Pierre de carrière ⁴	34.1	55.8	59.7	62.5	74.1	82.8
Total (autre que la houille)	87.7	199.4	206.1	229.0	256.7	289.0

Source: chiffres arrondis provenant du BFS.

¹ Zone européenne de libre-échange: Norvège, Suède, Danemark, Suisse, Autriche et Portugal. ² Pays du marché commun: France, Italie, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne occidentale. ³ Tonnes nettes de 2,000 livres. ⁴ Comprend la pierre de carrière servant à la fabrication du ciment et de la chaux; ne comprend pas le sable et le gravier.

Production¹ des mines de minéraux métalliques, 1950, 1960-1965
(en millions de tonnes)

Année	Mines souterraines ² (tonnes)	Mines à ciel ouvert ² (tonnes)	Total (tonnes)	Rapport
				<u>mines souterraines</u> <u>mines à ciel ouvert</u>
1950	39.6	6.3	45.9	6.3
1960	74.8	26.8	101.6	2.8
1961	68.2	31.2	99.4	2.2
1962	74.7	39.6	114.3	1.9
1963	63.4	60.5	123.9	1.1
1964	66.0	75.3	141.3	0.9
1965	70.5 ³	74.5 ³	145.0 ³	0.9 ³

¹ Révisée pour fins de concordance entre les données provenant du BFS et d'autres sources. ² Non compris les rebuts. ³ Estimations préliminaires.

le tonnage de minerai extrait des mines à ciel ouvert est supérieur à celui des mines souterraines et la tendance se maintiendra.

Les modifications aux techniques d'extraction comprennent l'utilisation de grosses chargeuses à benne avant dans les exploitations classiques par havage et remblayage. Les mines de la région de Sudbury ont enregistré une augmentation de la productivité. Ailleurs au Canada on semble porter un grand intérêt à l'emploi de gros matériel mobile pour les travaux d'abatage et de traçage.

Des méthodes améliorées de récupération des piliers ont été mises au point à la mine Sullivan de la Cominco Ltée. La méthode comporte essentiellement deux étapes. Le centre du pilier est extrait et le reste est abattu d'un coup de mine pour remplir la cavité.

Au cours de l'année en Alberta on a procédé à l'assemblage de deux grandes roues excavatrices à godets d'une capacité d'extraction quotidienne de 100,000 tonnes de sable bitumineux. Ce sera la première fois au Canada qu'il sera fait usage de roues excavatrices à godets; leur entrée en pleine opération était prévue pour 1967.

Travaux d'exploration*

Toutes les provinces et territoires du Canada ont tiré profit de la grande activité qui s'est manifestée dans le secteur de l'exploration au cours de 1966. De vastes programmes ont été entrepris dans les provinces de l'Atlantique et dans des parties des provinces du Précambrien et de la région de la Cordillère.

La publication d'un grand nombre de cartes aéromagnétiques par le gouvernement fédéral, dont plusieurs résultaient de la collaboration du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux, a donné un grand essor aux travaux d'exploration.

Un programme bien intégré de recherches géologiques, géophysiques et géochimiques a été entrepris par le ministère des Mines et des Richesses naturelles du Manitoba en collaboration avec le Département de géologie de l'Université du Manitoba. Le programme a reçu le nom de «Project Pioneer»; une partie du Précambrien située dans la province sera explorée et une carte géologique sera dressée à l'échelle de 4 milles au pouce.

*Le lecteur pourra se reporter à une étude de Hood, Canadian Mining Journal, février 1967, dont sont tirés les présents renseignements.

On vient de publier une étude sur les travaux d'exploration géophysique exécutés antérieurement au Canada. L'article* mentionne que 113 gîtes minéralisés ont été trouvés un peu partout dans le monde, directement ou indirectement à l'aide des méthodes géophysiques. Soixante-six de ces gisements se trouvent au Canada.

Des progrès ont été réalisés dans la conception et l'amélioration de tous les instruments utilisés en géophysique. De plus, on a mis au point de nouvelles applications de principes connus. Les instruments géophysiques existant ont été rendus plus compacts et plus durables grâce à l'utilisation des transistors.

Forage et sautage

La majeure partie des progrès enregistrés au Canada en 1966 dans le domaine des travaux de forage vient de l'introduction d'appareils étrangers qui sont bien souvent d'une conception très remarquable. La tendance à remplacer les foreuses à pied pneumatique par des groupes de foreuses plus puissantes semble se poursuivre.

Une société canadienne qui pratique l'abatage par volée a signalé une amélioration substantielle dans le rendement des foreuses en remplaçant les trépons ordinaire en X par des trépons du genre à bouton au carbure de tungstène. Dans l'Ouest du Canada une autre société a mis au point un trépan en échelons qui permet d'effectuer en même temps le forage et l'alésage des trous.

Les sociétés minières et les fabricants d'explosifs ont poursuivi activement leurs travaux de recherches et d'amélioration, réalisant des progrès assez importants dans la pratique du sautage. Un fabricant d'explosifs a mis au point une machine portative de 4,000 coups, une machine à couper les mèches et un vérificateur de circuit miniaturisé. Dans les exploitations à ciel ouvert on a utilisé plusieurs nouveaux camions pour le transport en vrac de l'explosif NA-FO. Plusieurs genres d'explosifs métallisés et en pâte et un nouveau cordeau détonant sont entrés en usage. Dans une mine d'amiante à ciel ouvert on a appliqué avec succès une technique qui permet d'obtenir par sautage une rampe d'accès complète. On a abattu environ 90,000 tonnes de minerai avec une charge d'explosif de 0.75 livre de «water-gel» par tonne de minerai.

Aménagement de galerie et de tunnel

On a utilisé un plancher à glissement en acier pour creuser le tunnel Granduc à Tide Lake en Colombie-Britannique. Le groupe à 3 segments offre un parc de triage portatif qui permet de nettoyer rapidement le front de taille.

Dans une mine canadienne de l'Ouest, on a réussi à obtenir une avancée de 3 pieds par relève dans une galerie de 14 pieds sur 14 ayant une pente de 12 p. 100. On a utilisé pour le forage de cette galerie un groupe de trois foreuses jumbo; l'enlèvement des matériaux s'est fait à l'aide d'une chargeuse-rouleuse à benne avant. À un autre endroit une chargeuse sur rail à benne avant mais à décharge latérale a servi à évacuer les matières provenant du traçage. Il semble évident, d'après ces expériences et autres, que la tendance à employer de plus en plus les foreuses montées sur bras et les grosses chargeuses dans le traçage des galeries s'accroîtra.

*R. H. Pemberton, Engineering and Mining Journal, volume 167, n° 4, pp. 85-88, 1966.

Fonçage de puits et de remontées

Dans les mines de l'Ontario, du Manitoba et de la Colombie-Britannique en 1966 on a employé les techniques de forage de remontées améliorées antérieurement. Les diamètres des remontées étaient de 3 et de 4 pieds. Aucune modification n'a été apportée à la méthode fondamentale à deux étapes, mais on a enregistré des vitesses remarquables de forage dans certains cas. Dans une mine de la Colombie-Britannique, une équipe a creusé en 17 jours une remontée de 4 pieds de diamètre sur une longueur de 700 pieds.

Un nouveau record canadien a été enregistré au début de 1966 à la Alwinal Potash Mine, à la suite du forage en un mois, d'un puits de 570 pieds de profondeur, d'un diamètre de 16 pieds. Ce record a été amélioré dans le cours de l'année lorsque la Duval Corporation a foré un puits de 627 pieds dans sa propriété située également dans la région des gisements de potasse. Un nouveau type de revêtement circulaire de la paroi a été utilisé au puits Alwinal pour traverser la formation Blairmore. Le revêtement consiste en cylindres d'acier concentriques soudés, d'environ un pouce d'épaisseur; l'espace qui les sépare est rempli d'un béton très résistant. L'épaisseur totale d'acier et de béton de la paroi est de 28 pouces.

La rapidité actuelle du fonçage des puits semblent provenir de l'expérience acquise dans le forage des puits circulaires et de la mise au point de meilleures techniques à la suite du grand nombre de puits forés dans les mêmes formations rocheuses.

Manutention des matériaux

Ainsi qu'il a été mentionné dans la partie relative au creusage des galeries et des tunnels, on a commencé à utiliser de grosses chargeuses automotrices au cours de l'année. L'emploi de chargeuses automotrices de faible capacité dans les galeries souterraines a permis d'éliminer, dans certains cas, de multiples travaux de raclage. Un racloir sans boulon de conception canadienne, avec lame réversible, a été utilisé dans des mines canadiennes et étrangères.

Plusieurs sociétés minières ont remis en question l'emploi des étauçons en bois dans les chambres d'abatage en gradins remblayées par la méthode hydraulique. Dans certains cas on a utilisé avec avantage des segments circulaires en acier et en contreplaqué traité. On s'est intéressé à des procédés d'assemblage des segments.

La tendance à se servir de plus grosses chargeuses a conduit à employer de plus grosses berlines de tous genres pour les travaux de traçage et d'abatage. On préfère les berlines en aluminium à celles en acier. Une société minière a enregistré une augmentation de 30 p. 100 de la charge utile grâce à l'utilisation de wagonnets en aluminium dont le fond était protégé par un revêtement en caoutchouc. Plusieurs skips d'extraction ont été revêtus de caoutchouc protecteur contre l'usure.

Les revêtements en uréthane ont dans certains cas remplacé les revêtements en bois et en cuir des tambours de treuils. On en a aussi revêtu de vieux tambours.

Dans les exploitations à ciel ouvert, trois sociétés minières ont entrepris l'exécution d'un plan d'ensemble afin de réduire les frais de manutention, en convertissant leur matériel de halage par des appareils d'une capacité de 100 tonnes. D'autres sociétés ont remplacé de petits véhicules par des unités d'une capacité allant de 35 à 85 tonnes.

Les convoyeurs et les skips paraissent céder la place aux camions pour le transport du minerai tout-venant dans les mines en exploitation. De nouveaux appareils de roulage à moteurs plus puissants peuvent maintenant remonter de plus

fortes pentes. Cependant l'exploitation des sables bitumineux exigera l'emploi de convoyeurs d'une grande capacité si l'on veut obtenir un système de transport continu et un produit uniforme.

Soutènement

L'utilisation de barres d'acier jointes par de la résine se pratique de plus en plus dans les mines au Canada ainsi que l'emploi de «gunnite» dans les puits et autres emplacements permanents.

Une société d'exploitation de sel a muni une grue d'appareils de contrôles qui permettent de la faire fonctionner d'une cabine située au sommet de la flèche. La grue est employée au boulonnage méthodique du roc et permet de poser 100 boulons de 5 pieds par relève.

POINTS SAILLANTS DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN 1966

La production minérale s'est accrue dans la plupart des régions du Canada en 1966. Un certain nombre de nouvelles mines ont commencé à produire et plusieurs grandes exploitations à ciel ouvert, mises en service l'année précédente, ont atteint leur pleine capacité de production.

La valeur de la production au Labrador-Terre-Neuve a augmenté de près de 20 p. 100. Cette hausse provient surtout de l'accroissement des expéditions de minerai de fer. Les expéditions directes de minerai de la région de Schefferville ont totalisé 4 millions de tonnes fortes environ, et celles du complexe Carol Lake, formées en majorité de boulettes, ont atteint 7 millions de tonnes fortes. Les expéditions de minerai provenant des mines de la région de Wabush ont dépassé 5 millions de tonnes fortes, malgré l'incendie du concentrateur et du temps nécessaire à sa reconstruction. La Wabana Mines Division de Les Industries Dosco Limitée a fermé la mine Bell Island après 70 années d'exploitation continue. La mine de cuivre Gullbridge de la First Maritime Mining Corporation Limited a commencé à produire au cours de l'année.

Le rapport de M. J.R. Donald, conseiller spécial du gouvernement fédéral sur la houille, a été publié. L'adoption de ces conclusions permettra de planifier la fermeture des mines de houille de la Nouvelle-Écosse.

La Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited a commencé, vers la fin de l'année, les préparatifs d'exploitation de sa mine n° 6. La production quotidienne devrait atteindre environ 2,250 tonnes; le minerai sera traité dans un atelier adjacent à celui de la mine n° 12.

La région minière la plus active au Québec était probablement le parc de Gaspé où la Wexford Mines Limited poursuivait d'importants travaux d'exploration, délimitant d'importantes réserves de minerai de cuivre. Les producteurs de cuivre des régions de Noranda, Chibougamau et Matagami, dans le nord-ouest de la province, ont connu une très bonne année et, en plusieurs endroits, de nouvelles découvertes de minerai ont été faites. Le déclin dans la valeur de la production en Ontario résulte surtout de la baisse de production enregistrée dans la région de Sudbury, où des grèves, en septembre et octobre, ont paralysé les exploitations de l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco). L'International Nickel et la Falconbridge Nickel Mines, Limited ont poursuivi la mise en oeuvre des plans d'expansion de leur installations existantes; l'Inco prévoit la mise en production prochaine de trois nouvelles mines. La Steep Rock Iron Mines Limited a commencé l'expédition de boulettes de son nouveau concentrateur. La mine Sherman à Timagami et la mine

Griffith près de Red Lake ont poursuivi des travaux de traçage. La Texas Gulf Sulphur Company a mis en marche, vers la fin de l'année, un des trois concentrateurs de 3,000 tonnes situé près de Timmins.

Au Manitoba, l'Inco en est au stade de production dans trois nouvelles mines dans la région nickélifère de Thompson. La société Sherritt Gordon Mines, Limited a commencé le fonçage de puits dans son gisement de zinc-cuivre de Fox Lake.

Dix puits et six raffineries étaient en construction en 1966 dans la région des gisements de potasse du sud de la Saskatchewan. On prévoit que la capacité annuelle de production dépassera en 1970 sept millions de tonnes de potasse exprimées en équivalent de K₂O.

En Alberta, on a poursuivi la mise en valeur des nappes de pétrole et de gaz récemment découvertes dans la région du lac Rainbow. Cette région pourrait devenir le plus grand champ pétrolifère du Canada. La Great Canadian Oil Sands Limited a continué la construction de son usine à McMurray; l'extraction du pétrole des sables bitumineux de l'Athabasca devait commencer vers la fin de 1967.

La valeur de la production de minéraux métalliques des Territoires du Nord-Ouest a augmenté de près de 70 p. 100 au cours de la première année complète d'expéditions à partir des gisements de plomb-zinc à Pine Point. La réduction de la production de la United Keno Hill Mines Limited a entraîné une baisse de la production globale au Yukon.

La Red Mountain Mines Limited a commencé en 1966 la production de molybdène à son usine située près de Rossland (C.-B.). Cette usine traitera quotidiennement 400 tonnes de minerai. Cette production, jointe à celle des grandes exploitations mises en service depuis 1964, a placé le Canada au deuxième rang parmi les producteurs de molybdène dans le monde. Plusieurs importants gisements de cuivre sont actuellement mis en valeur grâce à l'attention accordée aux gisements de cuivre dans le cadre du programme de recherche des métaux communs en Colombie-Britannique.

FAITS SAILLANTS SURVENUS DANS L'INDUSTRIE MINIÈRE DE 1867 À 1966

Cent ans après la naissance de la Confédération, l'industrie minière canadienne est le secteur le plus dynamique de l'économie et, grâce à ces progrès, le Canada occupe maintenant le troisième rang parmi les producteurs de minéraux divers du monde.

Bien que l'essor de production se soit surtout manifesté après la Seconde Guerre mondiale, les annales des cent dernières années abondent en événements qui ont influencé dans une large mesure l'envergure et l'importance de l'industrie minière de 1967. Ce bref aperçu historique de l'industrie minière canadienne a pour but de mettre en relief certains faits marquants et de dresser le bilan des progrès réalisés, au cours de chaque décennie et dans chaque province, depuis la Confédération. Certains événements survenus avant la Confédération sont brièvement mentionnés afin de rappeler que cette industrie était déjà fermement établie en 1867, et qu'en réalité elle remonte aux voyages des découvreurs des 15^e et 16^e siècles.

L'accroissement de la valeur de la production minière canadienne et du produit national brut au cours des derniers cent ans est indiqué dans le tableau ci-contre.

En 1867, la population du Canada était de 3,499,000 habitants et, en 1870, première année où fut calculé le produit national brut, elle avait atteint 3,673,000

Valeur de la production minière et du produit national brut

Année	Industrie minière	PNB	
	\$ millions	\$ millions	%PNB
1867	6.9e	n. d.	-
1870	6.9e	459	1.5
1880	8.0e	597	1.3
1890	16.8	809	2.1
1900	64.4	1,044	6.1
1910	106.8	2,186	4.9
1920	227.9	5,536	4.1
1930	279.9	5,546	5.1
1940	529.8	6,743	7.8
1950	1,045.5	18,006	5.7
1960	2,492.5	36,254	6.9
1966	4,032.0	57,781	7.0

e: estimatif n. d.: non disponible -: néant

habitants. Depuis 1870, le facteur d'accroissement de la population a été de 5.4, celui du produit national brut, de 12.3, et celui de la valeur de la production minière, de 58. Durant la même période, la valeur de la production minière au niveau primaire est passée de 1.5 p. 100 à 7.0 p. 100 du produit national brut. Les investissements dans les mines sont passés de 3 p. 100 du total pour le Canada en 1929 à 6.4 p. 100 en 1966. En 1870, la valeur des exportations globales n'avait atteint que 67 millions de dollars, dont les minéraux représentaient moins de 5 p. 100; en 1966, elle atteignait près de 10,000 millions de dollars et les produits minéraux, y compris l'aluminium, en constituaient près du tiers. La plus-value de la production minière, telle qu'établie pour le calcul du revenu national, s'est accrue de 35 fois au cours de la période d'essor initiale entre 1870 et 1920, tandis qu'elle n'augmentait que de sept fois dans le domaine de l'agriculture, neuf fois dans celui de la pêche et du piégeage et cinq fois dans le secteur des exploitations forestières. Au cours de la même période, le revenu national a augmenté de 12 fois. Cette comparaison est importante car elle démontre que l'essor dynamique qui caractérise l'industrie minière canadienne, si évident au cours des 20 dernières années, a été également un facteur primordial du progrès économique des cinquante premières années de la Confédération. Plus récemment, de 1926 à 1963, la valeur nette de la production minière s'est accrue de 15.2 à 29.2 p. 100 dans le secteur des ressources primaires, et de 6.5 à 8.1 p. 100 respectivement dans toute la production primaire et secondaire du Canada.

Ces données de première importance reflètent la croissance exceptionnelle de l'industrie minière canadienne au cours du dernier siècle d'essor économique. Toutefois, le dossier historique de l'industrie minière comprend beaucoup plus que cette mesure de l'accroissement de la production. Il révèle aussi que cette industrie a été à l'avant-garde du progrès en ouvrant d'immenses territoires et en encourageant la colonisation. C'est un compte rendu des travaux de pionnier d'une nation jeune, de l'expansion considérable qu'a prise le Canada à partir de 1900, du rôle joué par l'in-

industrie en approvisionnant le pays et ses alliés en matériaux stratégiques au cours de deux conflits mondiaux, de l'aide apportée au pays en période de récession économique et de l'impulsion donnée à l'économie durant les phases d'intense expansion industrielle. En cette année du Centenaire, l'évolution de l'industrie minière est un sujet dont on peut entreprendre l'étude afin de mieux comprendre les progrès réalisés au cours du premier siècle de l'histoire du Canada.

Avant d'effectuer ce retour en arrière, cependant, le lecteur devrait peut-être replacer l'industrie minière de 1867 dans son contexte. Cette année-là, les métaux représentaient 57 p. 100 de la production minérale, les minéraux industriels 23 p. 100 et les combustibles 20 p. 100. On peut noter une certaine similitude des pourcentages en 1966, soit respectivement 52, 19 et 29 p. 100. Bien que ces proportions reflètent assez fidèlement les activités déployées dans les trois secteurs durant un siècle, les éléments constitutifs ont accusé des changements radicaux. En 1867, l'or et l'argent représentaient respectivement 77 et 13 p. 100 de la production de métaux; en 1966, leur production combinée ne constitue plus que 9 p. 100 de la valeur des métaux. En cette première année, les deux tiers de la valeur des minéraux industriels provenaient des matériaux de construction, qui en représentaient à peine la moitié l'an passé. En 1867, la valeur de la houille constituait plus des quatre cinquièmes de la production de combustibles minéraux; elle n'en représentait que 6 p. 100 en 1966. Outre l'accroissement considérable de la valeur de la production, la principale différence entre ces deux années de comparaison réside dans le nombre de produits minéraux, soit 25 en 1867 et 65 en 1966. Si l'on considère l'état économique du pays à la naissance de la Confédération, les réalisations de 1867 demeurent tout de même impressionnantes et des plus intéressantes.

De brèves allusions à certaines étapes importantes de l'histoire du Canada après 1867 ajoutent de nouvelles perspectives à l'étude des progrès réalisés par l'industrie minière.

La revue du passé permet d'observer les progrès de l'industrie minière à la lumière des grands événements nationaux. L'Acte de l'Amérique du Nord britannique en 1867 scelle l'alliance de quatre provinces: la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, le Québec et l'Ontario. En 1870, le Manitoba adhère à la Confédération, et les Territoires du Nord-Ouest sont cédés au Canada. Puis c'est le tour de la Colombie-Britannique en 1871, de l'Île-du-Prince-Édouard en 1873, des provinces de l'Alberta et de la Saskatchewan en 1905 et de Terre-Neuve en 1949. Chaque province compte déjà un certain nombre de réalisations dans le domaine minéral, et la mise en valeur de leur potentiel est accélérée par les événements découlant de la Confédération et consécutifs à cette dernière, notamment les progrès accomplis sur le plan des transports, les travaux de la Commission géologique du Canada et l'élaboration d'un éventail de lois minières efficaces et assez bien normalisées dans toutes les provinces. Chacune d'elles poursuit activement la mise en valeur de ses propres ressources minérales, prérogative que l'Acte de l'Amérique du Nord britannique accorde aux provinces de l'Est et que le gouvernement fédéral étend au Manitoba et à l'Alberta en 1929, et à la Colombie-Britannique et la Saskatchewan en 1930.

D'autres événements passés revêtent une importance particulière. En 1869, la Compagnie de la baie d'Hudson cède à la Couronne ses droits territoriaux sur le Nord-Ouest. En 1876, le parachèvement du chemin de fer Intercolonial permet de relier l'Ontario et le Québec aux provinces Maritimes. Terminé en 1885, le Pacifique-Canadien assure la liaison entre la Colombie-Britannique et l'Est du Canada et fournit un moyen de transport aux colons de l'Ouest. En 1877, le Manitoba commence les exportations de blé à destination de la Grande-Bretagne. La «politique nationale» de

Production des dix principaux minéraux du Canada
1890-1966

1890			1900			1910		
	\$000	%		\$000	%		\$000	%
Houille	5,676	34.0	Or	27,908	43.3	Houille	30,910	28.9
Produits d'argile	2,041	12.2	Houille	13,742	21.3	Argent	17,580	16.5
Amiante	1,260	7.6	Nickel	3,327	5.1	Nickel	11,181	10.5
Pierre	1,162	7.0	Produits d'argile	3,195	5.0	Or	10,206	9.6
Or	1,150	6.9	Cuivre	3,066	4.8	Produits d'argile	7,630	7.1
Cuivre	947	5.7	Plomb	2,761	4.3	Cuivre	7,094	6.6
Nickel	933	5.6	Argent	2,740	4.3	Ciment	6,412	6.0
Pétrole	903	5.4	Pierre	1,657	2.6	Pierre	3,669	3.4
Argent	419	2.5	Pétrole	1,151	1.8	Amiante	2,574	2.4
Chaux	412	2.5	Chaux	800	1.2	Gaz naturel	1,346	1.3
Total	14,903	89.4	Total	60,347	93.7	Total	98,602	92.3
Autres minéraux	1,860	10.6	Autres minéraux	4,074	6.3	Autres minéraux	8,222	7.7
Total de tous les minéraux	16,763	100.0	Total de tous les minéraux	64,421	100.0	Total de tous les minéraux	106,824	100.0

1920			1930			1940		
	\$000	%		\$000	%		\$000	%
Houille	82,497	36.2	Houille	52,850	18.9	Or	204,479	38.6
Nickel	24,534	10.8	Or	43,454	15.5	Cuivre	65,773	12.4
Or	15,814	6.9	Cuivre	37,948	13.6	Nickel	59,823	11.3
Ciment	14,798	6.5	Nickel	24,455	8.7	Houille	54,677	10.3
Amiante	14,792	6.5	Ciment	17,713	6.3	Plomb	15,864	3.0
Cuivre	14,244	6.3	Plomb	13,103	4.7	Amiante	15,620	2.9
Argent	13,450	5.9	Produits d'argile	10,594	3.8	Zinc	14,464	2.7
Produits d'argile	10,665	4.6	Gaz naturel	10,290	3.7	Gaz naturel	13,000	2.5
Pierre	7,594	3.3	Argent	10,089	3.6	Ciment	11,775	2.2
Gaz naturel	4,233	1.9	Zinc	9,635	3.4	Sable et gravier	11,759	2.2
Total	202,621	88.9	Total	230,131	82.2	Total	467,234	88.1
Autres minéraux	25,239	11.1	Autres minéraux	49,743	17.8	Autres minéraux	62,591	11.9
Total de tous les minéraux	227,860	100.0	Total de tous les minéraux	279,874	100.0	Total de tous les minéraux	529,825	100.0

1950			1960			1966		
	\$000	%		\$000	%		\$000	%
Or	168,989	16.2	Pétrole	422,926	17.0	Pétrole	812,699	20.2
Cuivre	123,211	11.8	Nickel	295,640	11.9	Cuivre	457,790	11.4
Nickel	112,105	10.7	Uranium	269,938	10.8	Minerai de fer	419,108	10.4
Houille	110,140	10.5	Cuivre	264,847	10.6	Nickel	399,736	9.9
Zinc	98,040	9.4	Minerai de fer	175,083	7.0	Zinc	289,707	7.2
Pétrole	84,619	8.1	Or	157,152	6.3	Gaz naturel	198,818	4.9
Amiante	65,855	6.3	Amiante	121,400	4.9	Amiante	166,937	4.1
Plomb	47,886	4.6	Sable et gravier	111,164	4.5	Ciment	157,901	3.9
Sable et gravier	36,435	3.5	Zinc	108,635	4.4	Sable et gravier	147,625	3.7
Ciment	35,894	3.4	Ciment	93,261	3.7	Or	125,102	3.1
Total	883,174	84.5	Total	2,020,046	81.1	Total	3,175,432	78.8
Autres minéraux	162,276	15.5	Autres minéraux	472,464	18.9	Autres minéraux	856,558	21.2
Total de tous les minéraux	1,045,450	100.0	Total de tous les minéraux	2,492,510	100.0	Total de tous les minéraux	4,031,981	100.0

tarifs protectionnistes est adoptée en 1879, en vue de favoriser la production canadienne d'une grande variété de produits et de diminuer le commerce international en faveur du commerce interprovincial. Les mesures de protection sont étendues au fer et à l'acier de première fusion, par l'introduction de subsides en 1883 et de droits de douane plus élevés en 1887. En 1897, le Canada a établi des tarifs préférentiels, inaugurant ainsi le tarif en faveur de l'Empire britannique. Bien que la politique économique, favorisant les chemins de fer, l'immigration et les tarifs, au cours des années qui ont suivi la Confédération, ait créé des tensions et imposé des contraintes aux industries primaires et au nouveau secteur manufacturier, l'industrie minière n'a pas eu à en souffrir; elle a même largement bénéficié du programme de construction d'un réseau ferroviaire transcontinental.

Durant les années qui ont précédé la Première Guerre mondiale, l'activité minière de la Colombie-Britannique et l'exploitation du potentiel agricole des Prairies ont attiré un nombre considérable d'immigrants dans l'Ouest canadien. L'important programme de construction ferroviaire qui a suivi le parachèvement, en 1885, de la ligne transcontinentale du Pacifique-Canadien a permis la colonisation des Prairies sur une vaste échelle. La réalisation de ce projet faisait suite aux conditions posées par la Colombie-Britannique en 1871 à l'occasion de son entrée dans la Confédération. En remontant dans l'histoire, il apparaît que les ruées vers l'or des années 1850 et 1860 avaient attiré tant de monde vers la Colombie-Britannique que le statut colonial n'était plus approprié et que le maintien de la souveraineté des territoires situés au nord du 49^e parallèle exigeait la construction au plus tôt d'un trait d'union avec l'Est du Canada. Ce préambule permet de rattacher les étapes de la construction ferroviaire et du peuplement des Prairies entre 1900 et 1914 à la colonisation provoquée par l'activité minière.

Dans les provinces Maritimes, des plaintes formulées au sujet du peu d'avantages retirés de la Confédération entraînent en 1910 une demande de réduction des tarifs. Cependant, le traité de réciprocité signé en 1911 avec les États-Unis provoque la chute de Laurier à la suite d'un débat sur la question de l'identité nationale face à la subordination accrue du Canada aux États-Unis. Malgré le caractère d'instabilité marquée de cette période, durant laquelle la question de réciprocité a revêtu une importance particulière pour l'agriculture, la pêche et l'industrie forestière, la mise en valeur des ressources minérales se poursuit rapidement à la suite des découvertes de nickel-cuivre à Sudbury en 1884, de métaux communs dans le sud de la Colombie-Britannique au cours des années 1890, d'argent à Cobalt et d'or dans la région de Porcupine-Kirkland Lake entre 1900 et 1910.

La première Guerre mondiale est survenue au moment où le potentiel minier du Canada s'affirmait, et le rôle important joué par les ressources minérales de la nation dans l'effort de guerre a entraîné l'expansion de l'industrie minière, au cours de la période de rapide essor économique des années 1920. L'établissement du réseau ferroviaire du National-Canadien en 1919 a permis d'améliorer les moyens de transport, surtout au profit des régions septentrionales. Le transport aérien a commencé à se développer au cours des années 1920, et a joué un rôle important dans l'exploration minière. Durant cette période d'expansion économique, les capitaux provenant des États-Unis ont pris une importance considérable et, en 1930, plus du tiers de l'industrie manufacturière et minière canadienne était la propriété d'intérêts américains. Alors que les liens avec les États-Unis se faisaient plus nombreux, la Conférence impériale de 1926 et le Statut de Westminster de 1931 reconnaissent l'autonomie du Canada et autres colonies.

Dépendant dans une large mesure des marchés étrangers, le Canada a été sérieusement touché par la crise du début des années 1930. Le volume des exportations est tombé de moitié et l'agriculture, la pêche et l'industrie forestière ont été gravement atteintes. Comme il arrive lors d'une crise économique, l'activité des mines d'or a servi de stabilisateur de l'industrie minière. Cette crise a rendu difficile les relations fédérales-provinciales, en raison des responsabilités accrues des gouvernements provinciaux en matière d'éducation, de voirie, de sécurité sociale, de bien-être etc., qui n'avaient pas été prévues en 1867 lors de la délimitation des sphères de responsabilités et des sources de revenus respectives. En 1939, la Commission d'enquête Rowell-Sirois a présenté son rapport sur les relations financières fédérales-provinciales, mais la Seconde Guerre mondiale n'a pas permis l'application de ses recommandations. Dans le domaine économique, l'industrie minière canadienne est la première à se relever de la crise des années 1930. Fort heureusement, une certaine stabilisation du marché des minéraux vers 1935 et une augmentation du prix de l'or avaient activé la mise en valeur des ressources minérales, si bien que le Canada est entré dans le conflit avec une production minérale dont la valeur atteignait le double de celle de la décennie précédente. Comme au cours de la Première Guerre mondiale, son économie minière a joué un rôle de premier plan dans l'apport de minéraux stratégiques.

Le Canada est sorti de la Seconde Guerre mondiale avec une prospérité économique et un prestige politique accrus. Adoptée en 1947, la Loi sur la citoyenneté canadienne donne un nouveau visage à cette dernière. Le droit d'appel au Conseil privé britannique est aboli en 1949. Établie en 1951, la Commission Massey formule d'importantes recommandations au sujet de la vie culturelle du pays. L'adoption de nouvelles mesures sociales et de principes économiques plus élaborés amène le gouvernement à prendre une part de plus en plus active à la vie nationale. Combinées à un essor économique presque ininterrompu, ces initiatives ont donné au Canada une nouvelle identité et un sens accru de ses responsabilités, tant sur le plan national qu'international. Il est donc évident que le pays dépend plus que jamais du dynamisme de son économie minière. Les annales de l'industrie minière au cours du dernier siècle indiquent qu'elle est en mesure de donner à l'économie l'appui et la direction qu'elle lui a toujours fournis.

Provinces de l'Atlantique

L'histoire de l'industrie minière canadienne remonte aux premiers explorateurs, dont quelques-uns ont jeté les bases de son expansion future, surtout dans les provinces de l'Atlantique et au Québec. En 1497, Jean Cabot prend possession de Terre-Neuve au nom de l'Angleterre; toutefois, durant un siècle, la pêche semble être le seul intérêt offert par cette région. Au début du 17^e siècle, Samuel de Champlain fait son apparition. Il remonte le Saint-Laurent en 1603 et l'année suivante, à l'occasion de son second voyage en Amérique du Nord, il est accompagné d'un ingénieur des mines. Des gîtes d'argent et de cuivre natif sont découverts à Baie Sainte-Marie et au Cap d'Or respectivement, dans la province actuelle de Nouvelle-Écosse. Il ne fait aucun doute que ces découvertes aient encouragé Champlain à revenir fonder Port-Royal en 1605, et Québec en 1608. Bien que Cabot ait découvert l'île du Cap-Breton en 1498 et qu'elle ait été souvent visitée par la suite par d'autres explorateurs, ce n'est qu'en 1672 que sont mentionnés ses gisements de houille. Nicholas Denys, qui avait été nommé gouverneur de l'est de l'Acadie en 1637, en signale l'existence dans un livre publié à Paris en 1672. La première tentative d'exploitation méthodique a lieu en 1720 par suite d'un besoin de charbon pour le chauffage de la forteresse de

Nouvelle-Ecosse
Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920		1950		1966	
	\$ millions	%	$ millions	%	$ millions	%	$ millions	%
Houille.....	3.41	80.2	32.24	94.5	50.3	84.5	51.5	59.9
Gypse.....	0.16	3.6	0.57	1.7	3.8	6.4	8.6	10.0
Sable et gravier.....	-	-	-	-	1.5	2.5	7.9	9.2
Sel.....	-	-	-	-	1.1	1.8	4.8	5.6
Ciment.....	-	-	-	-	-	-	3.5	4.1
Argile.....	-	-	0.54	1.6	1.1	1.9	-	-
Pierre.....	0.10	2.4	0.42	1.2	-	-	-	-
Chaux.....	-	-	0.04	0.1	-	-	-	-
Or.....	0.47	11.2	-	-	-	-	-	-
Minerai de fer.....	0.10	2.4	-	-	-	-	-	-
Autres.....	0.01	0.2	0.32	0.9	1.7	2.9	9.7	11.2
Total	4.25	100.0	34.13	100.0	59.5	100.0	86.0	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

Nouveau-Brunswick
Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890*		1920		1950		1966	
	$ millions	%	$ millions	%	$ millions	%	\$ millions	%
Zinc.....	-	-	-	-	-	-	44.2	49.5
Plomb.....	-	-	-	-	-	-	14.3	16.0
Houille.....	-	-	1.10	-	4.4	34.3	7.9	8.9
Cuivre.....	-	-	-	-	-	-	5.9	6.7
Argent.....	-	-	-	-	-	-	4.2	4.7
Pierre.....	-	-	-	-	3.5	27.7	-	-
Sable et gravier.....	-	-	-	-	3.0	23.5	-	-
Argile.....	-	-	-	-	0.7	5.3	-	-
Chaux.....	-	-	-	-	0.4	3.0	-	-
Gaz naturel.....	-	-	0.13	-	-	-	-	-
Gypse et matériaux de construction....	-	-	1.27	-	-	-	-	-
Autres.....	-	-	-	-	0.8	6.2	13.0	14.5
Total.....	0.36	100.0	2.5	100.0	12.8	100.0	89.5	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

*Chaux, pierre, produits de l'argile, meules et gypse.

Terre-Neuve
Cinq principaux minéraux

	Production cumulative 1854-1935	1950		1966	
	\$ millions	\$ millions	%	\$ millions	%
Minerai de fer.....	46.98	5.8	22.7	186.7	77.2
Cuivre.....	18.33	1.5	5.8	16.8	6.9
Zinc.....	10.38	9.6	37.0	10.4	4.3
Amiante.....	-	-	-	10.3	4.3
Plomb.....	8.94	5.2	20.1	6.3	2.6
Spath fluor.....	-	1.3	5.0	-	-
Pyrite.....	3.42	-	-	-	-
Or.....	.13	-	-	-	-
Autres.....	..	2.4	9.4	11.4	4.7
Total.....	(88.17)	25.8	100.0	241.9	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée ... non disponible

Louisbourg. Plus tard, des intérêts britanniques poursuivent l'exploitation des houillères du Cap-Breton pour subvenir aux besoins de la milice de Halifax. À cette époque, le monopole de l'exploitation minière était détenu par un nombre restreint de grandes sociétés, surtout la General Mining Corporation qui détenait l'exclusivité des droits miniers en Nouvelle-Écosse.

En 1856, la General Mining Company perd ce monopole et les exportations de houille du Cap-Breton augmentent, surtout à destination des ports américains. Entre 1860 et 1870, la Nouvelle-Écosse produit plus de cinq millions de tonnes de houille.

À La Manche, une mine de plomb est ouverte en 1857 et demeure en production pendant 16 années environ. Une mine de cuivre est mise en exploitation à Tilt Cove en 1864; le gisement de cuivre de Betts Cove est découvert en 1874 et la mine de cuivre de Little Bay s'ouvre en 1878. Grâce à ces découvertes et à d'autres réalisations, Terre-Neuve occupe durant les années 1870 une place de choix parmi les producteurs mondiaux de cuivre. En 1879, sa production de cuivre s'élève à 1,200 tonnes. Les statistiques indiquent que la valeur de la production de nickel de Terre-Neuve entre 1860 et 1876 s'est élevé à \$32,740.

Durant les années 1880, 58 petites mines d'or de la Nouvelle-Écosse étaient en exploitation. La production de minerai de fer provenait entièrement de l'Acadia Mines, à Londonderry et le cuivre du comté Albert (N.-B.). Des gîtes de pétrole avaient été découverts au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse.

Les décennies de 1930 et 1940 ont été marquées par un essor des houillères de la Nouvelle-Écosse. Le gypse a maintenu la seconde place parmi les produits minéraux. L'industrie de l'or a fait preuve d'une certaine activité, et des expéditions d'argent, de plomb et de zinc ont été effectuées au cours des années 1930 par la mine Stirling. La houille était le minéral principal du Nouveau-Brunswick et un certain nombre de carrières d'argile, de pierre et de matériaux de construction étaient en exploitation.

Les statistiques de la production minière de Terre-Neuve avant son entrée dans la Confédération en 1949 ne sont pas complètes, mais l'industrie minière de cette province est active depuis le milieu du 19^e siècle. Durant les années 1870, elle était au 14^e rang des producteurs de cuivre mondiaux. L'extraction du minerai de fer a débuté en 1895 à Wabana, sur l'île Bell. Après plusieurs années de mise en valeur discontinuée, l'exploitation des gîtes de cuivre-zinc Rambler à Baie-Verte (T.-N.) découverte en 1905, a commencé en 1964. Après une mise en valeur intermittente commencée en 1905, l'exploitation des gîtes de métaux communs de Buchans a marqué en 1928 le début de l'expansion minière du siècle actuel, bien que les travaux d'exploration aient pratiquement cessé au début des années 1930. La valeur de la production minérale de Terre-Neuve est passée de \$1,200,000 en 1901 à \$6,200,000 en 1936, et atteignait \$8,700,000 en 1939. La valeur n'a cessé de s'accroître depuis, mais la réelle progression a commencé en 1954 avec l'exploitation des gisements de fer du Labrador. La valeur de la production est alors passée de \$27,600,000 en 1949 à \$42,900,000 en 1954; à l'exception d'un recul en 1958, elle s'est accrue à un rythme rapide, pour atteindre \$241,900,000 en 1966.

Le secteur des minéraux non ferreux s'est avéré une importante source de progression pour l'économie minière des provinces de l'Atlantique, plus particulièrement en ce qui concerne les mines de plomb-zinc de la région de Bathurst (N.-B.). On a également repris l'exploitation des mines de cuivre de la région de la baie Notre-Dame, à Terre-Neuve. Une nouvelle mine d'amiante est entrée en production en 1964 dans la péninsule de Burlington (T.-N.). L'accroissement de la

valeur de la production minière des provinces de l'Atlantique au cours des dernières années est dû en grande partie à l'exploitation du minerai de fer du Labrador.

La valeur de la production minérale des provinces de l'Atlantique est passée de 98 millions de dollars en 1950 à 417 millions en 1966. Une large part de cette hausse de valeur provient de la production de minerai de fer de Terre-Neuve qui a plus que compensé la baisse survenue dans la production houillère.

Jusqu'aux années 1940, la houille était le produit dominant dans la longue histoire minière des provinces de l'Atlantique. Depuis lors, le minerai de fer de Terre-Neuve et les minéraux non ferreux du Nouveau-Brunswick ont été à l'origine d'une diversification et d'un essor des plus précieux. Existant de longue date, le secteur des non-métalliques est maintenant en plein essor, surtout à la suite de la mise en valeur des gîtes d'amiante de Terre-Neuve. Le secteur relativement peu important des matériaux de construction représente moins de 10 p. 100 de la production minière combinée de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick et environ 2 p. 100 de celle de Terre-Neuve; comparativement à l'Ontario et au Québec, où il représente de 17 à 18 p. 100 de la valeur globale des minéraux, ce secteur fait ressortir le niveau peu élevé de l'activité industrielle des provinces de l'Atlantique. Avec une industrie houillère en déclin, l'espoir réside dans l'implantation d'une vigoureuse industrie des combustibles minéraux, en raison des travaux d'exploration en cours, au large des côtes, en vue de découvrir des gisements de pétrole et de gaz naturel.

Québec

Le premier rapport signalant les richesses minérales du Canada a été fait par Jacques Cartier lors de son retour en France après son voyage initial de 1534; certains Indiens lui avaient appris l'existence d'un fabuleux royaume du Saguenay, regorgeant d'or et de pierres précieuses. Lors de deux autres voyages, il s'est efforcé en vain de découvrir ces richesses. Venu de France en 1667, le Sieur de la Portardière a entrepris la première étude des gisements de fer des marais de Baie-St-Paul et de la vallée du Saint-Maurice. En 1737, la Compagnie des Forges a commencé dans cette région le premier affinage du fer des marais, et les forges de Saint-Maurice ont fonctionné jusque dans les années 1880. Les fonderies des comtés de Bagot, Nicolet et Drummond ont toutes joué un certain rôle dans la colonisation du Québec. Le premier ciment Portland fabriqué au Canada a été produit à Hull en 1840. Établie en 1845, la Montreal Mining Company était à l'époque la principale exploitation minière du Québec.

En 1861, des gisements de quartz aurifère sont découverts dans l'Estrie, aux environs de Sherbrooke, peu après la découverte de gîtes d'or placérien en Colombie-Britannique. En 1864, une petite ruée vers l'or s'est produite dans la région de la rivière Chaudière, d'où près de 3 millions de dollars d'or ont été extraits au cours des vingt années suivantes. Dans l'Estrie, la construction du chemin de fer Québec Central a permis en 1877 la découverte de gîtes d'amiante. En moins de dix ans, la production annuelle de fibre dépassait 4,500 tonnes. Des gisements de cuivre ont été également découverts dans la même région; la mine Eustis en est demeurée le principal producteur, pendant une longue période qui s'est étendue de 1865 à 1939.

Durant ces premières années, l'amiante était généralement en tête de la production minière du Québec, bien qu'en même temps l'industrie des produits d'argile demeurait florissante. Les autres exploitations comprenaient des mines de phosphates dans le comté d'Ottawa et des carrières de matériaux de construction.

À la suite de la mise en valeur des régions aurifères du nord de l'Ontario, les travaux de prospection se sont étendus au nord-ouest du Québec; la découverte d'or et de cuivre dans le district de Rouyn en 1921 a marqué le début de l'industrie minière de Noranda, où la mine et la fonderie sont entrées en production en 1927.

En 1936, l'un des plus riches filons aurifères du Canada a été découvert à la mine O'Brien. Le secteur de l'or a connu une très grande activité au cours de cette période, et l'ouverture des mines Sullivan Consolidated en 1934, Lamaque et Canadian Malartic en 1935, Sigma en 1937, Barnat et East Malartic en 1938, Malartic en 1939 et de plusieurs autres, toutes situées dans le district de Rouyn, a fait passer l'or au premier rang de la production minière.

Durant la guerre, les mines et usines du Québec ont fourni la majorité de l'amianté nécessaire aux Alliés, ainsi que les deux cinquièmes de l'aluminium. Les raffineries de cuivre de Noranda et de Montréal-Est produisaient au maximum.

Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920		1950		1966	
	$ millions	%	$ millions	%	$ millions	%	\$ millions	%
Cuivre	0.74	22.5	-	-	34.1	15.5	155.1	20.2
Amianté	1.26	38.3	14.8	51.2	64.4	29.3	141.6	18.4
Minerai de fer	-	-	-	-	-	-	128.7	16.8
Zinc	-	-	-	-	26.9	12.2	87.7	11.4
Pierre	-	-	2.2	7.6	-	-	55.1	7.2
Or	-	-	-	-	41.7	18.9	-	-
Ciment	-	-	6.5	22.6	14.5	6.6	-	-
Produits d'argile	0.46	13.9	2.4	8.2	-	-	-	-
Chaux	-	-	0.8	2.9	-	-	-	-
Phosphates	0.31	9.4	-	-	-	-	-	-
Pyrite	0.22	6.7	-	-	-	-	-	-
Autres	0.30	9.2	2.2	7.5	38.6	17.5	199.5	26.0
Total	3.29	100.0	28.9	100.0	220.2	100.0	767.7	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

La mise en valeur des gisements de minerai de fer du Québec et du Labrador a débuté peu après 1950 et a conduit à la création des villes minières de Schefferville, Gagnon et Pointe-Noire, de nouvelles installations ferroviaires et portuaires et de nombreuses industries satellites. Le minerai de fer est devenu rapidement prédominant dans la production minière du Québec. La production de minéraux non ferreux a pris également un essor vigoureux à la suite de l'ouverture, entre 1955 et 1959, de plusieurs mines de cuivre dans la région de Chibougamau, à 200 milles au nord-est de Noranda, de la mine de cuivre Gaspé à Murdochville en 1955 et de l'exploitation des gisements de cuivre-zinc de la région du lac Matagami en 1963. Au cours des années 1960, le Québec a augmenté sa production de molybdène grâce à l'ouverture des mines situées dans la région du lac Preissac et à Lacorne.

Le pourcentage décroissant de la production globale des cinq principaux minéraux au cours des dernières années reflète une diversification accrue et le déclin

en importance de l'or, lequel occupait une position dominante au cours des décennies de 1930 et 1940. En 1966, la valeur de la production d'or n'atteignait que \$35,800,000. Les matériaux de construction, comprenant les produits d'argile, le ciment, la chaux, le sable, le gravier et la pierre, ont pris de l'importance, atteignant 18 p. 100 de la production minière du Québec en 1966. L'industrie minière de cette province est encore diversifiée par l'exploitation récente de minéraux comme le colombium et le nickel.

Ontario

Au tournant du 19^e siècle, pendant que se poursuivait la colonisation vers l'Est, on a découvert des gisements de fer dans le Haut-Canada. Un certain nombre de gîtes de minéraux industriels ont été mis en exploitation. L'un des premiers a été un gisement de gypse situé près de Paris, dont l'exploitation remonte à 1822. On extrayait alors plusieurs types de pierres et d'argiles de construction pour les besoins locaux. On a découvert un important gisement de cuivre en 1847 à Bruce Mines, située dans le chenal Nord du lac Huron; les travaux d'exploitation ont débuté l'année suivante et le minerai était expédié en Angleterre pour concentration. Cette exploitation continua à prospérer et employait, au cours des années 1860, près de 400 hommes.

Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Nickel	0.93	24.2	24.5	30.0	112.1	30.6	291.2	30.4
Cuivre	0.20	5.3	5.6	6.9	54.4	14.8	181.8	18.9
Minerai de fer	-	-	-	-	17.6	4.8	83.0	8.7
Or	-	-	11.7	14.3	94.4	25.7	62.3	6.5
Sable et gravier	-	-	-	-	-	-	61.9	6.5
Platine	-	-	-	-	17.8	4.9	-	-
Argent	-	-	10.0	12.2	-	-	-	-
Produits d'argile	1.35	34.9	5.6	6.9	-	-	-	-
Pétrole brut	2.90	23.4	-	-	-	-	-	-
Chaux	0.19	4.8	-	-	-	-	-	-
Autres	0.29	7.4	24.3	29.7	70.5	19.2	279.2	29.0
Total	3.80	100.0	81.7	100.0	366.8	100.0	959.4	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

(La production d'uranium en 1966 était évaluée à \$40,500,000; en 1959 la valeur maximale atteignait \$268,500,000.)

Le premier puits de pétrole de l'Amérique du Nord a été foré en 1858 à Oil Springs (Ont.). Le premier puits canadien coulant naturellement a été foré en 1862 à Black Creek Valley et, vers la fin de l'année, 35 puits éruptifs et 200 puits à pompe

étaient en service. Vers la fin de cette décennie, plusieurs puits étaient forés dans cette région de l'Ontario et un certain nombre de petites raffineries étaient installées près de Petrolia; la construction de pipe-lines et de réservoirs à grande capacité a favorisé l'expansion de l'industrie. En 1870, la production hebdomadaire atteignait près de 5,000 barils, dont une bonne partie était exportée en Europe. On a découvert du sel à Goderich en 1865 au cours de forages d'exploration du pétrole.

En 1866, pour la première fois dans le Bouclier canadien, on a découvert de l'or à Madoc. Entre 1868 et 1884, les filons d'argent, découverts à Silver Islet sur le lac Supérieur, ont produit pour plus de \$3,000,000 d'argent; en 1884, la mine ayant été inondée au cours d'un orage, l'exploitation a dû être interrompue. Dès 1870 on extrayait de l'apatite et du mica de divers gisements. On a ouvert des carrières de pierres et installé près de Toronto des briqueteries et des tuileries. Au cours de la décennie de 1870, la production de minerai de fer n'a cessé de croître et une bonne partie du minerai extrait des mines de l'est de l'Ontario était expédiée aux États-Unis.

On a découvert du minerai de cuivre-nickel à Sudbury en 1883 au cours de dynamitages effectués lors de la construction du chemin de fer du Pacifique-Canadien. Peu après, l'exploitation commençait et, en 1900, deux hauts-fourneaux entraient en service. Des recherches métallurgiques ont permis en 1892 d'appliquer des procédés de séparation du cuivre et du nickel, ce qui intensifia l'exploitation des gisements de Sudbury. Les découvertes de minerai à Sudbury et ailleurs au cours des années 1880 ont fait naître un grand optimisme au sujet des ressources minérales du Canada et certains ont prédit que les minéraux seraient appelés à devenir une des principales sources de richesse pour le pays. En dépit de cet optimisme, les financiers canadiens ont hésité, et les premières exploitations des gisements de Sudbury ont été fondées en grande partie sur des capitaux américains.

En 1903, les dynamitages effectués au cours de la construction d'une ligne de chemin de fer au nord de la région de zone argileuse environnant la baie d'Hudson ont permis la découverte d'un très riche gisement de minerai d'argent à Long Lake, appelé depuis Cobalt Lake. Ce gisement est à l'origine du camp d'exploitation d'argent de Cobalt, lui-même précurseur des importantes découvertes des camps miniers du nord de l'Ontario et du nord-ouest du Québec. On a découvert de l'or à Larder Lake en 1906 et de l'argent près de Gowganda en 1907. En 1909, on a jalonné des terrains qui ont conduit à l'exploitation de trois mines d'or renommées (Dome, Hollinger et McIntyre), du camp minier de Porcupine, la région productrice d'or la plus importante au Canada. En 1911, on a aménagé le camp minier de Kirkland Lake qui devait passer au second rang de la production d'or. Le perfectionnement de la méthode de traitement des minerais aurifères par cyanuration a précédé les découvertes; ces progrès, alliés à ceux des méthodes de concentration et d'extraction du minerai, ont facilité l'expansion rapide de l'industrie de l'or. Les découvertes d'or et d'argent au cours de la première décennie du siècle ont assuré à l'Ontario jusqu'à nos jours, la prépondérance dans le domaine de la production minière qui comptait, en 1910, pour les deux cinquièmes de la production canadienne.

On a découvert, en 1916, le gisement de nickel de Falconbridge dans le district de Sudbury. Deux ans plus tard, la production de nickel affiné commençait à Port Colborne (Ont.).

Tandis que la région de Noranda était explorée de façon intensive, vers 1920 et les années suivantes, la prospection s'étendait vers l'ouest du district de Red Lake dans le nord-ouest de l'Ontario. Au cours de la Première Guerre mondiale, l'industrie du cuivre-nickel de Sudbury a considérablement progressé et le nickel est redevenu

le premier minéral, après avoir occupé le deuxième rang après l'argent durant les années d'avant-guerre.

Au début de la décennie de 1930, époque de la dépression économique, seule l'industrie de l'or est demeurée active. En 1934, le prix de l'or porté à \$35 (É.-U.), a déterminé la mise en production d'un bon nombre de mines dans cette province ainsi qu'au Québec, au Manitoba et en Colombie-Britannique. On a établi plusieurs records de production au cours des années 1930 à la suite de la mise en exploitation des mines Hollinger Ross, Macassa, Upper Canada, Kerr-Addison, Pickle Crow, Broulan Reef, Delnite, Hallnor, Pamour Porcupine, Preston, Leitch, MacLeod-Cockshutt, Cochenour Willans, Madsen Red Lake et McKenzie Red Lake. L'utilisation de matériel plus perfectionné et la construction d'affineries de cuivre à Copper Cliff et à Montréal-Est ont fait progresser considérablement l'industrie d'affinage du cuivre et du nickel.

Au cours de la Seconde Guerre mondiale, le Canada a fourni plus des quatre cinquièmes de l'approvisionnement de nickel des Alliés en dépit de la pénurie de main-d'oeuvre et de matériel; cet approvisionnement a permis de remédier aux insuffisances qu'avait provoquées la perte des installations françaises et norvégiennes. Le Canada a fourni également de grandes quantités de cuivre. L'exploitation de l'or a marqué en même temps une régression du fait que la main-d'oeuvre était passée aux autres industries. Malgré cette pénurie ouvrière, l'Ontario et les autres provinces ont produit néanmoins 1,100 millions de dollars d'or de 1939 à 1945.

Ces récentes années, l'Ontario a pu créer une importante industrie du minerai de fer grâce à ses mines de Wawa, de la région de Steep Rock Lake, de Capreol, de Marmora et de la région de Kirkland Lake. On a extrait aussi de grandes quantités de sous-produits dans la région de Sudbury.

L'industrie de l'uranium en Ontario a marqué les progrès les plus impressionnants au cours des années 1950. La production a atteint son maximum en 1959 avec 15 mines en activité. Un déclin est survenu à la suite de la décision, en novembre 1959, de l'Atomic Energy Commission des États-Unis de ne pas exercer son droit d'option d'acheter l'uranium canadien après l'expiration des contrats de vente. Cette décision a amené une baisse rapide de la production des mines d'uranium de l'Ontario, qui est passée de 25,500,000 tonnes en 1959 à 19,800,000 en 1960 et 5,800,000 en 1966.

Le secteur industriel des métaux non ferreux a connu une expansion très importante dans cette province, à la suite de la mise en exploitation, en 1957, des mines cuivre-zinc des régions de Manitouwadge, sises à quarante milles au nord du lac Supérieur, de la découverte de très vastes gîtes de zinc-cuivre-argent près de Timmins, dont la production devait commencer en 1967, et de l'extension continue de la région de nickel-cuivre de Sudbury.

Contrairement à certaines autres provinces qui se trouvent contraintes de diversifier leur industrie minière par suite du déclin en importance des cinq premiers minéraux, l'Ontario a toujours possédé, depuis le début du siècle, un secteur minéral assez diversifié. Le nickel et le cuivre, contrairement à l'or, ont conservé sensiblement la même position; le minerai de fer et l'uranium apparaissent comme devant être les principaux minéraux au cours de la décennie de 1970. Tout comme au Québec, les matériaux de construction ont connu une forte progression et leur valeur a atteint 18 p. 100 environ de celle de la production minière de l'Ontario.

Provinces des Prairies et Territoires du Nord-Ouest

Le Nord du Canada a attiré les premiers explorateurs, en route pour Cathay par voie de mer. Martin Frobisher, l'un de ces premiers pionniers, a fait trois voyages jusqu'à l'île Baffin entre 1576 et 1578. Lors de son premier voyage il rapporta en Angleterre des échantillons de roche qui causèrent beaucoup d'agitation et de spéculation à Londres. L'histoire de la mine d'or de Frobisher est celle de l'intrigue et de la fourberie des hommes d'affaires sans scrupules qui ont été jusqu'à falsifier les échantillons de minerai. La tromperie rapidement éventée, Frobisher et les autres grands explorateurs de l'époque élisabéthaine ont poursuivi leurs expéditions à travers le monde à la recherche de richesses en d'autres pays nouveaux.

Jusqu'à la fin du 19^e siècle, l'histoire des provinces des Prairies et des Territoires du Nord-Ouest se rattache aux activités des premiers explorateurs, des marchands de fourrures, des colons de Red River et des constructeurs de chemins de fer, bien que M. G. M. Dawson et autres géologues réputés de la Commission géologique du Canada aient établi antérieurement le fondement du progrès qui allait s'accomplir après le tournant du siècle dans le domaine minier. Avant 1900, leurs travaux attiraient déjà l'attention sur les ressources minérales de cette région. Le gros de la houille extraite au Canada au cours de la seconde moitié du 19^e siècle provenait de la Nouvelle-Écosse et de la Colombie-Britannique, mais de vastes gîtes avaient été découverts dans les « Territoires du Nord-Ouest » (appelés depuis, Alberta). Dès 1884, on avait remarqué des suintements de pétrole dans la région de Waterton Lake, dans le sud-ouest de l'Alberta. À cette époque, les sables pétrolifères de l'Athabasca, découverts en 1789 par Alexander Mackenzie, étaient très connus. Ces sables étaient considérés, vers 1880, comme les champs pétrolifères les plus importants d'Amérique, sinon du monde. Dans son rapport en 1887, un comité du Sénat faisait observer que « cet important champ pétrolifère serait sans doute d'une immense valeur dans un avenir rapproché et serait l'une des plus grandes des Terres de la Couronne du Dominion ». Ces gisements sont entrés en production quelque 80 ans plus tard.

Manitoba

Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890*		1920		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Nickel			-	-	-	-	98.3	54.0
Cuivre			0.53	12.6	9.8	29.8	27.7	15.2
Pétrole								
brut			-	-			13.0	7.1
Ciment			-	-	4.0	12.1	11.0	6.0
Zinc			-	-	6.7	20.6	10.8	6.0
Or			-	-	7.3	22.3	-	-
Gypse			0.49	11.7	1.0	3.2	-	-
Pierre			0.37	8.8	-	-	-	-
Chaux			0.21	5.0	-	-	-	-
Argile			0.21	5.0	-	-	-	-
Autres			2.39	56.9	3.9	12.0	21.4	11.7
Total	0.03		4.2	100.0	32.7	100.0	182.2	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

*Les produits d'argile, la chaux et la pierre étaient produits.

Saskatchewan
Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890 ⁽¹⁾		1920 ⁽²⁾		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Pétrole brut.....					-	-	212.9	58.0
Potasse.....					-	-	76.7	20.9
Cuivre.....					13.6	37.7	17.4	4.7
Uranium.....					-	-	13.8 ⁽³⁾	3.8
Zinc.....					8.6	23.9	8.7	2.4
Houille.....			0.83		4.1	11.3	-	-
Or.....					3.0	8.4	-	-
Sulfate de sodium.....					1.6	6.5	-	-
Autres.....			0.91		5.1	14.2	37.6	10.2
Total.....	0.01	100.0	1.71	100.0	36.0	100.0	367.1	100.0

(1) Surtout des produits argileux et un peu de houille. (2) Les renseignements complets sur la répartition du produit ne sont pas disponibles. (3) En 1959 l'uranium a atteint la valeur record de \$54,500,000.

Alberta
Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890*		1920		1950		1966	
	$ millions	%	$ millions	%	$ millions	%	\$ millions	%
Pétrole brut.....			0.08	0.2	82.2	60.6	545.2	61.2
Gaz naturel.....			1.2	3.5	2.9	2.2	170.5	19.1
Soufre élémentaire.....			-	-	-	-	33.5	3.8
Ciment.....			-	-	3.4	2.5	16.7	1.9
Sable et gravier..			-	-	2.6	1.9	12.6	1.4
Houille.....	0.198	98.0	29.8	88.9	41.7	30.7	-	-
Argile.....			0.8	2.4	-	-	-	-
Chaux.....			0.07	0.2	-	-	-	-
Or.....	.004	2.00	-	-	-	-	-	-
Autres.....			1.63	4.8	3.0	2.1	122.7	12.7
Total.....	0.202	100.0	33.58	100.0	135.8	100.0	891.2	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

*On ne possède pas les données par denrée pour les Territoires du Nord-Ouest devenus l'Alberta par la suite.

Territoires du Nord-Ouest
Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Zinc.....					-	-	57.3	48.9
Plomb.....					-	-	34.4	29.4
Or.....					7.64	94.9	15.9	13.6
Argent.....					0.05	0.6	2.7	2.3
Cuivre.....					-	-	0.7	0.6
Pétrole brut.....					.35	4.3	-	-
Gaz naturel.....					0.01	0.1	-	-
Houille.....								
Autres.....					0.01	0.1	6.2	5.2
Total.....	8.05	100.0	117.2	

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

..: non disponible

Peu après le tournant du siècle, tout l'intérêt était centré sur les forages d'exploration du gaz et du pétrole. Du gaz était produit pour la première fois en 1904 dans la région de Medicine Hat. En 1909, le champ de Bow Island était découvert et en 1912, un gazoduc de 170 milles, allant jusqu'à Calgary, était posé. Peu après sa découverte en 1913, le champ de gaz de Turner Valley, près de Calgary, entra en production. La hausse en flèche qui suivit retomba rapidement et, en 1924, l'aménagement du second puits important, le Royalite No. 4, de haute production, était terminé. De 1924 à 1929, ce puits a produit près de un million de barils de condensat. Un certain nombre d'autres puits ont été forés dans le champ Turner, actuellement de grande réputation, mais ce n'est qu'en 1936 que du pétrole était découvert. Ultérieurement, la totalité du champ est entrée en exploitation par le fonçage de 116 puits de gaz et 325 puits de pétrole.

En 1914, on a découvert le gisement cuivre-zinc de Flin Flon à la frontière de la Saskatchewan et du Manitoba. Le traitement de ce minerai complexe présentait cependant des difficultés d'ordre métallurgique et financière qui n'ont pu être surmontées qu'en 1927. On a pris également des dispositions pour la construction d'une voie ferrée jusqu'à cet endroit septentrional, la mise en place d'importantes installations d'énergie électrique, l'installation d'une fonderie de cuivre et d'une usine d'affinage de zinc. En 1930, on a produit le premier cuivre poule et le premier zinc affiné, ce qui donne une idée du temps nécessaire à résoudre les principales difficultés métallurgiques et financières de l'exploitation minière au Canada.

Vers 1920 et les années suivantes, tandis qu'une active exploration s'étendait à travers le nord-ouest du Québec et au nord de l'Ontario, les provinces des Prairies concentraient leurs efforts sur la mise en exploitation des gîtes de Flin Flon et de la mine Sherritt Gordon. Cette dernière est entrée en production en 1931, mais la baisse du prix du cuivre entraîna la fermeture de la mine en 1937. Les méthodes de prospection aérienne dans cette région et dans le district de Red Lake (Ont.) ont marqué pour le Canada la naissance d'une nouvelle ère en ce domaine.

Au cours de la décennie de 1930, la mine de cuivre-or-zinc de Flin Flon a été la principale exploitation au Manitoba. En 1936, la nouvelle mine d'or Gunnar, située dans la région de God's Lake, est entrée en production. En Saskatchewan, la valeur de production minérale provenait en majorité de la production minière des installations de Flin Flon à la frontière du Manitoba, bien que la nouvelle région aurifère du lac Athabasca soit entrée en exploitation vers 1935. Cette province possédait également une importante industrie de lignite et produisait des produits d'argile et du sulfate de sodium. Le principal produit minier de l'Alberta restait la houille mais la province prenait de l'importance comme producteur de pétrole, et de gaz naturel grâce au champ de Turner Valley. Dans la province, étaient également installées des fabriques de briques, de ciment et de chaux.

On a découvert dans les Territoires du Nord-Ouest, à la mine d'or Eldorado, du minerai d'argent à haute teneur associé à la pechblende. En 1930, ces minerais étaient expédiés à Port Hope (Ont.) pour en récupérer l'argent, le radium et l'uranium. Une intense exploration était effectuée dans les Territoires du Nord-Ouest; c'est au cours de cette période qu'on a ouvert le champ aurifère de Yellowknife.

En Saskatchewan comme en Ontario, on avait entrevu les avantages d'une expansion rapide de l'industrie de l'uranium au cours de 1955 à 1960. La perte des nouveaux débouchés américains a fait décliner cette industrie dans la province; la production est passée d'un sommet de 5,400,000 livres en 1959 à 4,600,000 livres en 1960 et à 1,800,000 livres en 1966. Dans les Prairies cependant, l'expansion de certains secteurs miniers a plus que compensé ce déclin.

La mine de nickel Thompson est entrée en production en 1961 créant un complexe métallurgique et minier qui emploie maintenant plus de 2,000 hommes. La production minière du Manitoba s'est radicalement transformée à la suite de telles réalisations. L'industrie minière des Territoires du Nord-Ouest est entrée dans une nouvelle ère en 1965, lors de la mise en exploitation des gisements zinc-plomb de Pine Point, dont l'existence était connue depuis 1899. La construction d'une voie ferrée de 430 milles a été un facteur important de la mise en service de cette mine et a incité l'implantation de nouvelles exploitations dans cette région.

L'industrie de la potasse dans les provinces des Prairies est un autre domaine important de l'industrie des minéraux. En 1958 et en 1959, une mine près de Saskatoon produisait de façon restreinte; la production continue a commencé dans la région d'Esterhazy en 1962. Vers 1966, la production annuelle de trois sociétés en Saskatchewan atteignait près de 2 millions de tonnes de K_2O .

La mise en exploitation d'importants champs gazifères d'Alberta et de Colombie-Britannique a fait croître rapidement la production de soufre élémentaire. De 1955 à 1966, la production est passée de 29,000 à 1,900,000 tonnes courtes. Environ les neuf dixièmes de la production de soufre élémentaire du Canada proviennent de l'Alberta.

L'expansion de l'industrie du gaz et du pétrole a été le facteur prépondérant de la croissance de l'industrie minière dans les Prairies depuis 1947. La valeur de la production de gaz, de pétrole et de sous-produits du gaz naturel en 1947, en Alberta, s'élevait à 20 millions de dollars; en 1966, cette valeur atteignait 716 millions, soit une augmentation de 696 millions de dollars. La production en Saskatchewan s'est accrue de 213 millions de dollars et au Manitoba, de \$12,500,000. Si l'on inclut la production de gaz et de pétrole de la Colombie-Britannique de 1966, d'une valeur de \$53,400,000, la production de l'Ouest du Canada constitue, par rapport à 4 p. 100 en 1947, 25 p. 100 de la valeur totale de la production minérale du Canada; la valeur de production s'est multipliée par sept au cours de cette période. Le nombre de champs de pétrole et de gaz à travers l'Ouest canadien met en évidence le progrès accompli depuis le milieu des années 1940 dans le domaine des ressources d'hydrocarbures.

L'exploration et la mise en valeur des ressources minérales des Prairies ont commencé en retard par rapport aux autres provinces mais, les progrès y ont été beaucoup plus rapides qu'ailleurs au Canada. En 1900, la production des Prairies comptait pour moins de 1 p. 100 de la valeur de la production totale du Canada, elle atteignait 17.4 p. 100 en 1920, 13.6 p. 100 en 1930, 12.2 p. 100 en 1940, 19.5 p. 100 en 1950 et 35.7 p. 100 en 1966. La croissance accélérée des derniers temps provient surtout de la production de pétrole brut, mais le secteur minéral se diversifie de plus en plus, non seulement dans le domaine des combustibles minéraux mais aussi dans celui des métaux, des non-métalliques et des matériaux de construction.

Colombie-Britannique et Yukon

La production de houille, premier minéral à être extrait en Colombie-Britannique, a atteint un record dès 1835. La ruée vers l'or en Californie en 1849 comprenait des milliers de mineurs attirés vers la côte du Pacifique, mais à mesure que l'intérêt déclinait, nombre d'entre eux se sont dirigés vers le nord. Cette immigration peupla la côte du Pacifique ouvrant un marché à la houille canadienne.

Les premières exportations de minéraux de l'Ouest canadien ont été les expéditions de houille en 1852 à partir de Nanaimo, situé sur l'île Vancouver, à destination de San Francisco. Les mines de houille de Nanaimo se sont développées rapi-

dement et, en 1869, plus de 200 hommes y travaillaient. Il n'en demeure pas moins que la Colombie-Britannique doit un tel développement aux découvertes de placers aurifères de la décennie de 1850.

La découverte d'or dans les îles Reine-Charlotte en 1852 a été suivie de d'autres sur le continent; en 1858, la région du cours inférieur du fleuve Fraser a fait l'objet d'une découverte très renommée. Au fur et à mesure de la progression des mineurs à l'intérieur des terres, d'importantes découvertes ont été faites, notamment dans le district de Cariboo en 1861. La colonisation de la Colombie-Britannique a débuté avec les ruées vers l'or du fleuve Fraser et du district de Cariboo; un grand nombre de mineurs et de nouveaux colons venaient des régions aurifères de la Californie. L'année 1865 a marqué l'apogée de la production d'or placérien; lorsque la fièvre de l'or s'est apaisée, les mineurs se sont dirigés vers les hautes eaux du nord de la Saskatchewan, les rivières de la Paix, Liard et Yukon. La prospection d'or s'est poursuivie activement au cours des décennies de 1860 et de 1870, dans le centre et au nord de la Colombie-Britannique, et plusieurs petits placers étaient encore exploités vers 1880 et les années suivantes.

Au cours de la décennie de 1890, le Yukon et la Colombie-Britannique ont gardé la prépondérance du point de vue minier. La mise en service du chemin de fer du Pacifique-Canadien en 1885 et celle de la piste Dewdney entre Hope et Nelson ont suscité la venue d'un grand nombre de prospecteurs arrivant du Montana et de l'Idaho. Au cours de la décennie de 1880, on a découvert un certain nombre de gîtes d'argent-plomb et, en 1889, les gîtes de cuivre-or du district minier de Rossland étaient mis à jour. Vers 1890 et au cours des années suivantes, un certain nombre de gîtes d'or, d'argent et de métaux communs étaient découverts dans la partie méridionale de la province. Les mines d'argent-plomb-zinc de la région de Slocan ont été mises en production et, plus à l'est, près de Cranbrook, l'importante mine Sullivan a commencé ses expéditions de minerai en 1895 bien que la réalisation d'une production sur une grande échelle due attendre la mise au point du procédé de flottation de ses minerais complexes. Un certain nombre de mines de cuivre ont également été mises en exploitation; la fusion du minerai de cuivre a débuté à Rossland en 1896, puis à Grand Forks et à Greenwood en 1900. Le Pacifique-Canadien a acheté une fonderie à Trail et y a transporté la houille et le coke par la nouvelle voie ferrée de la passe du Nid-de-Corbeau. L'ampleur des opérations minières de cette époque a permis à la Colombie-Britannique de compter pour le quart de la production canadienne de minéraux en 1900.

Bien que les premières expéditions de la mine Sullivan remontent à 1895, plus de 30 ans ont été nécessaires pour atteindre la pleine capacité. En 1909, la société Consolidated Mining and Smelting Company of Canada Limited a pris une option sur cette propriété et a entrepris des recherches métallurgiques à Trail. La mise en application du procédé de flottation en 1920 marque une étape importante. La société a construit un vaste concentrateur à Kimberley en 1923 et les expéditions de concentrés de zinc et de plomb ont commencé à la fonderie de Trail. Les entreprises de Kimberley et de Trail font ressortir les progrès de la chimie et de la métallurgie dans la mise en valeur des ressources minérales du Canada. Toutefois, les années 1890 sont surtout restées célèbres avec la découverte, en 1896, des placers du Klondike au Yukon. Entre 1898 et 1905, environ 100 millions de dollars d'or étaient obtenus des graviers de la région de Dawson. À l'égal du temps de la ruée vers l'or du fleuve Fraser et du district de Cariboo au cours des années 1850 et 1860, cette grande épopée de l'industrie minière primitive a mis en évidence le potentiel minéral de la Colombie-Britannique et des régions septentrionales, tout en stimulant la colonisation.

Colombie-Britannique

Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Cuivre	-	-	7.9	20.1	9.8	7.1	52.0	16.4
Zinc	-	-	3.0	7.5	45.5	32.7	43.0	13.5
Pétrole brut	-	-	-	-	-	-	36.7	11.6
Plomb	-	-	2.9	7.4	38.6	27.8	29.9	9.4
Molybdène	-	-	-	-	-	-	26.2	8.3
Or	0.49	18.3	2.6	6.6	11.1	8.0	-	-
Houille	2.1	76.0	16.7	42.4	9.7	7.0	-	-
Argent	0.07	2.7	-	-	-	-	-	-
Produits d'argile	0.07	2.5	-	-	-	-	-	-
Chaux	0.01	0.3	-	-	-	-	-	-
Autres	-	0.2	6.3	16.0	24.2	17.4	129.6	40.8
Total	2.7	100.0			138.9	100.0	317.4	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

Yukon

Cinq principaux minéraux, de 1890 à 1966 (années choisies)

	1890		1920*		1950		1966	
	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%	\$ millions	%
Argent			0.016	1.0	2.6	28.9	5.7	50.0
Plomb					1.9	21.1	2.4	21.1
Or	0.18		1.50	93.7	3.6	40.0	1.6	14.0
Zinc					0.8	8.9	1.4	12.5
Cadmium					0.1	1.1	.6	2.6
Houille			0.004	.3	-	-	-	-
Autres			0.08	5.0				
Total	..	..	1.6	100.0	9.0	100.0	11.4	100.0

-: indique les minéraux n'étant pas dans les cinq principaux de l'année désignée.

*Les trois minéraux en tête seulement.

..: non disponible

En 1914, la construction de la fonderie de cuivre Anyox dans le nord de la Colombie-Britannique était terminée et les opérations de traitement du minerai des gisements du district du canal de Portland commençaient. Les travaux de préparation de mise en valeur de la riche mine Premier argent-or, située près de Stewart, ont commencé en 1918.

Aux années de la décennie de 1920 correspond une intense activité de l'exploitation minière en Colombie-Britannique, au Yukon et ailleurs. Les centres d'activité comprenaient la mine d'or Premier près de Stewart et les terrains argentifères et plombifères du district de Mayo. La mise au point du procédé de flottation a permis la mise en exploitation sur une grande échelle de plusieurs mines, dont la mine de cuivre Britannia, découverte au cours des années de 1890, dans le détroit de Howe, près de Vancouver; la production continue a commencé en 1923.

Au cours de la première moitié de la décennie de 1930, l'industrie des mines d'or a été très active, particulièrement en 1934, lors de la hausse du prix de l'or. Le camp minier de la rivière Bridge était le plus important producteur de ce métal. Vers 1935, la Colombie-Britannique était l'une des plus grandes sources mondiales de plomb et de zinc. Les mines de cuivre et d'argent étaient également en expansion.

L'industrie minière a connu peu de changements au cours des années de guerre et, comme en d'autres secteurs au Canada, d'importants prélèvements ont dû être faits sur les réserves. Les installations de fusion et d'affinage des métaux de Trail ont fonctionné à pleine capacité pour satisfaire la demande du temps de guerre.

L'expansion de l'industrie du minerai de fer de ces dernières années provient de l'ouverture des marchés japonais. Six mines de fer sont actuellement en exploitation sur l'île Vancouver, une sur l'île Texada et une sur les îles Reine-Charlotte; les installations de Kimberley produisent également une certaine quantité de concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation. Plus importants encore ont été les progrès réalisés dans le secteur des métaux non ferreux à la suite de l'ouverture des mines de cuivre Craigmont et Bethlehem près de Merritt et d'un certain nombre d'exploitations argent-plomb-zinc dont celles de Salmo, de Remac et de Riondel au sud-ouest de la province. Un important projet pour la mise en valeur des gisements de la propriété de Granduc, au nord de Stewart, est actuellement en cours; la mine Granisle doit entrer en production prochainement et un certain nombre d'autres gisements de cuivre dans cette partie du nord de la province sont à l'étape de la mise en valeur. La production récente de molybdène en Colombie-Britannique est une des plus élevées; la province aura cinq mines de molybdène en exploitation en 1967, dont la production est évaluée à 20 millions de livres. L'ouverture de la mine d'amiante Cassiar en 1953, à environ 50 milles au sud de la frontière du Yukon, a fait passer la province au rang des producteurs. L'exploration du pétrole et du gaz a été un facteur prépondérant dans le développement du nord-est de la province où une industrie prospère de pétrole, de gaz naturel et de sous-produits du gaz naturel produit 17 p. 100 de la valeur de la production minière totale de la province.

La diversification croissante de l'industrie minière en Colombie-Britannique a causé la régression des cinq principaux minéraux au cours des dernières années. Cette diversification comprend les progrès de l'industrie du gaz et du pétrole, l'expansion de l'industrie des matériaux de construction et l'exploitation de différents minéraux dont le minerai de fer, le molybdène et l'amiante.

Les abrasifs

D.H. STONEHOUSE*

Le Canada produit un tonnage important de l'alumine fondue brute et du carbure de silicium brut utilisés aujourd'hui dans le monde. Cependant, les besoins du Canada en ce qui concerne la plupart des genres de grains abrasifs et de produits abrasifs secondaires sont satisfaits grâce aux importations. La production canadienne de grains abrasifs affinés et d'abrasifs naturels est extrêmement faible.

Presque tous les minéraux ou assemblages de minéraux et bon nombre de matières premières artificielles peuvent servir comme abrasifs. Mais ordinairement, seuls ceux dont les propriétés physiques conviennent, à chaque genre d'usage, sont recherchés. De façon générale, les abrasifs peuvent être classés d'après leur origine (naturels ou artificiels) et selon leurs qualités abrasives. Les variétés de qualité supérieure comprennent le diamant, le corindon et les principaux produits artificiels, le carbure de silicium et l'alumine fondue. Le quartz et le feldspath sont des exemples d'abrasifs de qualité inférieure. Les abrasifs doux, qui comprennent la chaux et la diatomite, sont généralement à grain très fin et conviennent au polissage et au récurage. Certains matériaux jouent le rôle d'abrasifs durant le broyage mais ils se pulvérisent avec le temps et sont alors employés comme minerais.

En pratique, tous les abrasifs naturels que produit le Canada proviennent d'exploitations établies surtout à d'autres fins. Bien que les données de la statistique ne soient pas disponibles, la production annuelle de ces abrasifs est évaluée à près de \$100,000 et comprend de la silice et du sable de plage, de l'oxyde de fer, du feldspath, du granit et de la pierre meulière.

La production des abrasifs artificiels bruts a augmenté de façon régulière au cours des trois dernières années marquant ainsi une tendance ascendante. La production, qui s'est élevée en 1965 à 98,545 tonnes de carbure de silicium brut, évaluées à 14 millions de dollars, représentait 71 p. 100 de la production totale du Canada et des États-Unis; les 169,289 tonnes d'alumine fondue brute, évaluées à \$19,600,000, représentaient 87 p. 100 de la production de ces deux pays. Pratiquement la totalité de la production canadienne d'abrasifs bruts est exportée aux États-Unis pour approvisionner un accroissement général mais très variable de la demande. Le Canada produit des abrasifs métalliques comme la grenaille de fer et d'acier mais la statistique n'en tient pas compte séparément.

Le Canada manufacture également des produits abrasifs, qui comprennent des meules et des pierres abrasives dont la valeur a atteint \$11,400,000 en 1965, et

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Abrasisifs: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
<u>Abrasisifs artificiels</u>				
Carbure de silicium brut*.....	98,545	13,966,574		
Alumine fondue brute*.....	169,289	19,634,770		
Meules abrasives et pierres...	..	11,377,296		
Autres produits** .....	..	14,173,851		
Total		59,152,491		
IMPORTATIONS				
<u>Abrasisifs naturels et artificiels</u>				
Diamants industriels .....	..	5,971,484	..	6,709,000
Poudre de diamant .....	..	565,862	..	657,000
Pierre ponce, lave et poudre volcanique, brute ou broyée..	10,532	176,920	14,426	221,000
Abrasisifs naturels, n. m. a.	6,218	427,116	8,172	464,000
Abrasisifs artificiels, bruts ou en grains, n. m. a.	10,543	3,534,818	10,614	3,661,000
Meules abrasives .....	..	2,941,589	..	2,790,000
Pierres et blocs abrasifs.....	..	461,517	..	614,000
Papier et toile d'émeri.....	..	1,816,896	..	1,718,000
Grenaille métallique .....	..	1,519,613	..	1,965,000
Produits abrasifs de base, n. m. a. ....	..	693,717	..	1,056,000
Total		18,109,532		19,855,000
EXPORTATIONS				
<u>Abrasisifs naturels et artificiels</u>				
Abrasisifs naturels, n. m. a. ...	143	10,502	30	3,000
Alumine fondue, brute ou en grains.....	177,287	20,159,149	196,840	22,521,000
Carbure de silicium, brut ou en grains.....	90,902	12,243,784	98,878	12,832,000
Papier et toile d'émeri.....		375,594		540,000
Meules abrasives et pierres ..		172,895	..	160,000
Produits abrasifs de base, n. m. a.		1,294,710	..	2,911,000
Total		34,256,634		38,967,000
RÉEXPORTATIONS				
Abrasisifs naturels.....		1,710,594		2,008,000
Produits abrasifs de base		182,776		201,000
Total		1,893,370		2,209,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
CONSOMMATION				
<u>Abrasifs naturels et artificiels</u>				
<u>dans la fabrication des produits</u>				
<u>abrasifs artificiels</u>				
Abrasifs naturels en grains				
Grenat	180	50,168		
Émeri	45	8,253		
Quartz ou silex.....	139	9,044		
Autres	12	1,670		
Total.....	376	69,135		
Abrasifs artificiels à grains				
pour meules, papier d'émeri				
Alumine fondue	3,319	1,062,184		
Carbure de silicium	4,491	1,436,301		
Total	7,810	2,498,485		

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend des substances entrant dans la fabrication de produits réfractaires et servant à d'autres fins que l'abrasion.

**Comprend la toile et le papier d'émeri, les carreaux abrasifs, les pierres à aiguiser et les limes, les meules artificielles à défibrer, le carbure de bore, la magnésie fondue et le sable réfractaire.

p: préliminaire ... non disponible n. m. a. : non mentionnés ailleurs

divers produits évalués à \$14,200,000, tels que la toile et le papier d'émeri, les carreaux abrasifs et la pierre meulière artificielle. La valeur totale de la production canadienne d'abrasifs en 1965 a atteint \$59,100,000 contre \$50,900,000 en 1964.

Les importations comprennent des abrasifs naturels et des abrasifs artificiels. Environ 60 p. 100 des importations sont constitués de grains affinés, meules, pierres à polir, toile et papier d'émeri et grenaille métallique. Nombre de ces produits ont été fabriqués à partir de carbure de silicium brut et d'alumine fondue brute provenant du Canada et exportés aux États-Unis pour y subir les opérations de transformation.

Les importations, qui comprenaient des abrasifs naturels, ont représenté 8 millions de dollars, dont \$7,500,000 pour l'achat de diamants destinés à des usages industriels et de poudre de diamant, importés presque en totalité des États-Unis. Une proportion élevée de ces diamants est réexportée aux États-Unis sous forme de produits finis. Les exportations d'abrasifs comprenaient presque tous les abrasifs artificiels bruts produits au Canada, ainsi que certains produits abrasifs manufacturés. Toutefois, la quantité d'abrasifs naturels exportés est demeurée insignifiante.

PRODUCTEURS

Le quartzite employé comme sable de décapage est produit par l'Industrial Minerals of Canada Limited à St-Donat-de-Montcalm (Québec), par la Nova Scotia Sand and

Gravel Limited près de Shebenacadie (N.-É.), et à l'occasion, par la Winnipeg Supply and Fuel Company Limited, à Selkirk (Man.). De petites quantités de feldspath utilisées dans la fabrication de savons et de produits de récurage sont expédiées de Buckingham (Québec) par l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited. Enfin, l'Industrial Minerals of Canada Limited, de St-Canut (Québec), vend aux mêmes fins de la silice finement broyée. À Red Mill (Québec), la société Les Industries Red Mill Limitée traite, à l'usine qui appartenait auparavant à la Sherwin-Williams Company of Canada, Limited, de l'oxyde de fer des marais qui est utilisé sous forme de crocus et de rouge à polir. H. C. Read, de Sackville (N.-B.), fabrique des meules en grès.

Sans être considérés comme des produits de l'industrie des abrasifs, les minerais utilisés dans les procédés de broyage autogène et à galets servent provisoirement d'abrasifs naturels. Comme la plupart des autres abrasifs, ils proviennent de matériaux employés surtout à d'autres fins. Ces abrasifs jouent néanmoins un double rôle: utilisés en premier lieu comme éléments de broyage, ils peuvent servir éventuellement de minerai semi-traité. Au Canada, beaucoup de minerais sont soumis à ce genre de fragmentation.

La production canadienne d'abrasifs artificiels bruts est beaucoup plus élevée que celle des variétés naturelles. Presque tous les abrasifs artificiels expédiés consistent en alumine fondue brute et en carbure de silicium brut, vendus par six sociétés exploitant quatre usines au Québec et quatre autres en Ontario. Ces usines, fondées il y a quelques années dans des conditions très avantageuses d'exploitation, sont énumérées au tableau 2 et n'ont pas changé sensiblement au cours des dernières années. Leur production est destinée surtout aux États-Unis, mais de petites quantités sont exportées en Grande-Bretagne et à quelques autres pays. Le rendement de ces usines dépend donc de la demande de ces pays et particulièrement de leur production d'articles en métal.

Le Canada produit aussi des quantités notables de meules, de segments abrasifs, de pierre à affûter, de papier et de toile d'émeri. Ces produits proviennent en grande partie du sud de l'Ontario; le Québec et la Colombie-Britannique en fournissent également, mais en petites quantités.

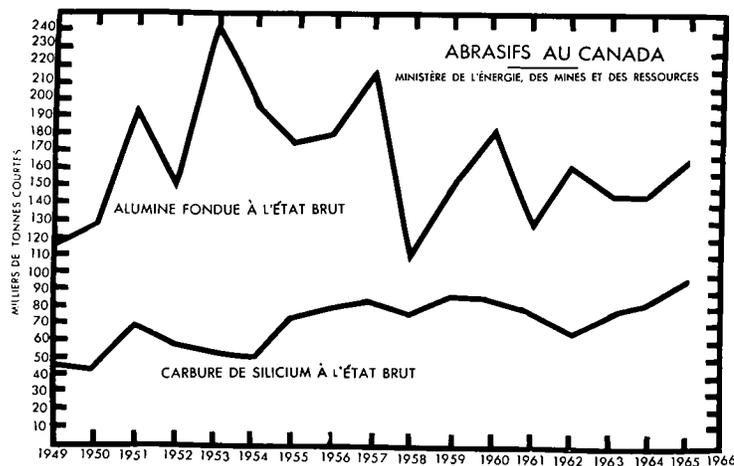


TABLEAU 2

Producteurs canadiens d'abrasifs artificiels bruts

Producteur	Emplacement de l'usine	Produit
Canadian Carborundum Company, Limited	Niagara Falls (Ont.)	Alumine fondue
	Shawinigan (Québec)	Carbure de silicium
Electro Refractories & Abrasives Canada Ltd.	Cap-de-la-Madeleine (Québec)	Carbure de silicium
The Exolon Company	Thorold (Ont.)	Carbure de silicium Alumine fondue
Lionite Abrasives, Limited	Niagara Falls (Ont.)	Carbure de silicium Alumine fondue
Norton Company	Chippawa (Ont.)	Carbure de silicium Alumine fondue
	Cap-de-la-Madeleine (Québec)	Carbure de silicium
Simonds Canada Abrasive Company Limited	Arvida (Québec)	Alumine fondue

pierre et d'asphalte. Le corindon peut être employé sous formes d'agglomérés ou de grains libres pour l'affûtage et le polissage. La silice et le sable de plage servent au décapage par jet de sable, la fleur de silice entre dans la fabrication des savons et produits de récurage, et le sable siliceux dans celle des enduits abrasifs. Le grenat entre surtout dans les enduits abrasifs et, en grains libres, sert au décapage

CONSOMMATION ET USAGES

Bien que la statistique sur la consommation de grains abrasifs naturels et artificiels soit incomplète, les diamants représentent de beaucoup la plus grande partie de cette consommation. Le tableau 1 indique pour 1965 la valeur et la quantité de la plupart des abrasifs naturels et artificiels employés dans la fabrication de produits abrasifs, à l'exception des quantités finalement consommées sous forme de grains libres.

Les abrasifs sont employés universellement et servent à de multiples usages. Chaque genre d'abrasif a de nombreux emplois possibles, mais son utilisation est normalement limitée par son coût et le rendement obtenu. Il en résulte que les nombreuses catégories de chaque type créent un abrasif idéal pour chaque usage.

Tous les minéraux et toutes les roches peuvent servir d'abrasifs naturels, mais quelques-uns seulement sont recherchés. Les diamants naturels et synthétiques servent au broyage, au coupage et au perçage des matières métalliques et non métalliques, ainsi qu'au polissage du verre. L'émeri sert à fabriquer des agglomérés et enduits abrasifs et à former des surfaces antidérapantes aux planchers de béton, de

par jet de sable et au polissage. Le feldspath entre dans la fabrication des savons et des produits de récurage, et l'oxyde de fer et la diatomite dans celle des pâtes à polir. D'autres minéraux industriels servent à des travaux d'abrasion moins courants.

L'alumine fondue et le carbure de silicium sont les abrasifs artificiels les plus appréciés. Étant tous deux de haute qualité, ils se font concurrence dans nombre d'usages; ils servent à polir, affûter, décaper et à donner une surface antidérapante aux ouvrages en béton et en maçonnerie. En agglomérés, l'alumine fondue est employée dans la fabrication d'articles en métal, en bois et en cuir. Le carbure de silicium est également aggloméré en meules, bâtons ou pierres à affûter et à polir, et sert à roder le métal, les produits minéraux industriels, le caoutchouc, le cuir et le bois. Sous forme d'enduits abrasifs, l'alumine fondue et le carbure de silicium sont employés dans la fabrication d'articles en métal, en bois ou en cuir.

L'alumine fondue et le carbure de silicium qui entrent dans la fabrication de produits non abrasifs représentent respectivement 5 p. 100 et 41 p. 100 environ de la production totale.

PRIX

Le Canada ne fournit pas de grains affinés pour la fabrication de produits abrasifs. Les prix moyens suivants, par tonne courte, s'appliquaient donc en 1965 aux abrasifs importés et utilisés dans les usines de produits abrasifs:

Alumine fondue.....	\$320
Carbure de silicium.....	320
Grenat	279
Émeri.....	183

Les agrégats légers

H. S. WILSON*

La valeur totale des agrégats légers utilisés au Canada en 1966 s'est élevée à près de \$7,500,000, soit une augmentation de 8.1 p. 100 sur le total de \$6,900,000 atteint en 1965.

Pour la seconde année consécutive, la valeur de la pierre ponce a enregistré une augmentation très importante qui a atteint 24.7 p. 100. Également pour la seconde année consécutive, la production d'agrégats de scories gonflées a augmenté et s'est accrue de 23.7 p. 100 quant au volume et de 24.0 p. 100 quant à la valeur; cette double augmentation est la deuxième en importance. La production d'argile et de schiste gonflés a augmenté de 3.8 p. 100 en volume et de 7.0 p. 100 en valeur. Le volume de la production de vermiculite exfoliée a augmenté de 2.8 p. 100, et sa valeur de 6.4 p. 100. Pour la seconde année de suite, la production de perlite gonflée a marqué une baisse, soit 15.7 p. 100 quant au volume et 4.8 p. 100 quant à la valeur.

Le tableau 1 indique le volume et la valeur des divers agrégats légers produits en 1965 et en 1966. Le graphique indique la courbe de production des quatre principaux agrégats légers pour la période 1954-1966.

L'expansion de l'industrie de la construction, qui est évidente depuis plusieurs années, a continué en 1966. La valeur totale des constructions en 1966 a atteint 11,200 millions de dollars, soit une augmentation de 13.5 p. 100 par rapport à 1965. En raison de la hausse constante du coût des matériaux et de la main-d'oeuvre, le volume de la construction proprement dite ne s'est accru que de 6.9 p. 100. Le tableau 2 indique, d'année en année, les changements qui se sont produits dans la valeur des constructions de 1957 à 1966 en prenant comme bases la valeur courante du dollar et la valeur constante du dollar en 1957.

Le tableau 3 indique pour les années 1965 et 1966 le pourcentage des variations dans les divers types de construction et le pourcentage de la valeur totale de chaque type de construction en prenant comme base la valeur courante du dollar.

Les agrégats légers sont utilisés dans tous ces genres de construction, mais ils le sont en majorité dans la construction non résidentielle. Il s'ensuit que la consommation de ces agrégats dépend surtout des variations de ce type de construction.

MATIÈRES PREMIÈRES ET PRODUCTEURS

Les schistes et les argiles ordinaires constituent les matières premières les plus couramment employées dans la fabrication des agrégats légers. Toutes les usines tirent leurs matières premières de gisements dans leur voisinage immédiat. En 1966,

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Production d'agrégats légers

	1965		1966	
	Verges cubes	\$	Verges cubes	\$
<u>À partir de matières premières du pays</u>				
Argile et schiste				
ardoisier gonflés	510, 868	2, 739, 846	530, 244	2, 931, 706
Scories gonflées	345, 515	877, 313	427, 334	1, 887, 914
<u>À partir de matières premières importées</u>				
Vermiculite exfoliée	306, 280	2, 438, 113	314, 916	2, 594, 819
Perlite gonflée	98, 086	724, 898	82, 720	690, 277
Pierre ponce		135, 088		168, 483
Total		6, 915, 285		7, 473, 199

Source: Chiffres fournis par les producteurs à la Division du traitement des minéraux.

TABLEAU 2

Variation annuelle dans la construction

Année	Valeur totale (en milliers de dollars)	Variation en % par rapport à l'année précédente	
		Valeur courante du dollar	Valeur constante du dollar (1957)
1957	7, 023	8. 8	5. 1
1958	7, 092	1. 0	1. 0
1959	7, 077	-0. 2	-3. 5
1960	6, 886	-2. 7	-4. 7
1961	6, 974	1. 3	2. 7
1962	7, 296	4. 6	2. 0
1963	7, 716	5. 8	2. 1
1964	8, 653	11. 9	7. 4
1965	9, 806	14. 3	8. 0
1966p	11, 199	13. 5	6. 9

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire

on comptait dix usines en exploitation, réparties comme suit en diverses régions du Canada: Québec: Lafèche et Laprairie; Ontario: Cooksville; Manitoba: St-Boniface (deux usines); Saskatchewan: Regina (deux usines); Alberta: Calgary et Edmonton; Colombie-Britannique: Île Saturna. L'usine de Lafèche a commencé à fonctionner en 1966.

TABLEAU 3
Construction au Canada, 1965 et 1966

Genre de construction	Pourcentage de variation 1965 et 1966	Pourcentage de la valeur totale	
		1965	1966p
Travaux de génie	+15.0	40.1	40.7
Maisons d'habitation.....	+ 3.3	27.9	25.4
Immeubles commerciaux	+22.2	10.3	11.1
Institutions.....	+18.5	10.3	10.8
Construction industrielle	+26.0	7.9	8.7
Autres genres de constructions.....	+ 8.4	3.5	3.3

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire

Les scories gonflées de hauts-fourneaux sont un sous-produit provenant de la fabrication de la fonte en gueuses. En 1966, ce type d'agrégat a été obtenu à Hamilton et à Port Colborne, dans l'Ontario et à Sydney en Nouvelle-Écosse. À Port Colborne, le traitement des scories, repris en 1966, avait été abandonné en 1962.

La vermiculite a l'apparence du mica, mais elle en diffère cependant, du fait qu'il est possible de l'exfolier en la soumettant à la chaleur, elle devient alors un excellent matériau isolant, à texture cellulaire et à faible densité. Six sociétés fabriquent de la vermiculite exfoliée dans onze usines réparties comme suit: Colombie-

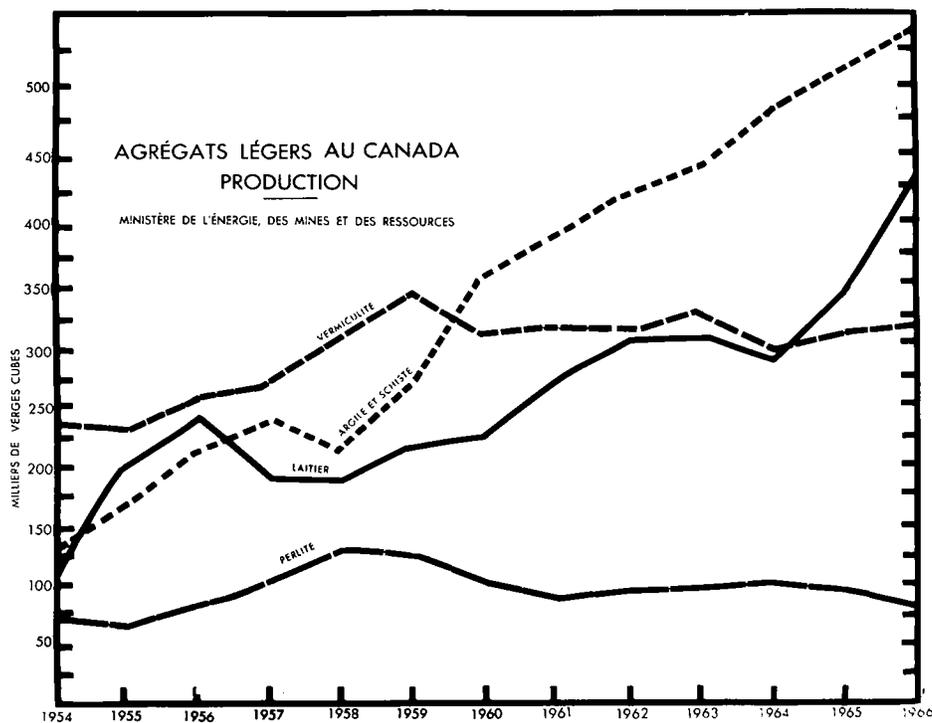


TABLEAU 4

Usines d'agrégats légers au Canada

Société	Emplacement
<u>Argile gonflée</u>	
Cindercrete Products Limited	Regina (Sask.)
Consolidated Block and Pipe Ltd	Regina (Sask.)
Echo-Lite Aggregate Ltd	St-Boniface (Man.)
Edmonton Concrete Block Co. Ltd	Edmonton (Alb.)
Kildonan Concrete Products Ltd. *	St-Boniface (Man.)
<u>Schiste ardoisier gonflé</u>	
Aggrite (1962) Inc.	Laprairie (Québec)
British Columbia Lightweight Aggregates Ltd	Île Saturna (C. -B.)
Cell-Rock Inc.	Laflèche (Québec)
Consolidated Concrete Limited	Calgary (Alb.)
Domtar Construction Materials Ltd	Cooksville (Ont.)
<u>Scories gonflées</u>	
Dominion Iron & Steel Limited	Sydney (N. -É.)
National Slag Limited	Hamilton (Ont.)
	Port Colborne (Ont.)
<u>Vermiculite</u>	
Eddy Match Company Limited (Grant Industries Division)	Vancouver (C. -B.) Calgary (Alb.) Regina (Sask.) Winnipeg (Man.)
F. Hyde & Company, Limited	Montréal (Québec) Toronto (Ont.) St. Thomas (Ont.)
Mid-West Expanded Ores Co. Ltd. *	St-Boniface (Man.)
Olympus Mines Limited	Stanleyville (Ont.)
Vermiculite Insulating Limited	Lachine (Québec)
Western Gypsum Products Limited	Vancouver (C. -B.)
<u>Perlite</u>	
Canadian Gypsum Company, Limited	Hagersville (Ont.)
Domtar Construction Materials Ltd.	Caledonia (Ont.) Calgary (Alb.)
Laurentide Perlite Inc.	Charlesbourg-Ouest (Québec)
Perlite Industries Reg'd	Ville-St-Pierre (Québec)
Perlite Products Ltd. *	St-Boniface (Man.)
P & V Products	St-Boniface (Man.)
Vantec Industries Ltd.	Richmond (C. -B.)
Western Gypsum Products Limited	Vancouver (C. -B.)
Western Insulation Products Ltd	Edmonton (Alb.)
<u>Pierre ponce</u>	
Compagnie Miron Limitée	Montréal (Québec)
Ocean Cement Limited	Vancouver (C. -B.)

*Achetée par la P & V Products.

Britannique: Vancouver (deux usines); Alberta: Calgary; Saskatchewan: Regina; Manitoba: St-Boniface et Winnipeg; Ontario: Toronto, St. Thomas et Stanleyville; Québec: Lachine et Montréal. L'usine de Stanleyville, près de Perth, (Ont.), n'a fonctionné que pendant une courte période en 1966 et a été fermée avant la fin de l'année. Cette usine était la seule entreprise à utiliser comme matière première un produit canadien régional. L'usine de la Mid-West Expanded Ores Co. Ltd. a été achetée par la P & V Products, en 1966, mais au cours de l'année seule la première de ces deux sociétés a fabriqué de la vermiculite. À l'exception de l'unique société mentionnée plus haut, toutes les usines ont traité de la vermiculite brute importée des États-Unis et du Transvaal (Afrique du Sud).

La perlite est une roche volcanique qui éclate sous l'effet de la chaleur et devient ainsi un produit cellulaire blanc, de faible densité et bon isolant. En 1966, huit sociétés ont fabriqué de la perlite gonflée dans neuf usines réparties comme suit: Colombie-Britannique: Richmond et Vancouver; Alberta: Calgary et Edmonton; Manitoba: St-Boniface; Ontario: Caledonia et Hagersville; Québec: Ville-St-Pierre et Charlesbourg-Ouest. La totalité de la matière première à traiter est importée de l'Ouest des États-Unis. En 1966, l'usine de la Perlite Products Ltd., à St-Boniface (Man.), a été achetée par la P & V Products. Au cours de l'année, les deux sociétés ont produit de la perlite.

La pierre ponce, substance volcanique très poreuse, sert à l'état naturel comme agrégat léger. La totalité de la pierre ponce utilisée est importée des États-Unis, les gisements canadiens étant d'importance négligeable ou se trouvant trop éloignés des moyens de transport.

On trouvera au tableau 4 une liste des usines productrices d'agrégats légers en exploitation en 1966.

CONSOMMATION

Argile et schiste gonflés

En 1966, la fabrication des parpaings a absorbé 76 p. 100 de la production, en comparaison de 78 p. 100 en 1965 et de 83 p. 100 en 1964. En 1966, la fabrication des formes prémoulées et du béton de charpente coulé sur place a employé respectivement 2 p. 100 et 19 p. 100 de la production, en comparaison de 4 p. 100 et de 16 p. 100, en 1965, et de 5 p. 100 et de 11 p. 100 en 1964. La fabrication des matériaux de moindre importance, comme les agrégats pour béton réfractaire, les isolants à toiture, les isolants en vrac, les briques légères, les produits servant à l'amendement des sols, etc., a utilisé 3 p. 100 de la production, soit 1 p. 100 de plus qu'en 1965 et 2 p. 100 de plus qu'en 1964.

Scories gonflées

Comme au cours des trois années précédentes, 98 p. 100 de la production ont été employés à la fabrication des parpaings. Les formes prémoulées et le béton de charpente coulé sur place ont absorbé 1 p. 100 de la production, soit la même proportion qu'en 1965 et 1 p. 100 de moins qu'en 1964. Comme en 1965, 1 p. 100 de la production a servi à la fabrication des produits de moindre importance comme les isolants en vrac, les matériaux pour revêtement de pistes de course, etc.

Vermiculite exfoliée

La fabrication des isolants en vrac a absorbé 72 p. 100 de la production en 1966, soit 6 p. 100 de moins qu'en 1965 et en 1964. Environ 14 p. 100 ont servi à la fabrication des plâtres, en comparaison de 11 p. 100 en 1965 et de 12 p. 100 en 1964.

La fabrication du béton isolant a absorbé 11 p. 100 de la production en 1966, en comparaison de 7 p. 100 en 1965 et de 6 p. 100 en 1964. En 1966, 3 p. 100 de la production, soit 1 p. 100 de moins qu'en 1965 et en 1964, ont servi à la fabrication de produits d'amendement des sols et d'engrais, d'isolants pour conduites souterraines, de socles de rôtissoires au charbon, etc.

Perlite gonflée

L'emploi de la perlite comme agrégat dans le plâtre, dont le pourcentage avait atteint 81 p. 100 en 1964 et 74 p. 100 en 1965, n'a atteint en 1966 que 71 p. 100. Environ 13 p. 100 de la production ont servi comme agrégat dans les produits réfractaires. En 1966, le béton réfractaire a absorbé 7 p. 100 de la production, soit la même proportion qu'en 1965, et 3 p. 100 de moins qu'en 1964. En 1966, des produits de moindre importance, comme l'isolant en vrac et les produits servant à l'horticulture, ont absorbé 9 p. 100 de la production.

Pierre ponce

La totalité de la pierre ponce a servi d'agrégat dans les parpaings.

PRIX

Argile et schiste gonflés	\$4.50 à \$6.10 la verge cube
Scories gonflées.....	2.50 à 3.85 la verge cube
Vermiculite exfoliée.....	0.25 à 0.35 le pied cube
Perlite gonflée.....	0.30 à 0.40 le pied cube

Tous les prix sont franco départ de l'usine.

L'aluminium

W. H. JACKSON*

La production d'aluminium de première fusion est passée de 830,505 tonnes en 1965 à 907,659 en 1966. Les expéditions d'aluminium de première fusion sur le marché canadien ont atteint 196,318 tonnes, soit une hausse de 21.3 p. 100; les importations de lingots, d'un volume de 16,923 tonnes, ont plus que doublé. La capacité de production et les niveaux des réserves ont limité l'accroissement des exportations à 1.2 p. 100, et à un tonnage de 716,382 tonnes. Tandis que la consommation de métal était à un palier élevé dans nombre de pays, la courbe des exportations a reflété une demande particulièrement forte aux États-Unis, où les métaux canadiens de première fusion ont compté pour 74 p. 100 des 523,000 tonnes des importations de métaux non ouvrés. En revanche, malgré une augmentation des besoins, le volume et le pourcentage du métal d'origine canadienne ont marqué un recul sur le marché britannique. En 1966, les importations britanniques de métal de première fusion ont totalisé 381,866 tonnes, dont 39 p. 100 d'origine canadienne.

Le tableau 3 donne les renseignements disponibles sur la consommation canadienne d'aluminium à la première étape de la transformation. La consommation de métal s'est accrue de 14 p. 100 en 1966 et a atteint 243,064 tonnes. Ce tableau comprend les produits de première et de deuxième fusion et les rebuts d'origines diverses; ces chiffres donnent une idée de la consommation. La catégorie «autres moulages» comprend surtout les coulages, en 1965 et 1966, de barres omnibus pour les alumineries, ce qui exagère l'essor en ce domaine.

D'importance modeste au début, les coulages sous pression et en coquille se sont développés considérablement au cours des cinq dernières années, par suite d'une importante demande des industries de l'automobile et des appareils ménagers.

L'essor des industries de transport et de construction a provoqué, en 1966, un accroissement considérable de la consommation de produits de filage et de laminage en feuille, ce qui ne se reproduira sans doute pas en 1967. Le volume des produits semi-ouvrés, qui ont toujours occupé un rang secondaire parmi les exportations canadiennes, est passé de 26,421 tonnes en 1965 à 34,126 en 1966; les importations de ces produits ont également augmenté, passant de 44,416 tonnes à 58,676.

L'industrie de l'aluminium, orientée vers l'exportation et qui dépend entièrement du minerai importé, doit combiner les sources d'énergie à bon marché et un transport peu coûteux; l'emplacement des fonderies canadiennes sur la carte démontre cette

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Aluminium: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
Lingots.....	830,505r		907,659	
IMPORTATIONS				
<u>Bauxite</u>				
Guyane (anciennement Guyane britannique).....	898,922	6,968,377	1,457,258	13,005,000
Surinam.....	931,059	8,498,811	726,434	8,150,000
Malaisie* et Singapour.....	122,591	654,631	323,542	1,596,000
Australie.....	-	-	8,719	65,000
États-Unis.....	8,789	248,127	8,327	203,000
Autres pays.....	85,713	381,385	287	10,000
Total.....	2,047,074	16,751,331	2,524,567	23,029,000
<u>Alumine</u>				
Jamaïque.....	457,589	28,201,888	459,772	28,345,000
États-Unis.....	191,096	14,148,495	183,751	13,684,000
Guyane (anciennement Guyane britannique).....	140,159	8,610,777	130,614	8,168,000
République de Guinée.....	11,023	684,755	33,560	2,086,000
Autres pays.....	110	26,223	142	58,000
Total.....	799,977	51,672,138	807,839	52,341,000
Rebuts d'aluminium et d'alliages d'aluminium.....	33,218	1,447,075	23,407	1,253,000
Pâtes et poudre d'aluminium....	904	571,162	893	588,000
Gueuses, lingots, grenaille, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler en aluminium	6,945	4,252,802	16,923	9,581,000
<u>Produits d'aluminium</u>				
Moulages et pièces forgées....	1,565	3,646,320	2,449	6,377,000
Barres et tiges, n.d.a.	789	1,010,453	958	1,209,000
Plaques.....	2,776	2,898,740	3,942	4,199,000
Feuilles et bandes:				
jusqu'à .025 po. épais. ....	..	..	5,929	4,945,000
de .025 po. à .051 po. épais. ..	..	..	2,430	2,505,000
de .051 po. à .125 po. épais. ..	..	..	7,972	6,033,000
de plus de .125 po. épais. ..	..	..	34,996	21,993,000
Total.....	39,286	28,257,139	51,327	35,476,000
Lames ou feuilles.....	570	774,282	455	633,000
Feuilles converties.....		966,259		1,030,000
Profilés.....	1,409	3,165,134	1,355	3,416,000
Tuyaux et tubes.....	530	815,493	350	658,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS (fin)				
Produits d'aluminium (fin)				
Fils et câbles, à l'exclusion des fils et câbles isolés	349	321,477	622	569,000
Matériaux ouvrés en aluminium ou en alliage d'aluminium, n. d. a.		3,635,269		9,433,000
EXPORTATIONS				
<u>Gueuses, lingots, grenaille, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler</u>				
États-Unis	347,990	156,388,857	382,147	172,256,000
Grande-Bretagne.....	183,548	96,446,783	145,097	76,559,000
Japon.....	25,944	11,996,273	32,076	15,319,000
République de l'Afrique du Sud.....	20,878	10,493,239	29,914	15,230,000
Allemagne occidentale.....	17,965	8,106,420	17,057	7,539,000
Espagne.....	11,982	5,132,231	13,526	5,897,000
Brésil.....	7,162	3,338,557	10,529	4,829,000
Irlande.....	7,823	3,965,925	9,385	4,865,000
Italie.....	14,559	6,206,346	9,169	4,079,000
Hong-Kong.....	3,560	1,815,821	5,518	2,794,000
Nouvelle-Zélande.....	6,784	3,458,828	4,904	2,505,000
Argentine.....	7,536	3,841,173	4,823	2,440,000
Suède.....	4,904	2,419,586	4,505	2,305,000
Autres pays.....	46,877	23,544,719	47,732	23,628,000
Total.....	707,512	337,154,758	716,382	340,245,000
<u>Barres, tiges, plaques, feuilles, cercles, moulages et pièces forgées</u>				
États-Unis.....	6,271	4,615,074	12,041	9,421,000
Inde.....	10,422	4,874,317	6,083	3,311,000
Grande-Bretagne.....	265	286,769	3,727	2,406,000
Nouvelle-Zélande.....	1,279	712,131	2,812	1,581,000
République de l'Afrique du Sud.....	680	572,860	2,716	1,538,000
France.....	418	313,236	1,237	889,000
Jamaïque.....	486	407,573	1,015	768,000
Venezuela.....	316	252,199	791	548,000
Espagne.....	1,754	888,324	776	361,000
Portugal.....	898	501,739	494	281,000
Autres pays.....	3,632	2,473,632	2,434	1,723,000
Total.....	26,421	15,897,854	34,126	22,827,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (fin)				
<u>Feuilles d'aluminium</u>				
États-Unis	135	95,404	111	132,000
Nouvelle-Zélande	44	58,698	55	72,000
Grande-Bretagne.....	194	225,264	55	79,000
Mexique	3	4,082	28	45,000
Philippines.....	12	18,046	15	21,000
Autres pays	47	60,090	30	44,000
Total	435	461,584	294	393,000
<u>Matériaux ouvrés, n.d.a.</u>				
Mexique.....	1,365	690,659	3,163	1,621,000
États-Unis	1,057	1,024,209	1,895	2,000,000
Pakistan	1,346	761,350	1,817	1,053,000
Venezuela.....	1,078	751,527	726	585,000
Nigeria	3,051	1,372,883	714	371,000
Nicaragua.....	242	148,419	552	369,000
Arabie Séoudite.....	11	10,714	420	305,000
Autres pays	3,472	2,691,302	3,051	2,506,000
Total	11,622	7,451,063	12,338	8,810,000
<u>Minerais et concentrés (alumine)</u>				
États-Unis	7,273	853,087	12,719	1,403,000
Espagne.....	-	-	221	45,000
Grèce	33	1,682	66	3,000
Autres pays	463	47,144	49	8,000
Total	7,769	901,913	13,055	1,459,000
<u>Rebut</u>				
États-Unis	20,595	4,141,756	28,919	7,211,000
Italie	11,996	4,423,864	12,936	4,869,000
Japon.....	4,295	1,630,264	2,005	703,000
Allemagne occidentale.....	1,224	194,223	905	209,000
Autres pays	806	237,365	1,006	298,000
Total	38,916	10,627,472	45,771	13,290,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Malaisie, 1965 seulement.

p: préliminaire -: néant n.d.a.: non désigné ailleurs r: révisé

..: n'était pas dans une catégorie à part avant 1966

nécessité. Le Canada demeure le plus important producteur du marché international de l'aluminium. Deux sociétés exploitent des alumineries au Canada.

La Canadian British Aluminium Company Limited exploite une fonderie à Baie-Comeau (Québec) d'une capacité théorique annuelle de 105,000 tonnes d'aluminium. Sa production, en 1966, approchait de 102,000 tonnes. La modernisation de l'usine accroîtra la capacité annuelle de 12,000 tonnes en 1967 et la construction d'un rajout, prévue pour 1970, augmentera la capacité de 60,000 tonnes. Un contrat signé avec la British Aluminium Company, Limited assure la vente de la totalité du métal non écoulé sur le marché canadien. La Reynolds Metals Company approvisionne la fonderie en alumine dont le paiement en 1966 s'est fait par le troc de 24,230 tonnes d'aluminium.

L'Alcan (Aluminium du Canada, Limitée) exploite des alumineries à Arvida, Alma, Shawinigan et Beauharnois, dans la province de Québec, et une usine à Kitimat, en Colombie-Britannique. En 1966, la production totale a atteint 788,500 tonnes. L'adjonction d'un rajout en mai 1966, à Kitimat, a augmenté de 24,000 tonnes la capacité annuelle; l'installation complète d'un autre de 24,000 tonnes était prévu pour le

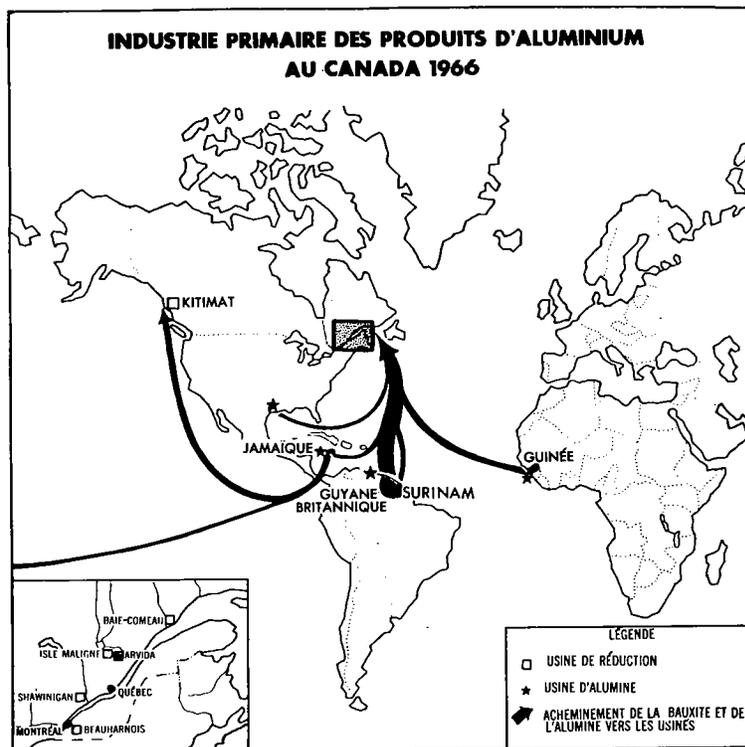


TABLEAU 2
Aluminium de première fusion: production, commerce et consommation
1957-1966
(tonnes courtes)

	Production	Importations	Exportations	Consommation*
1957	556,715	2,122	478,670	77,984
1958	634,102	11,257	484,438	101,886
1959	593,630	852	507,290	89,000
1960	762,012	501	552,155	120,831
1961	663,173	636	487,034	135,575
1962	690,297	3,855	576,206	151,893
1963	719,390	1,954	635,187	161,833
1964	842,640	3,996	627,992	172,443
1965r	830,505	6,945	707,512	213,094
1966p	907,659	16,923	716,382	243,064

*Expéditions des producteurs aux consommateurs canadiens jusqu'en 1959; rapports des consommateurs à partir de 1960, comprend l'aluminium de première et seconde fusion et de rebuts.

p: préliminaire r: révisé

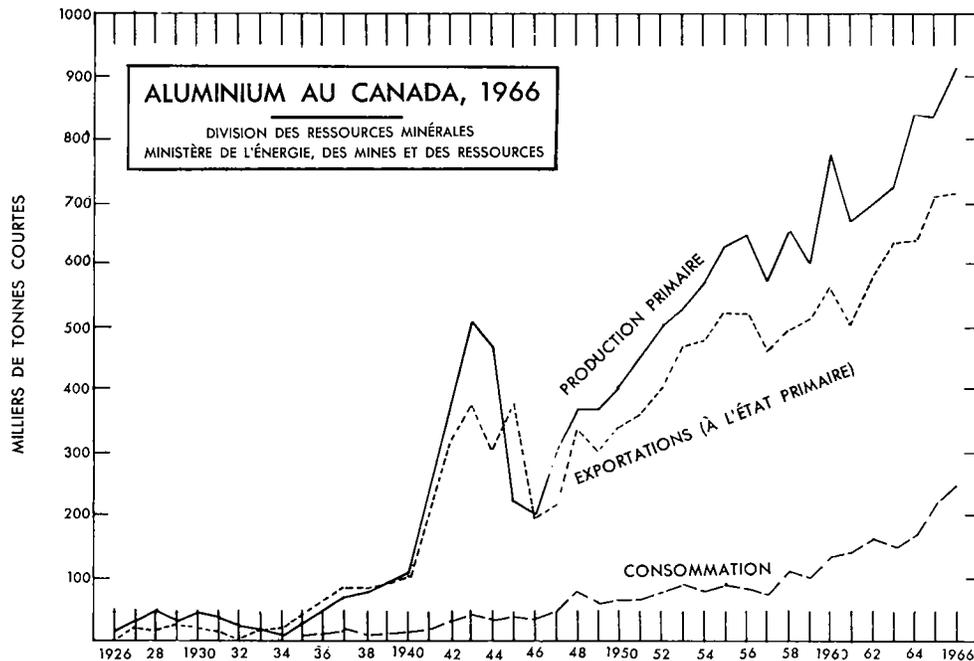


TABLEAU 3
 Consommation canadienne d'aluminium à la première
 étape de la transformation
 (tonnes courtes)

	1963	1964	1965r	1966p
<u>Moulages</u>				
En sable.....	1,212	1,399	1,367	1,665
En coquille.....	3,040	5,039	7,509	10,945
Sous pression.....	6,806	7,702	13,202	15,431
Autres.....	801	121	4,375	9,890*
Total.....	11,859	14,261	26,453	37,931
<u>Produits ouvrés</u>				
Profilés, y compris les tubes....	40,900	41,664	48,589	53,701
Feuilles, plaques, bobines et autres formes (y compris tiges, pièces forgées et piécettes)....	105,160	110,338	130,318	145,216**
Total.....	146,060	152,002	178,907	198,917
<u>Usages destructifs</u>				
Alliages à base autre que d'alu- minium, poudre et pâte.....	1,559	2,662	3,600	..
Désoxydants.....	2,355	2,827	3,524	..
Autres usages.....	..	691	610	..
Total.....	3,914	6,180	7,734	6,217
Total consommé.....	161,833	172,443	213,094	243,064
<u>Production d'aluminium de seconde fusion.....</u>				
	14,995	19,342	23,570	30,532
<u>Arrivages et stocks aux usines</u>				
	<u>Métal livré à l'usine</u>		<u>Stock en main au 31 décembre</u>	
	1965	1966p	1965	1966p
Lingots et alliages (aluminium de première fusion).....	186,021	232,555	47,873	47,740
Aluminium de seconde fusion....	8,110	16,260	719	1,745
Rebutis provenant de l'extérieur..	26,634	30,128	2,579	5,143

Source: Bureau fédéral de la statistique d'après les rapports rectifiés des consommateurs.

*Barre omnibus de fonderie incluse. **Stock re-laminé importé des États-Unis inclus.

p: préliminaire r: révisé ..: non disponible

premier semestre de 1967. La production annuelle des alumineries de l'Alcan, qui était de 770,000 tonnes à la fin de 1965, est passée à 847,000 tonnes à la fin de 1966. Grâce au programme continu de modernisation des anciennes installations, le taux de production de 1966 a atteint en fait la capacité réelle. À la fin de 1967 la capacité théorique annuelle sera d'environ 970,000 tonnes.

L'Alcan est la filiale la plus importante de l'Alcan Aluminium Limitée, société internationale entièrement intégrée dont le siège social est à Montréal et dont les activités comprennent l'extraction, la fusion et la fabrication. Les alumineries des filiales et des sociétés affiliées situées au Brésil, en Inde, au Japon, en Norvège et en Suède ont produit 286,000 tonnes en 1966. La capacité théorique de 304,000 tonnes pourrait s'accroître de 110,000 tonnes vers 1970. L'ensemble des ventes de produits ouvrés de ces sociétés a atteint 724,000 tonnes, comparativement à un approvisionnement de 1,136,000 tonnes de métal. Les autres réalisations, qui contribueront à l'accroissement de la production de métal, comprennent la construction, près de Newcastle (Australie), d'une aluminerie d'une capacité de 40,000 tonnes qui doit être terminée en 1969 et l'achat d'actions dans les alumineries norvégiennes. En janvier 1967, l'Alcan s'est rendu acquéreur de la moitié des actions des alumineries norvégiennes étatisées A/S Ardal og Sunndal Verk (ASV). Ces deux usines, d'une capacité totale annuelle de 185,000 tonnes, procèdent à des travaux de construction afin d'accroître ce potentiel de 50,000 tonnes. Le contrat comprenait également la vente à ASV de 50 p. 100 des actions de la fonderie de l'Alcan, d'une capacité annuelle de 32,000 tonnes et propriété de l'A/S Norsk Aluminium Company.

SITUATION INTERNATIONALE

Approvisionnement en minerai

Du fait que la plupart des producteurs d'aluminium sont intégrés ou en possession de contrats d'approvisionnement à long terme en bauxite ou en alumine, on est porté à oublier que la prospection et l'exploitation des mines constituent la base de l'expansion ultérieure des alumineries. Les pays qui, sur une production totale de 42,500,000 tonnes de bauxite en 1966, ont produit 2 millions de tonnes ou plus sont: la Jamaïque (10,200,000 tonnes), le Surinam (5,300,000 tonnes), la Guyane (2,300,000 tonnes), la France (3,100,000 tonnes), l'URSS (4,900,000 tonnes), la Yougoslavie, les États-Unis, l'Australie et la Guinée (2 millions de tonnes chacun). À l'exception de l'URSS, de la Chine continentale et des pays de l'Europe de l'Est, les besoins annuels mondiaux en bauxite, qui se sont élevés en 1966 à 35,400,000 tonnes, atteindront en 1970 près de 50 millions de tonnes, si le programme d'expansion des alumineries est entrepris et réalisé.

Un important programme d'expansion de production de bauxite est prévu pour les Caraïbes (Jamaïque, Surinam, Guyane, Haïti, République dominicaine). Cette région continuera d'être la principale source de minerai de l'Amérique du Nord et d'une bonne partie de l'Europe. Les travaux d'expansion les plus importants seront exécutés en Jamaïque où un consortium, comprenant les sociétés Reynolds Jamaica Alumina Limited, Kaiser Jamaica Corporation et Anaconda Jamaica Inc., construiront, sur la côte nord, une usine d'alumine d'une capacité annuelle initiale de 875,000 tonnes, installée pour atteindre 1,300,000 tonnes. L'usine dépendra uniquement de la nouvelle production minière. En 1968, l'Alcan Jamaica Limited portera sa capacité de production d'alumine à 1,215,000 tonnes par année, grâce à une capacité accrue de 180,000 tonnes à Ewarton et de 50,000 tonnes à Kirkvinc.

L'Australie possède actuellement d'importantes exploitations de bauxite; la production, partie de 21,000 tonnes en 1961, est passée à 2 millions en 1966. L'Halco Mining Company exploite les gisements Boké en Guinée. L'Alcan, qui possède 17.5 p. 100 des actions de l'Halco, participera à l'exploitation et achètera annuellement pendant 5 ans, 1,200,000 tonnes de bauxite et, au cours des 15 années suivantes, 1,400,000 tonnes chaque année.

La bauxite est un mélange de minéraux de nature latéritique et le résultat de l'altération par les agents atmosphériques, de roches comme le calcaire, la syénite éolotique, le balsate ou l'argile dont la silice a été lessivée et l'alumine concentrée. Ce processus est commun dans les pays tropicaux ou subtropicaux, mais les gisements de minerai de qualité sont difficiles à trouver ou à exploiter. En général, le minerai à teneur de métal ou les concentrés titrent plus de 40 p. 100 d'alumine (Al_2O_3) et moins de 4 p. 100 de silice réactive (SiO_2). Les minerais les plus riches contiennent environ 2 p. 100 de silice réactive.

L'analyse des bauxites de la Jamaïque, d'après le ministère des Mines de ce pays, a donné en moyenne les pourcentages suivants: alumine récupérable, 45; alumine totale, 49.6; silice réactive, 1.3; silice inerte, 0.2; oxydes de fer et de titane, 22.1; eau, 26.8. Les gisements de Weipa, en Australie, contiennent environ 50 p. 100 d'alumine récupérable et de 2 à 8 p. 100 de silice.

Il est préférable que l'alumine contenue dans la bauxite soit sous forme de gibbsite ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) car elle peut être lessivée avec des solutions faibles de soude caustique à 142° C, sous une pression de 10 atmosphères environ. La bochmite ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) et la diaspore ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) sont les autres minéraux à faible teneur en silice d'intérêt commercial, mais elles demandent des solutions plus concentrées, des températures plus élevées (225° C) et des pressions plus fortes (jusqu'à 35 atmosphères). Les autres minéraux argileux, comme la kaolinite et la halloysite, sont écartés par leur teneur en silice qui réagit avec la soude caustique. Ces minéraux doivent être des composants de peu d'importance ou être facilement séparables par lavage et par tamisage. Le quartz n'est pas une impureté gênante, à moins qu'il ne soit formé de grains assez fins pour provoquer une importante réaction. Les phosphates, les minéraux de manganèse et surtout les oxydes de fer et de titane rendent difficile l'extraction; ils sont moins importants cependant que la silice ou les minéraux alumineux, dont les proportions déterminent la méthode d'extraction de l'alumine, soit par le procédé Bayer classique ou celui de la combinaison.

Les bauxites, argiles, schistes et autres roches alumineuses à forte teneur en silice, comme la syénite éolotique et les anorthosites abondent dans plusieurs parties du monde. Il est techniquement possible d'en extraire l'alumine, mais la présence de silice rend la récupération beaucoup plus coûteuse que lorsqu'elle est obtenue de bauxites de qualité commerciale.

Approvisionnement en métal

La répartition géographique des alumineries ne correspond pas aux sources de minerai. Le choix de leur emplacement est fonction du coût de l'électricité et du transport, et des prix du marché. On recherche les endroits les plus avantageux pour réunir rapidement les matières premières, surtout l'alumine, le coke de pétrole et les fluorures d'aluminium. Une cuve électrolytique Hall, de type classique, opérant à 960° C, consomme 8kWh d'électricité pour la production d'une livre d'aluminium à partir de 2 livres d'alumine, de 0.5 livre de carbone et de 0.1 livre de fluorure double de sodium et d'aluminium. Les alumineries ont toujours été installées

près des sources d'énergie électrique à bon marché. Au cours des dernières années, cependant, la proximité des marchés a permis aux producteurs de supporter un coût plus élevé de cette énergie.

L'avènement des centrales nucléaires permettra sans doute un choix plus étendu d'emplacements convenant à la construction d'alumineries. Les résultats des négociations commerciales du Kennedy Round entre les pays membres de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) auront aussi une influence sur le choix de la situation des alumineries. En effet, les facteurs économiques concernant les tarifs douaniers et les mesures anti-dumping jouent un rôle important dans la décision définitive de l'aménagement d'installations d'affinage de l'aluminium.

En 1966, la production mondiale d'aluminium de première fusion a atteint 7,700,000 tonnes. À l'exception de l'URSS, de la Chine et de l'Europe de l'Est, elle a atteint 6,130,000 tonnes, soit une augmentation de 11 p. 100 sur 1965. Les pays producteurs de plus de 200,000 tonnes ont été: les États-Unis (2,970,000), l'URSS (1,180,000), le Canada (910,000), le Japon (370,000), la France (400,000), la Norvège (360,000) et l'Allemagne occidentale (270,000).

En 1966, la demande a été supérieure à l'offre, et les usines de production ayant atteint leur pleine capacité, des prélèvements ont dû être effectués dans les réserves, amenant une diminution des stocks de métal. Cette brusque augmentation provient surtout de la demande très élevée et soutenue de l'industrie des États-Unis par suite des besoins constants de la guerre au Viet-nam. Une pénurie temporaire se serait produite sans les ventes de stocks de métal par les États-Unis. Les expéditions prélevées sur les réserves par le General Services Administration ont atteint 326,000 tonnes, sur un total de 1,400,000 tonnes disponibles. Six producteurs américains et l'Alcan Aluminium Limitée ont pris un accord pour l'achat de l'excédent de production sur une période de 8 à 16 ans.

La base d'expansion de l'industrie mondiale de l'aluminium est la matière première. Dans l'élaboration d'un programme de construction d'alumineries, les prévisions concernant le taux d'accroissement de la demande sont difficiles à établir, car la différence entre un taux d'accroissement mondial de 7 et de 8 p. 100 représente une capacité d'environ 77,000 tonnes, ou 61,000 tonnes pour les pays non communistes. Étant donné qu'à court terme la consommation peut changer plus rapidement qu'il n'est possible de régler le programme de construction d'alumineries, il faut s'attendre à des déséquilibres temporaires. Il est donc souhaitable d'avoir une capacité légèrement excédentaire.

Selon les prévisions, la capacité de la production primaire des pays non communistes devrait passer de 6,500,000 tonnes en 1966 à un minimum de 8,800,000 en 1970. La consommation des pays non communistes, en 1966, atteignait 8,100,000 tonnes, dont 6,450,000 de produits primaires et 1,650,000 de produits secondaires et de rebuts; en 1965 elle était de 7,200,000 tonnes.

Nouvelles méthodes de fusion

Depuis un certain nombre d'années, l'industrie de l'aluminium cherche à réduire les dépenses des nouvelles usines de réduction en employant de nouvelles méthodes, différentes de l'électrolyse classique. À Arvida (Québec) l'Alcan a fait de nombreuses expériences dans une usine pilote avec le procédé au monochlorure, afin de déterminer le comportement du matériel à de hautes températures, élément important dans l'évaluation du prix de revient et de la rentabilité du procédé.

La société Reynolds Metals Company, aux États-Unis, a mis à l'essai des variantes d'un procédé employé en Allemagne au cours de la Seconde Guerre mondiale,

pour la production d'un alliage d'aluminium et de silicium à partir d'une charge contenant de l'aluminium, de la silice, du carbone et du silicium. Un second brevet concerne l'élaboration d'un alliage brut à partir d'une charge d'alumine, de silice, de carbone et de divers métaux. Du mercure est ajouté comme solvant; il se forme un liquide d'aluminium et de mercure lequel est séparé de la phase solide. Cette dernière est traitée de nouveau et recyclée. L'aluminium est ensuite séparé du mercure par distillation et par fusion.

Malgré l'intérêt de ces recherches, toutes les expansions d'alumineries annoncées jusqu'à maintenant sont basées sur les procédés classiques d'affinage de l'alumine à partir de bauxite à basse teneur de silice et de réduction de l'alumine par électrolyse. La mise au point ultérieure d'une technique de traitement permettrait d'utiliser de la bauxite de qualité inférieure ou d'autres roches alumineuses.

USAGES

Les moulages d'aluminium sont d'utilités diverses dans la fabrication des pièces d'automobiles, d'appareils électriques ménagers, de matériaux de construction et de décoration. Les feuilles servent au revêtement des immeubles, à la fabrication de boîtes de conserves, d'ustensiles ménagers, de feuilles et de cylindres pour tubes compressibles. Les profilés sont utilisés conjointement avec les feuilles dans la construction des murs-rideaux des immeubles, dans la fabrication des carrosseries de camions, de remorques, de wagons, de fenêtres et de portes, de tuyaux et de tubes pour meubles légers. Les tiges d'aluminium entrent dans la fabrication de fils et de câbles électriques.

Dans ses principaux usages destructifs, l'aluminium entre comme désoxydant dans l'affinage de l'acier, comme métal d'alliage avec d'autres métaux comme le magnésium et le zinc, et comme poudre dans la préparation des peintures et des explosifs.

Aux États-Unis, le Comité de la statistique de l'Aluminum Association estime que, sur les 9,060 millions de livres d'aluminium expédiés en 1966 pour utilisation finale, le pourcentage de chaque marché était le suivant:

Industrie de la construction.....	21.6%
Industries des transports	23.1
Fabriques d'appareillage électrique	14.4
Fabriques de biens durables	10.1
Contenants et emballage	8.1
Machinerie et matériel.....	7.2
Exportations	6.5
Autres	9.0

PRIX

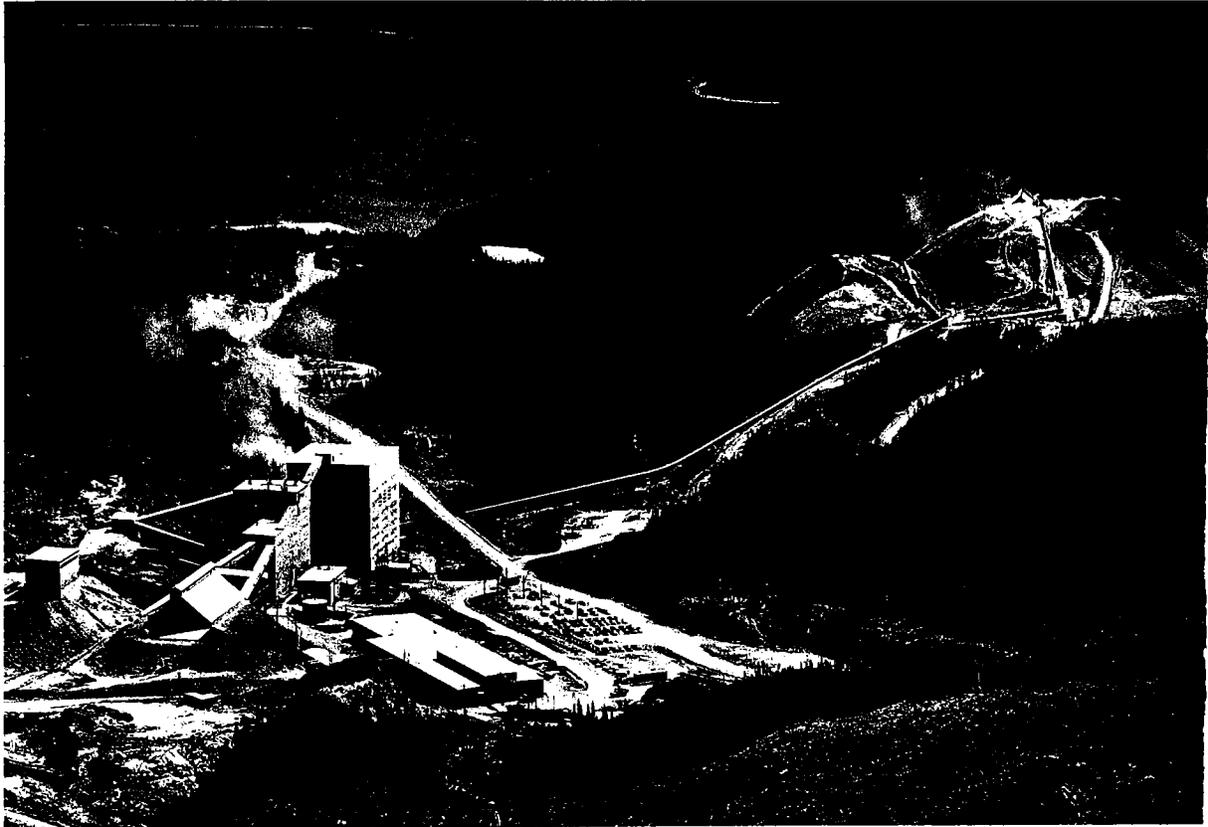
En 1966, le prix au Canada des lingots de 50 livres, d'une pureté de 99.5 p. 100, est demeuré stable à 26.0 cents la livre, port inclus. À partir du 13 janvier 1967 ce prix est passé à 26.5 cents. Aux États-Unis, une augmentation correspondante est entrée en vigueur le 18 janvier 1967, portant le prix de 24.5 cents à 25.0 cents. Les prix payés aux producteurs canadiens pour l'exportation c. a. f. aux principaux ports européens n'ont pas été touchés et sont demeurés à 24.5 cents (É.-U.) depuis novembre 1964.

En général, les prix ont été assez stables sur tous les marchés, mais sur certains, il n'est pas rare qu'un producteur baisse ses prix. La tendance vers l'uniformisation des prix d'un certain nombre de marchés nationaux fait ressortir l'importance des tarifs douaniers et des frais de transport comme facteurs limitatifs de pénétration sur un marché. Le 15 octobre 1966, les alumineries françaises ont élevé le prix du métal livré en France à l'équivalent de 24.5 cents (É.-U.). Les prix intérieurs des autres pays approchaient du prix d'exportation canadien soit 25.25 cents en Allemagne occidentale, 25.59 cents en Italie, 25.20 cents au Japon et 24.04 en Suisse.

TARIFS DOUANIERS

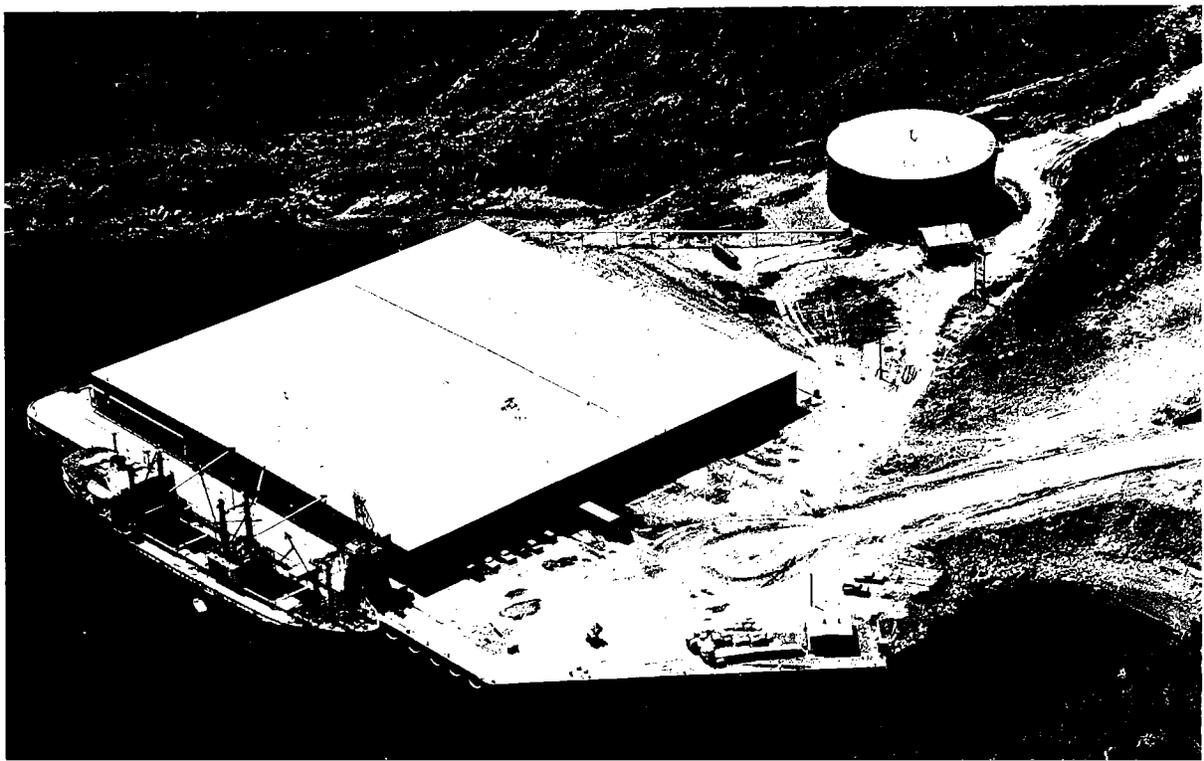
	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Bauxite et alumine	en franchise	en franchise	en franchise
Aluminium et alliages d'aluminium, gueuses, lingots, barres à cran, blocs, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler	en franchise	1 1/4c. la liv.	5c. la liv.
Barres, tiges, plaques, tôles, bandes, cercles, carrés, disques et rectangles	en franchise	3c. la liv.	7 1/2c. la liv.
Cornières, profilés en U, poutres, pièces en T et autres profilés et forme laminés, étirés ou refoulés	en franchise	22 1/2%	30%
Fils et câbles en tresse ou en toron ou non, armés d'acier ou non	en franchise	22 1/2%	30%
Tuyaux et tubes	en franchise	22 1/2%	30%
Feuilles non autrement désignées ou lames, de moins de 0.005 de pouce d'épaisseur, unies ou bosselées, avec ou sans renfort	en franchise	30%	30%
Poudre d'aluminium	en franchise	27 1/2%	30%
Feuilles d'aluminium de moins de 0.005 de millimètre d'épaisseur	en franchise	en franchise	en franchise
Rebuts d'aluminium	en franchise	en franchise	en franchise
Articles en aluminium non autrement désignés	15%	22 1/2%	30%
Articles creux de cuisine ou de ménage en aluminium, non autrement désignés	20%	22 1/2%	30%
ÉTATS-UNIS			
Bauxite.....		50c. la tonne forte (droits de douane temporairement suspendus)	

ÉTATS-UNIS (fin)	
Aluminium non ouvré	
De coupe uniforme sur toute sa longueur, la coupe la plus petite n'étant pas supérieure à 0.375 de pouce, en bobines.....	2.5c. la livre
Autres	
Aluminium autre que les alliages d'aluminium	1.25c. la livre
Alliages d'aluminium	
Aluminium et silice.....	2.125c. la livre
Autres	1.25c. la livre
Déchets et rebuts d'aluminium.....	1.5c. la livre (droits de douane suspendus)
Tiges d'aluminium ouvrées.....	2.5c. la livre
Cornières, formes, coupes en aluminium, toutes ouvrées.....	19% <u>ad valorem</u>
Fil d'aluminium	
Non recouvert ou plaqué de métal.....	12.5% <u>ad valorem</u>
Recouvert ou plaqué de métal	0.1c. la livre plus 12.5% <u>ad valorem</u>
Barres, plaques, feuilles et bandes en aluminium, le tout ouvré, qu'elles soient coupées, pressées ou estampées ou non en formes non rectangulaires	
Non revêtues.....	2.5c. la livre
Revêtues	
Entièrement en aluminium	2.5c. la livre
Autres	24% <u>ad valorem</u>
Aluminium en poudre ou en flocons	
Flocons.....	5.1c. la livre
Poudre	19% <u>ad valorem</u>
Tuyaux et tubes et flans y relatifs, raccords pour tuyaux et tubes, le tout en aluminium	
Lingots pour profilés à fonte vide	1.25c. la livre
Lames d'aluminium non doublées ou taillées	
Armatures de condensateurs.....	17% <u>ad valorem</u>



LA PLUS RÉCENTE MINE D'AMIANTE DU CANADA. L'*Advocate Mines Limited* à Baie-Verte, sur la côte ouest de Terre-Neuve, en 1966. La production d'amiante chrysotile a commencé vers le milieu de 1963. L'usine est exploitée par la *Canadian Johns-Manville*, avec l'aide financière d'un groupe international.

Entrepôt et installations des quais de chargement.



L'amiante

A. A. WINER*

La production d'amiante qui ne cesse d'augmenter a atteint, en 1966, le sommet de 1,490,000 tonnes évaluées à \$166,900,000, soit une hausse par rapport à 1965 de 7.1 p. 100 en production et de 14.2 p. 100 en valeur. Le record précédent, établi en 1964, atteignait 1,420,000 tonnes évaluées à \$145,000,000. La hausse de production s'est produite dans trois des quatre provinces productrices, et, bien qu'elle accuse une légère baisse à Terre-Neuve, sa valeur a augmenté.

La consommation canadienne d'amiante est faible en comparaison de la production. L'exportation absorbe pratiquement la totalité de la production d'amiante du Canada, dont 45 p. 100 environ ont été expédiés aux États-Unis en 1966.

TECHNOLOGIE ET USAGES

La variété d'amiante «chrysotile», silicate hydraté de magnésium et seule variété extraite au Canada, fournit 90 p. 100 de la fibre d'amiante du monde. Généralement l'amiante se présente sous deux formes: celle à fibre transversale, composée de fibres parallèles, transversales au filon, dont la largeur indique la longueur de la fibre, et celle à fibre longitudinale, composée de fibres chevauchées, orientées parallèlement au filon. Cette dernière forme se trouve normalement le long des plans de failles, dans des gisements de péridotite et de serpentine fortement cisailés, comme ceux du dyke Pennington, à l'est de Thetford Mines (Québec).

Le chrysotile est extrait au Canada de mines souterraines et de mines à ciel ouvert. L'industrie tient compte essentiellement de la longueur de la fibre récupérée, mais d'autres facteurs sont aussi importants.

Les propriétés physiques du chrysotile en font une matière brute de première importance dans plusieurs applications industrielles. Lorsque leur texture s'y prête, les fibres longues peuvent être soumises aux mêmes procédés de traitement que les fibres d'origine organique. Cardées et filées, l'industrie en obtient des tissus de divers poids, de diverses épaisseurs et qualités, utilisés dans la fabrication de matériaux résistant à la chaleur engendrée par la friction.

La fibre est préparée par un procédé d'usinage à sec qui comprend le broyage, le traitement au choc, le défibrage et le triage afin de séparer les différentes qualités de fibres des résidus.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Amiante: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
<u>Selon le genre</u>				
Amiante brut	163	140,419		
Fibres broyées	659,598	109,232,857		
Fibres courtes.....	728,451	36,815,197		
Total	1,388,212	146,188,473*	1,491,916	166,936,725*
<u>Par province</u>				
Québec.....	1,234,977	122,802,838	1,336,566	141,559,725
Colombie-Britannique	85,851	14,491,195	88,700	15,007,000
Terre-Neuve	65,626	8,825,182	64,850	10,300,000
Ontario	1,758	69,258	1,800	70,000
Total	1,388,212	146,188,473	1,491,916	166,936,725
EXPORTATIONS				
<u>Amiante brut</u>				
Japon.....	27	20,160	71	54,000
États-Unis	25	35,170	65	68,000
Allemagne occidentale.....	14	13,420	14	12,000
Autres pays	57	47,381	22	17,000
Total	123	116,131	172	151,000
<u>Fibres broyées</u>				
<u>Qualité groupe 3</u>				
États-Unis	15,137	6,415,202	16,266	6,842,000
Grande-Bretagne.....	1,737	691,895	4,371	1,759,000
Allemagne occidentale.....	2,302	898,129	2,849	1,154,000
France.....	1,352	505,809	2,616	997,000
Japon	1,165	471,129	1,632	658,000
Inde	16	6,009	1,174	420,000
Espagne.....	432	160,350	380	152,000
Belgique et Luxembourg	309	124,451	310	124,000
Mexique.....	240	91,840	255	97,000
Brésil	90	33,779	236	99,000
Australie.....	60	20,950	55	19,000
Autriche	105	39,919	74	28,000
Pays-Bas	23	8,415	-	-
Autres pays	3,213	928,672	4,605	1,518,000
Total	26,181	10,396,549	34,823	13,867,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Fibres broyées</u>				
<u>Qualité groupes 4 et 5</u>				
États-Unis.....	198,290	33,354,907	200,775	33,425,000
Grande-Bretagne.....	46,199	8,170,001	72,985	13,888,000
France.....	38,627	6,920,990	54,838	9,838,000
Allemagne occidentale.....	49,366	9,124,702	47,320	9,003,000
Espagne.....	17,823	3,329,219	34,923	6,501,000
Australie.....	32,519	5,328,609	33,320	5,525,000
Belgique et Luxembourg.....	32,264	6,045,157	23,535	4,539,000
Autriche.....	15,492	2,965,672	18,122	3,441,000
Mexique.....	15,441	2,780,956	17,813	3,230,000
Japon.....	27,069	3,903,939	17,732	2,688,000
Brésil.....	12,267	2,260,421	15,488	2,870,000
Pays-Bas.....	9,660	1,740,568	15,026	2,648,000
Inde.....	11,184	2,207,959	13,200	2,499,000
Autres pays.....	98,395	17,356,465	132,685	23,909,000
Total.....	604,596	105,489,565	697,762	124,004,000
<u>Fibres broyées</u>				
<u>(Groupes 3, 4 et 5)</u>				
États-Unis.....	213,427	39,770,109	217,041	40,267,000
Grande-Bretagne.....	47,936	8,861,896	77,356	15,647,000
France.....	39,979	7,426,799	57,454	10,835,000
Allemagne occidentale.....	51,668	10,022,831	50,169	10,157,000
Espagne.....	18,255	3,489,569	35,303	6,653,000
Australie.....	32,579	5,349,559	33,375	5,544,000
Belgique et Luxembourg.....	32,573	6,169,608	23,845	4,663,000
Japon.....	28,234	4,375,068	19,364	3,346,000
Autriche.....	15,597	3,005,591	18,196	3,469,000
Mexique.....	15,681	2,872,796	18,068	3,327,000
Brésil.....	12,357	2,294,200	15,724	2,969,000
Pays-Bas.....	9,683	1,748,983	15,026	2,648,000
Inde.....	11,200	2,213,968	14,374	2,919,000
Autres pays.....	101,608	18,285,137	137,290	25,427,000
Total.....	630,777	115,886,114	732,585	137,871,000
<u>Fibres courtes</u>				
<u>(Groupes 6, 7, 8 et 9)</u>				
États-Unis.....	447,668	25,389,506	440,075	24,639,000
Japon.....	52,663	4,640,437	45,030	4,903,000
Grande-Bretagne.....	51,784	3,003,431	53,655	3,023,000
Allemagne occidentale.....	36,811	2,434,777	39,904	2,609,000
France.....	20,120	1,243,448	23,273	1,498,000
Belgique et Luxembourg.....	10,836	896,088	13,981	1,153,000
Pays-Bas.....	10,296	565,153	9,358	550,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Fibres courtes</u>				
<u>(Groupes 6, 7, 8 et 9) (fin)</u>				
Australie	10,476	767,863	9,016	636,000
Espagne	6,216	557,003	7,566	670,000
Autres pays	41,634	3,157,077	60,547	4,780,000
Total	688,504	42,654,783	713,405	44,461,000
Total général, amiante brut, fibres courtes et broyées	1,319,404	158,657,028	1,446,162	182,483,000
<u>Produits ouvrés, garnitures de freins et d'embrayages</u>				
Cuba		62,232		156,000
Liban		51,863		84,000
Australie		37,554		64,000
États-Unis		125,315		39,000
Équateur		36,350		31,000
Koweït		14,321		29,000
Grèce		16,143		18,000
Autres pays		215,994		146,000
Total		559,772		567,000
<u>Amiante et fibrociment employés en construction</u>				
États-Unis		778,103		495,000
Pakistan		131,484		192,000
Australie		53,028		77,000
Jamaïque		32,953		44,000
Colombie .....		..		39,000
Autres pays		89,249		90,000
Total		1,084,817		937,000
<u>Autres produits à base d'amiante et de fibrociment, n. d. a.</u>				
États-Unis		271,737		445,000
Pakistan		1,658		313,000
Grande-Bretagne		18,805		19,000
Finlande		6,810		19,000
Suisse		17,804		17,000
Jamaïque		1,967		15,000
Autres pays		56,708		38,000
Total		375,489		866,000
Total général, exportations de produits ouvrés		2,020,078		2,370,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Amiante, non ouvré</u>	6,958	1,286,429	6,560	1,274,000
<u>Amiante, ouvré</u>				
Tissus, feutres de séchage et étoffes tissées ou feutrées.....		878,109		677,000
Garnissages		645,322		823,000
Garnitures de freins		995,442		2,004,000
Garnitures d'embrayages.....		202,865		207,000
Autres garnitures de freins et d'embrayages, n. d. a. **..		545,378		..
Bardeaux et panneaux de parement en fibrociment....		226,412		167,000
Panneaux et plaques en fibrociment.....		861,288		842,000
Matériaux de construction en amiante et fibrociment, n. d. a.		715,117		843,000
Produits à base d'amiante et fibrociment, n. d. a.		1,370,446		1,279,000
Total, produits ouvrés.....		6,440,379		6,842,000
Total, amiante brut et produits ouvrés.....		7,726,808		8,116,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Ne comprend pas la valeur des contenants. **Ne constitue pas une catégorie séparée après 1965; compris dans les deux catégories précédentes.

p: préliminaire - : néant n. d. a.: non désigné ailleurs .. : non disponible

Dans certains usages l'industrie met à profit les propriétés physiques du chrysotile qui varient suivant la provenance du minéral. Les fibres douces ou soyeuses du Québec sont utilisées en filature ou dans la fabrication de produits textiles, tandis que les fibres plus rudes provenant d'autres sources, en raison de leur qualité de filtrage rapide, peuvent être employées dans les produits d'amiante-ciment. Les fibres produites en Colombie-Britannique, contenant peu de magnétite, jouent un rôle important dans l'industrie de l'électricité du fait de leurs propriétés isolantes.

Le volume d'amiante classé comme fibres «courtes» excède celui de toutes les autres catégories réunies, du fait qu'elles se prêtent à un plus grand nombre d'usages. Elles sont employées comme matière de charge dans les carrelages à plancher, les plastiques, les peintures et plusieurs autres produits. Le marché de l'amiante-ciment est le plus important pour le chrysotile. L'amiante mélangé au

ciment Portland entre dans la fabrication de plusieurs produits dont les tuyaux, les revêtements de toutes sortes, les bardeaux et les planches murales.

Un intérêt croissant se manifeste pour l'emploi de fibres courtes dans la fabrication du papier et de l'asphalte. Certains mélanges d'amiantes et d'asphalte sont imperméables à l'eau; d'autre part, ils nécessitent moins d'asphalte pour obtenir une qualité équivalente. La recherche sur le chrysotile a obtenu la mise au point d'un produit fibreux colloïdal qui peut servir comme agent de contrôle de la viscosité et de la fluidité des peintures et des plastiques. Une autre mise au point permet d'utiliser l'amiantes comme matière de charge dans le polypropylène, dont l'emploi s'étend.

Ces produits ont résolu certains problèmes de corrosion dans les encastrements de ventilateur et dans des pièces soumises à de hautes températures, etc. Un brevet a été délivré récemment aux États-Unis concernant l'emploi de fibres courtes d'amiantes comme lien dans la production de boulettes de taconite.

TABLEAU 2
Amiantes: production et exportations, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production*				Exportations			
	Brut	Broyé	Fibres courtes	Total	Brut	Broyé	Fibres courtes	Total
1957	622	404,016	641,448	1,046,086	638	393,311	636,611	1,030,560
1958	605	342,562	582,164	925,331	483	318,280	547,867	866,630
1959	432	404,019	645,978	1,050,429	416	401,583	611,923	1,013,922
1960	330	483,183	634,943	1,118,456	241	458,053	610,199	1,068,493
1961	163	548,230	625,302	1,173,695	176	527,324	589,380	1,116,880
1962	205	547,447	668,162	1,215,814	182	532,020	632,468	1,164,670
1963	217	579,085	696,228	1,275,530	195	555,419	650,811	1,206,425
1964	236	664,284	755,331	1,419,851	214	630,515	702,747	1,333,476
1965	163	659,598	728,451	1,388,212	123	630,777	688,504	1,319,404
1966p	..	..	..	1,491,916	172	732,585	713,405	1,446,162

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions des producteurs.

p: préliminaire ..: non disponible

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR

Les plus grands gisements d'amiantes chrysotile au monde se trouvent dans les cantons de l'Est de la province de Québec. Les réserves sont suffisantes pour plusieurs années. D'autres gisements se trouvent en Colombie-Britannique, au Yukon, en Ontario, dans le nord du Québec et à Terre-Neuve.

Le chrysotile est la plus importante variété de fibre d'amiantes utilisée dans le monde et la seule produite commercialement au Canada. De petites quantités de crocidolite de l'Afrique du Sud sont les principales importations canadiennes. Des rapports mentionnent la présence de veines de crocidolite dans la région ferrifère près de la frontière Québec-Labrador mais aucune venue d'amosite n'a été signalée. De l'amiantes sous forme de trémolite fibreuse et d'antrophyllite, existe également, mais elle n'est pas extraite.

L'offre et la demande de chrysotile canadien ont atteint un sommet; un accroissement de la capacité de production va donc s'imposer. Certains facteurs économiques qui auraient pu causer une baisse des ventes ont été contrebalancés par d'autres. La demande élevée de fibres utilisées dans les produits d'amiante-ciment ainsi que la construction de nouvelles usines, et la grande activité industrielle dans le monde ont contribué à faire de 1966 une année exceptionnelle pour l'industrie.

En 1966 aux États-Unis, surtout en Californie, un accroissement de la production de fibres et un déclin dans l'industrie de la construction ont été la cause d'une légère réduction de la demande de fibres canadiennes qui est passée de 50 p. 100 en 1965 à 45 p. 100 en 1966. La décision des États-Unis d'interrompre les importations d'amiante de la Rhodésie du Sud n'a pas beaucoup influencé cette tendance. Bien que l'accroissement des importations en provenance du Canada semble s'être stabilisé, les États-Unis demeureront l'acheteur le plus important de chrysotile canadien.

Des prévisions optimistes concernant un accroissement éventuel de la demande mondiale de fibres ont engendré de nouvelles explorations, ainsi que des mises en valeur et provoqué l'agrandissement d'usines au Canada et ailleurs. Au Québec l'industrie envisage des modifications afin d'augmenter la capacité des usines et améliorer la qualité des fibres produites.

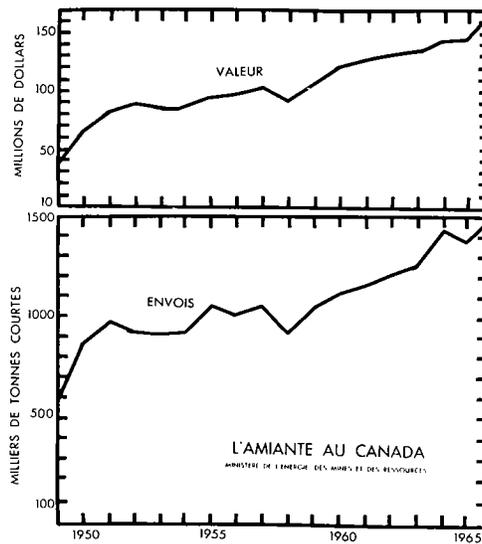
L'exécution des plans relatifs à la propriété Clinton Creek de la Cassiar Asbestos Corporation Limited dans le Yukon progresse normalement. La production annuelle de fibres excédera les 40,000 tonnes prévues au début des travaux en 1968 et sera de 60,000 tonnes. La société espère porter sa production à 80,000 tonnes en 1970. Les capitaux à investir sont évalués à 21 millions de dollars. La production consistera surtout en fibres de qualité convenant à la fabrication d'amiante-ciment.

La Canadian Johns-Manville Company, Limited a terminé son programme d'exploration à son gisement du township Reeves, à 40 milles au sud-ouest de Timmins (Ont.). La société a l'intention de commencer la production de fibres en 1968, à raison de 25,000 tonnes par année.

La production de l'Ontario provenait de la Hedman Mines Limited, près de Matheson (Ont.), où une usine pilote a produit des fibres aux fins d'expertise et de mise en marché.

La McAdam Mining Corporation Limited a l'intention d'installer une usine pilote au nord-est de Chibougamau (Québec).

L'Asbestos Corporation Limited a fait savoir, en avril 1967, qu'elle interrompait les travaux de mise en valeur à Asbestos Hill dans la région de l'Ungava, au nord-est du Québec, en raison de l'importante augmentation du coût. Les évaluations



préliminaires de mise en valeur en 1966 s'élevaient à \$66,300,000. Les évaluations actuelles en 1967 atteignent un total de \$84,800,000. La production devait commencer en 1970 au rythme annuel de 100,000 tonnes. Ce gisement, situé à 40 milles au sud de la baie Déception, possède des réserves estimées à 20 millions de tonnes. L'usine, prévue pour traiter quotidiennement 3,000 tonnes de minerai, devait surtout produire des fibres des groupes 4 et 5 pour l'industrie de l'amiante-ciment.

APERÇU DE LA PRODUCTION MONDIALE

En 1966, la production mondiale comprenant tous les types d'amiante a été estimée à 3,700,000 tonnes. La production canadienne est demeurée aux environs de 40 p. 100 de ce total. La production de fibres d'amiante de l'URSS, estimée à 1,600,000

TABLEAU 3
Production mondiale
(tonnes courtes)

	1965	1966e
Canada	1,388,212	1,492,000
URSS.....	1,300,000	..
République de l'Afrique du Sud.....	240,752	276,596
Rhodésie du Sud.....	172,400	170,000
Chine	140,000	..
États-Unis.....	118,275	138,000
Italie.....	79,214	..
Souaziland.....	40,884	..
Autres pays.....	90,263	..
Total.....	3,570,000	3,660,000

Source: Asbestos, 1965 (prétirage) et Commodity Data Summaries, édition de janvier 1967 du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 4
Structure internationale du marché de l'amiante en 1965
(en milliers de tonnes courtes)

	Pays importateurs						Total des exportations
	États-Unis	Japon	CEE	Grande-Bretagne	ZELE	Europe de l'Est		Autres
Pays exportateurs							
Canada.....	658	79	224	104	58	13	1,319
Rhodésie.....	12	10	24	41	8	14	184
Afrique du Sud....	40	29	48	47	14	6e	210
Russie.....	-	17	105	3	23	97	274
Autres.....	9	12	38	2	18	5e	145e
Total des importations.....	719	147	439	197	121	135	2,132e
Part du Canada, %.	92	54	51	53	48	10	62

Source: Ministère du Commerce.

e: estimatif -: néant

CEE: Communauté économique européenne.

ZELE: Zone européenne de libre-échange.

tonnes, est légèrement plus élevée que celle du Canada. Les données sur la production d'amiante en Russie ne sont pas publiées.

On croit que les exportations de fibres de l'URSS en 1966 ont augmenté quelque peu par rapport à 1965 mais la majeure partie de la production est employée dans le pays.

La demande aux États-Unis semble s'être stabilisée, mais les marchés de l'Europe occidentale l'ont contrebalancée. La demande plus élevée de produits d'amiante dans les pays en voie de développement ainsi qu'une plus grande activité économique accroîtront sans doute la consommation de fibres d'amiante en 1967.

Le nombre plus réduit de marchés modérera les exportations de fibres de la Rhodésie du Sud. Cette fibre, d'une faible teneur en magnétite, convient particulièrement à l'industrie électrique.

L'Afrique du Sud est un des plus importants producteurs d'amiante au monde, et le plus important producteur de crocidolite et d'amosite. En 1965, la production, qui a augmenté de 11 p. 100 par rapport à 1964, s'est encore accrue de 11 p. 100 en 1966. Cette tendance se maintiendra certainement. On procède à des augmentations de capacité de production et à de nouvelles explorations en prévision d'un accroissement de la demande de fibres.

Malgré une légère augmentation de la production de fibres d'amiante aux États-Unis et une stabilisation apparente de la demande, ce pays demeure toujours le plus important marché mondial de fibres d'amiante. La majeure partie de cette demande est comblée par le Canada.

PRIX

Les prix en 1966 comprennent la hausse de certaines catégories de fibres en 1965. De nouvelles augmentations, atteignant environ 5 p. 100, ont été annoncées pour 1967.

Les prix de l'amiante cotés en monnaie canadienne dans l'édition du 26 décembre 1966 de l'E & MJ Metal and Mineral Markets étaient les suivants:

par tonne courte franco, mine ou usine (Québec)		par tonne courte Vancouver-Nord (C. -B.)	
Brut n° 1	\$1,400 - \$1,410	Brut n° 1	\$1,522
Brut n° 2	750 - 760	Fibre AAA	787
Fibre 3F	565	AA	625
3K	480	A	470
3R	408	AC	325
3T	370	AD	273
3Z	345	AK	231
4A	320	AS	190
4K	210	AX	168
4T	190	AY	126
5D	156		
5R	132		
6D	95		
7D	82		
7M	47		
7R	46		
8S	29		

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Amiante, brut	en franchise	en franchise	25%
Amiante sous toute autre forme que brut et de toute fabrication, n. m. a.	12 1/2%	12 1/2%	25%
Amiante sous toute autre forme que brut et de toute fabrication, lors- que provenant d'amiante brut d'origine britannique, n. m. a.	en franchise	12 1/2%	25%
Filée, entièrement ou en partie d'amiante, pour garnitures d'embrayages et de freins	7 1/2%	12 1/2%	25%
Étoffes tissées, en entier ou en partie d'amiante, pour garnitures d'embrayages et de freins	12 1/2%	12 1/2%	30%
ÉTATS-UNIS			
Amiante, non ouvré, brut, fibres, stuc, sable d'amiante et résidus ne contenant pas plus de 15% de corps étrangers au poids		en franchise	
Coton pour mèches, rubans, mèches, corde, ficelle, étoffe, et tuyaux, en amiante ou tout autre fibre à filage, avec ou sans fil métallique, ou articles composés de ce qui précède		8% <u>ad valorem</u>	
Articles composés en partie d'amiante ou de ciment hydraulique: tuyaux, tubes et garnitures		0.3c. la livre	
Autres		0.225c. la livre	
Articles en amiante non autrement dénommés		9% <u>ad valorem</u>	

n. m. a. : non mentionné ailleurs

L'antimoine

J. G. GEORGE*

Presque tout l'antimoine produit au Canada se présente sous forme de plomb antimonial obtenu à la suite de l'affinage du plomb. La production de 1966 comprenait de l'antimoine récupéré sous forme de poussières de carneau et de scories «dorées».

Le Canada n'a pas produit d'antimoine métal ni de régule depuis 1944. Tout l'antimoine utilisé au pays sous forme de métal, d'oxydes et de sels est importé. Les statistiques d'importation du régule (métal) s'arrêtent à 1964 alors que les principaux fournisseurs étaient la Chine communiste et la Yougoslavie, qui exploitent et affinent le minerai d'antimoine, et les pays de l'Europe occidentale qui importent le minerai d'antimoine et exportent le métal affiné et les sels. On a importé en 1966 un total de 742,700 livres d'oxyde d'antimoine dont la Grande-Bretagne a fourni près de 77 p. 100; le reste venait surtout des États-Unis et de la Belgique.

La Cominco Ltée, qui exploite une fonderie, une affinerie ainsi qu'une usine de zinc électrolytique à Trail (C.-B.), était la seule société productrice de plomb antimonial de première fusion au Canada. Le plomb antimonial peut contenir jusqu'à 35 p. 100 d'antimoine, le pourcentage étant fonction des exigences de l'utilisateur. Des fonderies de seconde fusion ont extrait du plomb antimonial de résidus métalliques mais nous ne possédons aucun renseignement relatif à cette production.

Le gros du plomb antimonial produit à Trail provient du concentré de plomb obtenu des minerais de la mine Sullivan que la société possède à Kimberley en Colombie-Britannique. Les minerais et concentrés de plomb-argent expédiés à Trail des autres mines de la Cominco et des sources habituelles représentent le reste. Le plomb produit par affinage de ces minerais et concentrés contient environ un pour cent d'antimoine qu'on extrait des résidus anodiques à la suite de l'affinage électrolytique des lingots, et des crasses de carneau obtenues au cours de la purification du plomb cathodique. Un nouvel affinage de ces résidus et crasses donne l'alliage de plomb antimonial auquel on ajoute parfois du plomb affiné pour rendre le produit marchand.

Plusieurs venues ou gisements canadiens de stibine (Sb_2S_3), le principal minerai d'antimoine, ont fait l'objet de recherches et de travaux partiels de mise en valeur, mais dans l'ensemble les résultats n'ont pas été encourageants. On trouve plusieurs gîtes d'antimoine dans les provinces de l'Atlantique, au Québec, en Colombie-Britannique et dans le territoire du Yukon, où l'on a entrepris des travaux de recherches et, dans certains cas, de mise en valeur. On a porté une grande attention en 1965-1966 à un gisement du territoire du Yukon.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Antimoine: production, importations et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION				
Antimoine contenu dans				
les alliages de plomb antimoniaux...	1,301,787	689,947	1,446,277*	681,136*
IMPORTATIONS				
<u>Oxyde d'antimoine</u>				
Grande-Bretagne	421,100	203,126	568,100	237,000
États-Unis	65,700	32,429	89,400	37,000
Belgique et Luxembourg.....	7,000	3,458	58,000	24,000
Chine communiste	121,700	58,171	27,200	8,000
Total.....	615,500	297,184	742,700	306,000
CONSOMMATION				
<u>Régule d'antimoine (métal) dans:</u>				
Alliages de plomb antimoniaux	363,752		744,446	
Métal antifricition	48,295		72,613	
Soudures.....	24,925		21,594	
Métal à caractères d'imprimerie..	181,499		176,572	
Autres produits**.....	41,166		82,937	
Total.....	659,637		1,098,162	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Y compris de l'antimoine provenant de poussières de carneau et de scories «dorées»

**Y compris lames, bronze, alliages au plomb, grenaille et autres produits moins importants.

p: préliminaire

La Yukon Antimony Corporation Ltd. a effectué de nouveaux travaux de mise en valeur sur ses terrains d'antimoine à Carbon et à Chieftain Hills dans la région de la rivière Wheaton du territoire du Yukon, à environ 55 milles au sud de Whitehorse. La société a construit entre autres, en 1966, trois galeries d'accès à deux niveaux différents d'une longueur totale de 1,400 pieds, et foré au diamant le gisement de Becker-Cochran à Carbon Hill sur une distance de plus de 1,800 pieds. On estimait les réserves probables de minerai à 23,000 tonnes courtes d'une teneur en antimoine de 3.59 p. 100, et les réserves possibles à 65,000 tonnes d'une teneur moyenne de 3.0 p. 100, avant la réduction.

On a évalué à 75,350 tonnes courtes la production mondiale d'antimoine en 1966, soit près de 6,300 tonnes de plus que l'année précédente. Plusieurs pays produisent de l'antimoine tiré de minerais ou sous forme de sous-produit de l'affinage; les sources principales sont la Chine communiste, la République de l'Afrique du Sud, la Bolivie, l'URSS et le Mexique qui ont fourni en 1965 plus de 76 p. 100 de la

production mondiale. La National Lead Company exploite, à Laredo au Texas, la plus grande fonderie de minerais et de concentrés d'antimoine au monde. C'est à partir surtout du minerai d'antimoine du Mexique qu'elle produit l'antimoine métal. La récupération de l'antimoine par le traitement des résidus de plomb antimonial cons-

TABLEAU 2

Antimoine: production, importations et consommation, 1957-1966
(livres)

	Production* (toutes formes)	Importations (régule)	Consommation** (régule)
1957	1,360,731	1,794,846	1,401,000
1958	858,633	808,053	1,027,000
1959	1,657,797	1,170,796	1,135,000
1960	1,651,786	843,794	952,000
1961	1,331,297	832,547	1,029,000
1962	1,931,397	1,275,917	1,211,000
1963	1,601,253	1,036,235	976,000
1964	1,591,523	..	558,000
1965	1,301,787	..	660,000
1966p	1,446,277	..	1,098,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Pour 1957, antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial, poussières de carneau et scories <<dorées>>; de 1958 à 1965 inclusivement, antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial; pour 1966, antimoine contenu dans les alliages de plomb antimonial, poussières de carneau et scories <<dorées>>. **Consommation de régule d'antimoine (métal) déclarée par les consommateurs. Ne comprend pas l'antimoine contenu dans le plomb antimonial produit par la Cominco Ltée.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Consommation d'alliage de plomb antimonial*, 1964-1966
(livres)

	1964	1965	1966p
Métal antifriction.....	22,000	**	**
Accumulateurs.....	1,927,643	2,042,475	1,892,067
Soudures.....	6,433	**	**
Métal à caractères d'imprimerie...	**	**	**
Autres usages.....	550,378	732,766	701,666
Total.....	2,506,454	2,775,241	2,593,733

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Antimoine contenu dans l'alliage de plomb antimonial de première et de seconde fusion. **Inclus dans <<autres>> usages.

p: préliminaire

TABLEAU 4
Consommation d'alliage de plomb
antimonial*, 1959-1966
(livres)

1959.....	2,532,015
1960.....	2,269,507
1961.....	2,494,220
1962.....	2,662,400
1963.....	2,688,157
1964.....	2,506,454
1965.....	2,775,241
1966p.....	2,593,733

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Antimoine contenu dans l'alliage de plomb antimonial de première et de seconde fusion.

p: préliminaire

dant de se ressentir des récents conflits survenus en Chine communiste. L'antimoine métal que le Gouvernement américain garde dans ses réserves courantes pour les

titue une source principale d'approvisionnement. Ces produits de seconde fusion représentent une grande partie de la provision d'antimoine des États-Unis et des pays hautement industrialisés.

L'augmentation des réserves mondiales d'antimoine en 1966 est surtout attribuable à une production accrue de la mine d'antimoine-or de la Consolidated Murchison (Transvaal) Goldfields and Development Company Limited situé près de Pietersburg, dans la partie nord-est de la République de l'Afrique du Sud. En 1966, l'offre et la demande parvenaient à un équilibre satisfaisant, les fluctuations des prix étaient modérées et la Chine communiste continuait d'expédier son métal vers l'Europe sur une base restreinte. Cette stabilité presque complète risque cepen-

TABLEAU 5

Production mondiale de minerai d'antimoine, 1964-1966
(tonnes courtes)

	1964	1965p	1966p
Chine communiste.....	16,500 ^e	16,500 ^e	*
République de l'Afrique du Sud....	14,200	13,901	18,000 ^e
Bolivie (exportations).....	10,626	10,606	11,000 ^e
URSS.....	6,700 ^e	6,800 ^e	*
Mexique.....	5,278	4,924	5,500 ^e
Yougoslavie.....	3,008	3,051	3,000 ^e
Maroc.....	1,720	2,477	*
Turquie.....	1,915	2,340 ^e	*
Tchécoslovaquie.....	2,200 ^e	2,200 ^e	*
États-Unis.....	632	845	850 ^e
Canada.....	796	651	723
Autres pays.....	4,525	4,805	36,277 ^e
Total.....	68,100	69,100	75,350 ^e

Sources: Chiffres pour le Canada fournis par le Bureau fédéral de la statistique. Le Minerals Yearbook 1965 du Bureau of Mines des États-Unis pour les autres chiffres de 1964 et 1965, et le Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis pour les autres chiffres de 1966.

*Inclus dans «Autres pays».

p: préliminaire e: estimatif

TABLEAU 6

Consommation industrielle d'antimoine de première fusion
aux États-Unis, d'après la classification du produit
(tonnes courtes, antimoine contenu)

Produit	1965	1966p
<u>Produits métalliques:</u>		
Munitions	36	*
Plomb antimonial**	6,382	5,574
Métal à coussinets et coussinets	821	656
Gaines de câbles	68	78
Moulages	76	35
Tubes flexibles et lames	49	17
Tuyaux et feuilles	104	100
Soudures	244	139
Métal à caractères d'imprimerie	642	183
Autres**	214	144
Total	8,636	6,926
<u>Produits non métalliques:</u>		
Amorces de munitions	16	25
Pièces pyrotechniques	46	39
Composés et produits chimiques ignifuges ...	1,971	2,045
Verre et céramique	1,853	1,472
Allumettes	*	*
Pigments	855	441
Matières plastiques	1,469	928
Produits de caoutchouc	477	305
Autres	1,596	1,838
Total	8,283	7,093
Estimation supplémentaire	-	4,634
Total général	16,919	18,653

Sources: Minerals Yearbook 1965, et «Antimony in First Quarter 1967» dans Mineral Industry Surveys du Bureau of Mines des États-Unis.

*Inclus dans les «Autres» afin d'éviter la divulgation d'informations confidentielles d'une société particulière. **Y compris l'antimoine obtenu de la fusion du plomb antimonial provenant du plomb de première fusion.

p: préliminaire - : néant

besoins militaires conventionnels s'élevait à 49,433 tonnes courtes au 31 décembre 1966, soit seulement 58 tonnes de moins qu'au début de l'année. L'objectif des réserves était encore de 25,500 tonnes, laissant un excédent de 23,933 tonnes. Les réserves de plomb antimonial qui étaient de 12,227 tonnes au début de 1966 sont tombées à 10,818 tonnes à la fin de l'année. On n'a pas fixé d'objectif pour les réserves de plomb antimonial.

USAGES

L'antimoine entre surtout dans la composition de nombreux alliages à base de plomb; il en augmente la dureté et la force tout en les protégeant contre les corrosifs. On l'emploie aussi sous forme d'oxydes et de sels. Le plomb antimonié contenant de 3 à 12 p. 100 d'antimoine sert à la fabrication des batteries d'accumulateurs. Des alliages de plomb antimoniés entrent aussi dans le revêtement des câbles électriques, des tuyaux et de la tôle, alors que d'autres alliages composés d'antimoine, de plomb et d'autres métaux entrent dans la fabrication du métal à caractères d'imprimerie, du métal antifriction et de la soudure.

L'anhydride antimonieux Sb_2O_3 qui s'obtient d'ordinaire directement à partir d'un minerai de sulfure à haute teneur (au moins 60 p. 100 d'antimoine) se prête à une grande variété d'usages commerciaux. Ainsi combiné avec les peintures, les matières plastiques et les tissus, il joue le rôle d'élément ignifuge. On trouve le trioxyde d'antimoine dans l'émail qui recouvre les articles en fer et en céramique, de même que sous forme de pigments blancs dans les peintures. L'émail des produits en céramique tels que baignoires, éviers et réfrigérateurs, renferme de l'antimoine qui accroît la dureté et la résistance aux acides. On a recours au pentasulfure d'antimoine lorsqu'on soumet le caoutchouc à la vulcanisation. L'antimoine très pur entre dans les composés intermétalliques.

L'antimoine métal très pur est utilisé de plus en plus par les fabricants d'alliages employés comme semi-conducteurs. Un alliage aluminium-antimoine est couramment utilisé comme semi-conducteur dans les transistors et les redresseurs. En électronique on utilise également des alliages à base d'antimoine ayant des propriétés thermo-électriques.

Aux États-Unis, on a récupéré 22,300 tonnes d'antimoine secondaire en 1964 par rapport à 24,300 en 1965. Compte tenu des données relatives à la consommation d'antimoine primaire (voir tableau 6), les États-Unis ont utilisé environ 38,000 tonnes de ce métal en 1964 et 41,000 tonnes en 1965.

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, le prix de l'antimoine métal en vrac (teneur en antimoine de 99.5 p. 100), franco départ de Laredo (Texas), s'est maintenu, en 1966, à 44.0 cents la livre.

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, le prix du métal importé en quantités de cinq tonnes contenant 99.5 p. 100 d'antimoine, franco départ de New York, y compris un droit de 2 cents la livre, était de 45 à 46 1/2 cents la livre au début de 1966. Par la suite, il a baissé graduellement pour s'établir entre 41 1/2 et 42 cents la livre vers la fin de décembre 1966. Ci-après figurent les différents prix ainsi que la date de leur parution dans l'E & MJ.

	(cents la livre)
Le 28 février.....	44 1/2 - 45
Le 25 avril.....	43 1/2 - 44
Le 20 juin.....	42 1/2 - 43 1/2
Le 12 septembre.....	42 - 43
Le 28 novembre.....	41 1/2 - 42

TARIFS DOUANIERS

En 1966, le Canada et les États-Unis ont imposé les droits suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Oxyde d'antimoine ou régule d'antimoine, non broyé, pul- vérisé ou sous autre forme	en franchise	en franchise	en franchise
Anhydride antimonieux	en franchise	12 1/2% <u>ad val.</u>	15% <u>ad val.</u>
Sels d'antimoine	en franchise	en franchise	en franchise
ÉTATS-UNIS			
Minerai d'antimoine.....		en franchise	
Antimoine métallique, non ouvré		2c. la livre	
Alliages d'antimoine:			
Contenant dans une livre au moins			
83 p. 100 d'antimoine.....		2c. la livre	
Autres		18% <u>ad val.</u>	
Antimoine métallique, ouvré		18% <u>ad val.</u>	
Antimoine liquaté ou antimoine en aiguilles		0.25c. la livre	
Anhydride antimonieux		0.6c. la livre	
Sulfure d'antimoine		0.5c. la livre plus 12.5% <u>ad val.</u>	
Autres composés d'antimoine		0.8c. la livre plus 20% <u>ad val.</u>	

L'argent

J. G. GEORGE*

En 1966, la production des mines d'argent du Canada, qui a atteint 33,341,751 onces troy, a dépassé d'environ un million d'onces celle de 1965. La baisse de production au Yukon, au Manitoba, en Saskatchewan et en Ontario a été plus que compensée par des augmentations dans les autres provinces. Le Québec a connu la hausse la plus élevée par suite de l'augmentation de la production de sous-produits de plusieurs mines de métaux communs; la production des Territoires du Nord-Ouest a atteint un nouveau sommet grâce à l'accroissement obtenu à la mine d'argent-cuivre de la société Echo Bay Mines Ltd., près de Port-Radium. Bien que l'Ontario soit encore au premier rang des provinces productrices d'argent, sa production a baissé de presque 5 p. 100 par rapport à celle de 1965; cette baisse provient, en grande partie, du rendement plus faible des mines de la région de Cobalt-Gowganda.

Les minerais de métaux communs sont toujours la source principale de la production d'argent, dont ils constituent presque 83 p. 100. Environ 16 p. 100 proviennent des minerais d'argent-cobalt extraits dans la région de Cobalt-Gowganda dans le nord de l'Ontario, et le reste de la récupération des sous-produits de minerais aurifères filoniens ou placériens.

Les quatre principaux producteurs sont, par ordre décroissant, la United Keno Hill Mines Limited, au Yukon; la Cominco Ltée (mine Sullivan), dans le sud-est de la Colombie-Britannique; la Noranda Mines Limited (Geco Division), en Ontario, et la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mine n° 12), près de Bathurst (N.-B.). Les minerais extraits par ces quatre producteurs ont fourni environ 35 p. 100 de la production totale d'argent du Canada. Dans la région de Cobalt-Gowganda, la Silverfields Mining Corporation Limited est encore le plus grand producteur, avec un rendement de 1,520,984 onces.

La Canadian Copper Refiners Limited, de Montréal-Est (Québec), est demeurée le plus important producteur d'argent affiné au Canada. Elle a récupéré 10,051,000 onces au cours du traitement d'anodes de cuivre et de cuivre ampoulé. L'affinerie d'argent de la Cominco Ltée, de Trail (C.-B.), la deuxième par ordre d'importance, a récupéré 6,609,100 onces au cours du traitement des minerais et des concentrés de plomb et de zinc. On compte comme autres producteurs d'argent affiné, la Kam-Kotia Mines Limited, division de l'affinerie à Cobalt (Ont.), anciennement la Cobalt Refinery Limited (argent tiré des minerais et concentrés d'argent-cobalt); l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco), à Copper Cliff (Ont.)

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Argent: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
PRODUCTION*				
<u>Par province et territoire</u>				
Ontario.....	10,822,213	15,151,098	10,318,325	14,435,337
Québec.....	5,154,403	7,216,164	5,780,130	8,086,402
Colombie-Britannique.....	4,991,109	6,987,553	5,411,590	7,570,814
Yukon.....	4,615,995	6,462,393	4,078,223	5,705,434
Nouveau-Brunswick.....	2,745,274	3,843,384	3,025,094	4,232,107
Territoires du Nord-Ouest..	1,064,824	1,490,754	1,952,634	2,731,735
Terre-Neuve.....	1,086,978	1,521,769	1,070,943	1,498,249
Manitoba et Saskatchewan...	1,348,019	1,887,227	1,130,293	1,581,279
Nouvelle-Écosse.....	443,630	621,082	574,505	803,732
Alberta.....	19	26	14	20
Total.....	32,272,464	45,181,450	33,341,751	46,645,109
<u>Par source</u>				
Minerais de métaux communs.....	25,965,430		27,603,812	
Minerais aurifères.....	497,371		423,566	
Minerais d'argent-cobalt et d'argent.....	5,800,234		5,305,214	
Minerais de placers aurifères.....	9,429		9,159	
Total.....	32,272,464	45,181,450	33,341,751	46,645,109
<u>Argent affiné</u>	20,630,190		21,567,473	
EXPORTATIONS				
<u>Minerais et concentrés</u>				
États-Unis.....	6,834,846	7,842,965	8,147,203	9,753,000
Belgique et Luxembourg....	2,950,666	3,766,196	2,098,182	2,294,000
Japon.....	525,959	669,146	773,351	984,000
Suède.....	205,501	285,658	333,294	464,000
Allemagne occidentale.....	746,827	806,809	201,981	174,000
Grande-Bretagne.....	337,787	352,149	187,999	162,000
Norvège.....	53,316	73,863	74,483	64,000
Autres pays.....	590,975	666,054	33,976	32,000
Total.....	12,245,877	14,462,840	11,850,469	13,927,000
<u>Métal affiné</u>				
États-Unis.....	11,239,541	15,637,397	12,093,535	16,850,000
Allemagne occidentale.....	-	-	105,454	145,000
Venezuela.....	16,845	25,762	14,535	23,000
Équateur.....	-	-	3,215	5,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
EXPORTATIONS (fin)				
<u>Métal affiné (fin)</u>				
Autres pays	11,724	19,359	4,403	5,000
Total	11,268,110	15,682,518	12,221,142	17,028,000
IMPORTATIONS				
<u>Métal affiné</u>				
États-Unis	13,412,838	18,738,707	14,452,372	20,174,000
Grande-Bretagne	596	1,133	25,415	39,000
Total	13,413,434	18,739,840	14,477,787	20,213,000
CONSOMMATION				
<u>Suivant l'usage</u>				
Monnayage	24,427,576		15,481,651	
Sels d'argent	1,811,124		1,716,868	
Alliages d'argent	447,298		470,410	
Argenterie sterling	1,552,115		1,653,118	
Fils et tiges	16,753		11,674	
Usages divers**	1,915,231		1,969,983	
Total	30,170,097		21,303,704	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend l'argent récupéré des minerais, des concentrés et de la matte exportés, des lingots d'or brut produits, du cuivre ampoulé et des anodes de cuivre préparés dans les fonderies canadiennes, des lingots de métaux communs fabriqués par la Cominco Ltée ainsi que des lingots produits au cours du traitement des minerais d'argent-cobalt à Cobalt (Ont.). **Comprend le revêtement électrolytique, l'argent en feuilles et les autres usages divers.

p: préliminaire -: néant

(argent tiré des concentrés de nickel-cuivre); la Monnaie royale du Canada, à Ottawa (Ont.) (production à partir des lingots d'or), et la Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited, à Timmins (Ont.) (production à partir des précipités aurifères).

Les exportations d'argent du Canada, sous forme de minerais, de concentrés et d'argent affiné, ont dépassé de 557,624 onces celles de 1965, avec un total de 24,071,611 onces. Les États-Unis, la Belgique et le Japon sont les clients les plus importants. Les importations, qui ont totalisé 14,477,787 onces, provenaient presque entièrement des États-Unis.

La consommation d'argent au Canada, d'un total de 21,303,704 onces, est inférieure d'environ 9 millions d'onces à celle de 1965. Cette baisse sensible est due, en grande partie, à la réduction importante de la demande provenant du monnayage. Il n'y a pas eu de changements dans la composition de la monnaie qui a été frappée.

TABLEAU 2

Argent: production, commerce et consommation, 1957-1966
(onces troy)

	Production			Exportations			Importations		Consommation**	
	Toutes formes*	Argent affiné	Minerais et concentrés	Argent affiné	Total	Argent affiné	Argent affiné	Argent affiné	Argent affiné	
1957	28,823,298	20,533,053	5,979,459	12,799,990	18,779,449	1,859,131		10,730,255		
1958	31,163,470	25,430,204	5,098,788	16,026,550	21,125,338	2,701		9,299,809		
1959	31,923,969	22,362,533	6,814,865	15,140,830	21,955,695	2,807,774		10,202,769		
1960	34,016,829	22,564,397	8,897,402	12,761,063	21,658,465	3,849,115		11,742,064		
1961	31,381,977	18,239,803	10,352,700	10,783,414	21,136,114	12,278,469		9,614,083		
1962	30,422,972	16,749,356	8,861,858	9,445,094	18,306,952	15,182,336		15,419,342		
1963	29,932,003	19,772,408	8,286,756	10,834,629	19,121,385	7,950,972		17,574,628		
1964	29,902,611	20,744,682	9,478,317	10,583,439	20,061,756	5,197,764		18,775,307		
1965	32,272,464	20,630,190	12,245,877	11,268,110	23,513,987	13,413,434		30,170,097		
1966p	33,341,751	21,567,473	11,850,469	12,221,142	24,071,611	14,477,787		21,303,704		

Source: Bureau fédéral de la statistique.

* Comprend l'argent qui peut être tiré des minerais, des concentrés et de la matte exportés, des lingots d'or brut produits, du cuivre ampoulé et des anodes de cuivre préparés dans les fonderies canadiennes, des lingots de métaux communs fabriqués par la Cominco Ltée à Trail (C.-B.) ainsi que des lingots produits au cours du traitement des minerais d'argent-cobalt. ** Y compris l'argent utilisé pour le monnayage.

p: préliminaire

PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

En 1966, la production d'argent des pays non communistes, estimée par Handy and Harman*, a totalisé 231 millions d'onces, soit une majoration de 3.5 p. 100 environ sur l'année précédente. Au cours de la même période, la consommation d'argent des pays non communistes, aux fins industrielles et de monnayage (à l'exclusion des quantités utilisées pour la monnaie américaine qui proviennent des réserves du Trésor) a totalisé 410,300,000 onces. L'écart entre la production et la consommation s'élève à plus de 179 millions d'onces et correspond à peu près à celui de 1965.

La consommation d'argent pour fins de monnayage, dans les pays non communistes, à l'exclusion des États-Unis, a été de 53,800,000 onces, soit une diminution de 1,500,000 onces sur l'année précédente. La principale raison de cette baisse est la réduction marquée de la consommation du Canada, qui n'a pas trouvé compensation dans l'augmentation de celles de la France et du Japon. La tendance nouvelle à utiliser des pièces de monnaie de métal autre que de l'argent ou d'une teneur en argent réduite a entraîné une diminution de la demande. En octobre, le Japon a interrompu la frappe de ses pièces en argent de 100 yens. Au mois de décembre, le gouvernement du Canada a annoncé qu'à compter de 1968, les pièces de 10 cents, 25 cents et 50 cents en argent seront remplacées par des pièces en nickel pur. Le dollar en argent demeure inchangé.

D'après les chiffres préliminaires de la production d'argent en 1966, le Mexique a, pour la première fois en 50 ans ou presque, cédé sa place de premier producteur mondial aux États-Unis.

La hausse de la production d'argent aux États-Unis, le plus grand consommateur du monde, a fait passer le total de 35,000,000 d'onces en 1963 à 42,200,000 onces en 1966, tandis que la consommation aux fins industrielles et de monnayage est estimée, par Handy and Harman, à 150,000,000 et 53,600,000 onces respectivement. Cette différence considérable a de nouveau été comblée par des retraits sur les réserves du Trésor des États-Unis qui continue aussi à pourvoir aux besoins du monnayage. Le Trésor fournit aussi l'argent destiné aux fins non monétaires ou industrielles, au prix statutaire de \$1.2929 l'once troy, aux termes de la loi adoptée le 4 juin 1963. Les réserves du Trésor, en lingots, ont diminué de 794 à 592 millions d'onces en 1966. L'Hôtel des Monnaies, aux États-Unis, n'a employé que 53,600,000 onces d'argent en 1966, en comparaison de la consommation sans précédent de 320,300,000 onces en 1965. On prévoit que ses besoins annuels aux fins de monnayage iront en diminuant pour atteindre 25 ou 30 millions d'onces en 1967 et qu'ils se stabiliseront ensuite entre 15 et 20 millions.

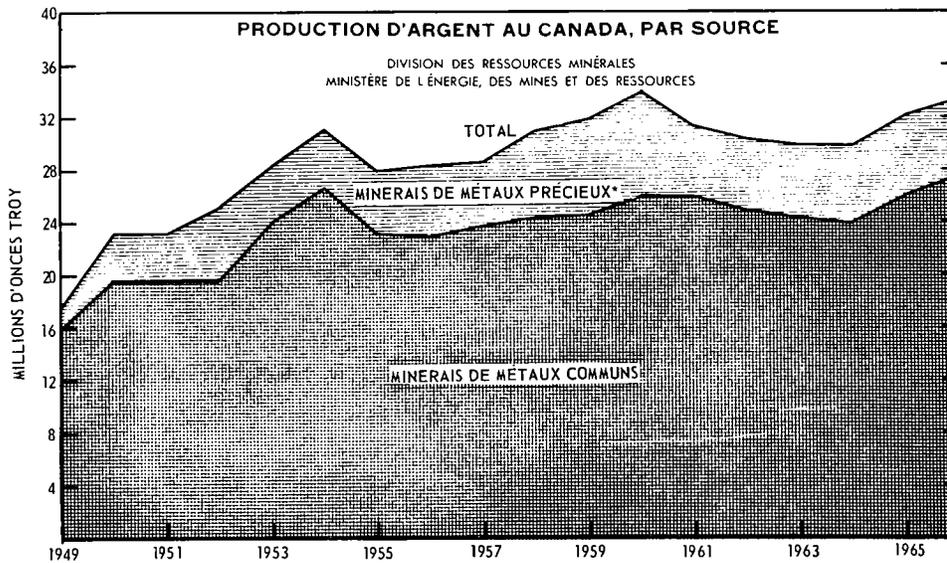
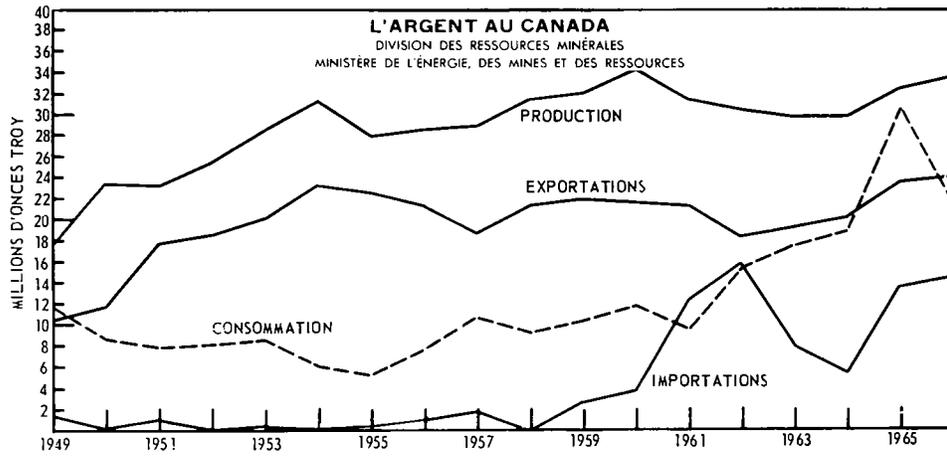
TRAVAUX DE MISE EN VALEUR

Yukon

La United Keno Hill Mines Limited a produit presque un demi-million d'onces de moins qu'en 1965. Vers la fin de l'année, la société a suspendu ses travaux souterrains de mise en valeur et a diminué sa production.

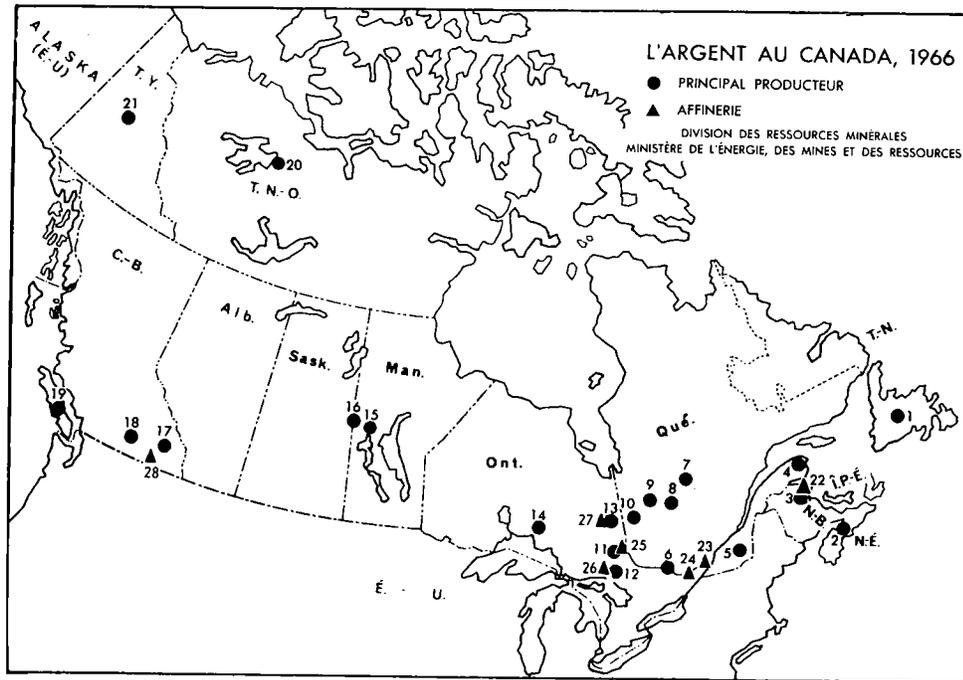
À la fin de 1966, la Anvil Mining Corporation Limited a terminé le forage au diamant du gîte n° 1 de la mine Faro, située dans les gisements de plomb-zinc-argent de la région de Vangorda Creek, dans le Yukon central, à environ 140 milles au nord-est de Whitehorse. Le résultat des forages indique une réserve d'environ 40 millions de tonnes titrant plus de 10 p. 100 d'un alliage de plomb et zinc et environ une once

*The Silver Market in 1966, compilé par Handy and Harman.



SOURCE STATISTIQUE: Bureau fédéral de la statistique.

*Principalement des minerais d'argent-cobalt; quelques-uns des minerais d'or.



PRINCIPAUX PRODUCTEURS

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit) | Langis Silver & Cobalt Mining Company Limited |
| 2. Magnet Cove Barium Corporation | Silverfields Mining Corporation Limited |
| 3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines nos 12 et 6) | Siscoe Metals of Ontario Limited |
| Heath Steele Mines Limited | 12. The International Nickel Company of Canada, Limited |
| 4. Gaspé Copper Mines, Limited | 13. Texas Gulf Sulphur Company |
| 5. La Société Minière Cupra Ltée | 14. Noranda Mines Limited (Geco Division) |
| Solbec Copper Mines, Ltd. | Willecho Mines Limited |
| 6. New Calumet Mines Limited | Willroy Mines Limited |
| 7. Campbell Chibougamau Mines Ltd. | 15. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Chisel Lake, mine Stall Lake) |
| Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited | 16. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Flin Flon, mine Schist Lake) |
| 8. The Coniagas Mines, Limited | 17. Cominco Ltée (mine Bluebell, mine Sullivan) |
| 9. Mattagami Lake Mines Limited | 18. Mastodon-Highland Bell Mines Limited |
| 10. Lake Dufault Mines, Limited | 19. Western Mines Limited |
| Manitou-Barvue Mines Limited | 20. Echo Bay Mines Ltd. |
| Noranda Mines Limited (mine Horne) | 21. United Keno Hill Mines Limited |
| Normetal Mining Corporation, Limited | |
| Quemont Mining Corporation, Limited | |
| 11. Agnico Mines Limited | |
| Deer Horn Mines Limited | |
| Glen Lake Silver Mines Limited | |
| Hiho Silver Mines Limited | |

AFFINERIES

- | | |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 22. East Coast Smelting and Chemical Company Limited | 26. The International Nickel Company of Canada, Limited |
| 23. Canadian Copper Refiners Limited | 27. Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited |
| 24. Monnaie royale du Canada | 28. Cominco Ltée |
| 25. Kam-Kotia Mines Limited (Refinery Division) | |

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

TABLEAU 3
Production mondiale d'argent
(onces troy)

	1965p	1966e
États-Unis	39,806,033	42,200,000
Mexique.....	40,332,077	42,000,000
Pérou	35,255,411	36,000,000
Canada.....	32,272,464	33,000,000
Russie	27,000,000e	
Australie.....	16,713,000	
Japon.....	9,984,879	
Suède.....	4,955,201	
Allemagne occidentale.....	4,800,000e	
Yougoslavie	4,148,057	
Bolivie (expéditions).....	4,115,295	
Honduras.....	3,670,659	
Chili	3,272,946	
Rép. de l'Afrique du Sud.....	3,131,580	
Autres pays	21,542,398	105,700,000
Total	251,000,000	259,200,000

Source: Données statistiques de 1965: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook 1965. Données de 1966: Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1967.

p: préliminaire e: estimatif

d'argent par tonne. Des travaux souterrains d'exploration et de forage au diamant ont commencé, en octobre, à la mine d'or-argent Arctic Caribou, propriété de l'Arctic Mining and Exploration Limited, située à environ 9 milles au sud-est de Carcross. La société Atlas Explorations Limited a découvert, dans la région de Sheldon à environ 180 milles au nord-est de Whitehorse, des traces, pleines de promesses, de minerais de cuivre-plomb-zinc-argent.

Colombie-Britannique

Les travaux de mise au point du concentrateur d'une capacité quotidienne de 750 tonnes ont été commencés sur la propriété de cuivre-zinc-plomb-argent-or de la Western Mines Limited, située près de Myra Falls, au centre de l'île Vancouver. Le troisième trimestre de 1966 a vu l'entrée en production de la mine et de l'usine de zinc-plomb-argent Estalla, propriété de la Giant Soo Mines Limited, près de Wasa, avec un taux de production de 120 tonnes de minerai par jour. On estime que le minerai brut titre, en moyenne, 3 onces d'argent par tonne. La Giant Mascot Mines, Limited et la Copper Soo Mining Company Limited sont conjointement propriétaires de la société exploitante, Giant Soo.

La Columbia River Mines Ltd. a continué les travaux de mise en valeur de sa propriété d'argent-plomb-zinc, dans la région de Kootenay-Est, à environ 20 milles au sud de Golden. Les réserves reconnues et probables s'élèvent à plus de 600,000 tonnes titrant presque 7 p. 100 d'alliage de plomb et zinc et environ 5 onces

TABLEAU 4
Principaux producteurs d'argent au Canada, 1965 et 1966

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes courtes par jour)	Genre de minerai traité	Teneur en argent 1966 (1965) (onces par tonne)	Minerai produit 1966 (1965) (tonnes courtes)	Production d'argent contenu 1966 (1965) (onces troy)	Remarques
Colombie-Britannique						
Cominco Ltée. mine Sullivan, Kimberley	10,000	Pb, Zn, Ag	.. (..)	2,135,660 (2,301,071)	3,190,431 (2,839,161)	L'importante réfection du système de ventilation souterrain est terminée.
mine Bluebell, Rondeau	700	Pb, Zn, Ag	.. (..)	246,390 (256,332)	347,369 (351,378)	L'exploration et la mise en valeur de la partie nord de la mine seront continuées.
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	100	Ag, Pb, Zn	30.88 (27.92)	24,138 (23,213)	745,278 (656,571)	Capacité de l'usine augmentée de 20 p. 100.
Western Mines Limited, Myra Falls, Île Vancouver	750	Zn, Cu, Pb, Ag	.. (-)	.. (-)	.. (-)	La mine commence à produire en décembre 1966.
Yukon et Territoires du Nord-Ouest						
Echo Bay Mines Ltd., Port-Radium, (T.N.-C.)	100	Ag, Cu	.. (52.6)	.. (30,730)	.. (1,455,322)	
United Keno Hill Mines Limited (mines Ector-Calumet, Elsa et Keno), district de Mayo (Yukon)	500	Ag, Pb, Zn	36.56 (33.25)	120,374 (146,850)	4,235,678 (4,701,820)	Les travaux souterrains et la production doivent être réduits de nouveau.
Manitoba et Saskatchewan						
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited	6,000 (traitées à l'usine centrale de Flin Flon)	Cu, Zn, Pb, Ag	0.66 (0.86)	1,665,635 (1,643,048)	1,055,565 (1,288,624)	Achèvement de l'automatisation du système alimentant deux broyeurs à boulets du concentrateur.
mine Flin Flon, Flin Flon		Cu, Zn, Ag	0.65 (0.90)	1,044,206 (873,934)		
mine Chisnel Lake, Snow Lake		Zn, Cu, Pb, Ag	0.95 (1.27)	250,524 (293,221)		
mine Coronation, Flin Flon		Cu, Zn, Ag	- (0.24)	- (82,491)		Arrêt de l'exploitation de la mine Coronation, en août 1965, causé par l'épuisement des réserves de minerai.

mine Schist Lake, Flin Flon	Cu, Zn, Ag	1.13 (1.22)	99,079 (109,010)						
mine Stall Lake, Snow Lake	Cu, Zn, Ag	0.29 (0.34)	291,826 (284,392)						
Ontario									
Noranda Mines Limited (Ceco Division), Manitouwadge	Cu, Zn, Ag, Pb	2.03 (2.17)	1,459,586 (1,326,400)	2,203,443 (2,214,600)					Préparatifs pour l'installation d'un broyeur souterrain situé immédiatement au dessus du niveau de 3,850 pieds. En novembre, début de la mise au point du premier de trois concentrateurs semblables, d'une capacité de 3,000 tonnes par jour. Les deux autres doivent être mis au point au cours du premier trimestre de 1967.
Texas Gulf Sulphur Company, mine Kidd Creek, Timmins	Zn, Cu, Ag, Pb	.. (-)	.. (-)	.. (-)					
Willecho Mines Limited, mine Lun-Echo, Manitouwadge	Zn, Cu, Ag, Pb	1.79 (1.73)	325,738 (283,259)	391,567 (318,890)					
Willroy Mines Limited, Manitouwadge	Zn, Cu, Ag, Pb	2.03 (1.84)	219,400 (293,989)	311,003 (365,575)					Extension de l'usine de broyage, afin de pouvoir traiter les minerais de Willecho et de Big Nama Creek.
The International Nickel Company of Canada, Limited, Sudbury (Ont.), et Thompson (Man.)	Ni, Cu	.. (..)	17,550,000 ³ (19,750,000) ³	1,513,000 ⁴ (1,581,000) ⁴					
Agnico Mines Limited, Nipissing 407, mines Christopher et O'Brien, région de Cobalt	Ag, Co	17.80 (16.40)	47,550 (70,975)	802,151 (1,101,932)					Construction d'une usine, capacité de 1,000 tonnes par jour, afin de retraiter d'anciens résidus provenant du fond du lac Cobalt.
Canadian Keeley Mines Limited, mine Keeley-Frontier, région de Cobalt	Ag, Co	- (..)	- (..)	- (128,000) ^e					Exploitation de la mine et de l'usine terminée en 1965.
Deer Horn Mines Limited, mine Cross Lake O'Brien, région de Cobalt	Ag, Co	13.0 (12.7)	13,695 (25,092)	177,739 (319,533)					Arrêt de l'exploitation de l'usine en août 1966, et la société se spécialise dans l'exploration souterraine et la mise en valeur de nouvelles réserves de minerai.
Glen Lake Silver Mines Limited, mine Bailey, région de Cobalt	Ag, Co	65.14 (39.72)	5,572 (7,641)	352,479 (292,053)					Le forage au diamant des travaux d'exploration continue.

Tableau 4 (suite)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes courtes par jour)	Genre de minéral traité	Teneur en argent		Minéral produit (1965) (tonnes courtes)	Production d'argent contenu		Remarques
			1966 (1965) (onces par tonne)	1966 (1965) (onces par tonne)		1966 (1965) (onces troy)	1966 (1965) (onces troy)	
Ontario (fin)								
Elho Silver Mines Limited, mine Elho, région de Cobalt	minéral traité à façon	Ag, Co	29.85 (36.54)	31.508 (23,562)	941,354 (860,876)		Établissement de plans pour enfoncer la bure à 100 pieds de profondeur du fond du lac Giroux.	
Langis Silver & Cobalt Mining Company Limited, mine Langis, région de Cobalt	175	Ag, Co	10.81 (12.98)	35,258 (34,992)	341,966 (437,190)		La mise en valeur de la mine Murray, actuellement en location, continue.	
Silverfields Mining Corporation Limited, région de Cobalt	250	Ag, Co	20.8 (29.44)	74,648 (68,795)	1,520,984 (1,114,853)		Le fonçage d'un puits est à l'étude, pour ouvrir un autre niveau (le 85).	
Siscoe Metals of Ontario Limited, mine Miller-Lake O'Brien, région de Gowganda	275	Ag, Co	17.15 (18.77)	52,398 (58,049)	1,206,149 (1,103,785)			
Québec								
Campbell Chibougamau Mines Ltd., mines Main, Kokko Creek, Cedar Bay et Henderson, Dore Lake, région de Chibougamau	3,500	Cu, Au, Ag	0.2741 (0.2752)	966,027 (941,198)	205,258 (201,830)		Les programmes de fonçage de puits se continuent aux mines Henderson et Cedar Bay.	
The Comiagas Mines, Limited, mine Comiagas, Bachelor Lake	500	Zn, Ag, Pb	3.14 (3.14)	.. (123,059)	340,608 (330,189)		La société prévoit la suspension de l'exploitation de l'usine à la fin de mai 1967.	
La Société Minière Cupra Liée, mine Cupra, Stratford Place	minéral traité à façon	Cu, Zn, Pb, Ag	1.395 (1.34)	158,130 (82,427)	167,476 (85,437)		En 1966, la société a entrepris d'importants travaux de forages souterrains, de mise en valeur et de préparation de gradins.	
Gaspé Copper Mines, Limited, mine Gaspé, Murdochville	7,500	Cu	0.19 (.)	2,731,700 (2,602,900)	528,100 ⁵ (524,500) ⁵		Le décaplage du gîte de minéral de la nouvelle mine Copper Mountain s'effectue selon les prévisions. L'expansion de l'usine, afin de pouvoir traiter 11,000 tonnes de minéral par jour, sera terminée en 1967.	

Lake Dufault Mines, Limited, Noranda	1, 300	Cu, Zn, Ag	.. (. .)	489, 387 (475, 007)	1, 024, 666 (921, 663)	Extension du 6e niveau pour permettre l'exploration plus approfondie de la zone inférieure C. Le tunnel du 3e niveau, sous la zone D, est terminé.
Manitou-Barvue Mines Limited, mine Golden Manitou, Val-d'Or	1, 300	Zn, Cu, Ag, Pb	2. 75 (2. 85)	173, 130 ⁶ (168, 895) ⁶	392, 187 (393, 221)	À la fin de 1966, les réserves de minerai étaient de 18, 726, 00 tonnes, d'une teneur de 10. 4 p. 100 en zinc, 0. 69 p. 100 en cuivre et 1. 13 once d'argent par tonne.
Mattagami Lake Mines Limited, mine Mattagami Lake, Matagami	3, 850	Zn, Cu, Ag	1. 02 (1. 07)	1, 411, 100 (1, 406, 154)	392, 490 (350, 874)	
New Calumet Mines Limited, Grand Calumet	800	Zn, Pb, Ag	4. 03 (3. 58)	95, 761 ⁷ (97, 586) ⁷	318, 491 ⁷ (283, 674) ⁷	
Noranda Mines Limited, mine Horne, Noranda	3, 200	Cu, Au	.. (. .)	774, 719 (771, 400)	159, 413 (. .)	
Normetal Mining Corporation, Limited, mine Normetal, Normetal	1, 000	Zn, Cu, Ag	1. 38 (1. 59)	335, 666 (350, 693)	326, 891 (429, 816)	Forage du puits n° 5 terminé à 7, 994 pieds au-dessous de la surface du sol.
Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited, Chapais	2, 000	Cu, Au, Ag	0. 43 (0. 45)	766, 128 (745, 976)	275, 959 (281, 088)	Approfondissement de 1, 300 pieds du puits Perry et forage du nouveau puits Robitaille jusqu'à 1, 400 pieds.
Quenont Mining Corporation, Limited, Noranda	2, 300	Cu, Zn, Au, Ag	0. 70 (0. 86)	578, 171 (657, 307)	275, 112 (343, 754)	
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Place	1, 500	Zn, Cu, Pb, Ag	1. 926 (1. 23)	154, 795 (403, 869)	183, 898 (295, 078)	Suspension de l'exploitation le 9 septembre, par suite d'une grève non encore réglée à la fin de l'année.
Nouveau-Brunswick Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst mine n° 12	4, 500	Zn, Pb, Cu, Ag	.. (2. 76)	.. (1, 657, 519)	.. (. .)	Exploitation commencée au cours du deuxième semestre de 1966.
mine n° 6	2, 250	Zn, Pb, Cu, Ag	.. (-)	.. (-)	.. (-)	Début du fonçage du nouveau puits de production dont l'achèvement est prévu pour 1967, à une profondeur de 1, 750 pieds.
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	1, 500 ⁸	Zn, Cu, Pb, Ag	2. 11 (2. 61)	287, 515 (. .)	345, 405 (433, 621)	

Tableau 4 (fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes courtes par jour)	Genre de minerai traité	Teneur en argent		Minerai produit 1966 (tonnes courtes)	Production d'argent contenu		Remarques
			1966 (onces par tonne)	1965 (onces par tonne)		1966 (onces troy)	1965 (onces troy)	
Nouvelle-Écosse Magnet Cove Barium Corporation, Walton	125	Ag, Pb, Cu, Zn	12.0 (12.5)		50,213 (48,594)	489,338 (548,800)		Programme d'exploration en cours.
Terre-Neuve et Labrador American Smelting and Refining Company (Buchans unit), Buchans	1,250	Zn, Pb, Cu, Ag	4.19 (4.24)		355,000 (366,000)	1,307,579 (1,401,721)		

Source: rapports des sociétés.

1 Le volume total de la production d'argent de la Cominco Ltée, y compris le métal tiré des minerais et des concentrés achetés, a été de 6,609,110 onces. 2 L'Inco exploite dix mines de nickel-cuivre dans la région de Sudbury, ainsi que la mine de nickel-cuivre Thompson, dans le nord du Manitoba. Les minerais tirés des mines de la région de Sudbury sont traités dans trois usines qui, ensemble, peuvent traiter quotidiennement 48,000 tonnes de minerai. L'usine de la mine Thompson a une capacité journalière de 6,000 tonnes. 3 La production du minerai tient compte du rendement de la mine Thompson (Man.). 4 Argent livré sur les marchés. 5 Comprend de l'argent provenant du traitement de minerais à façon et de concentrés. 6 La production ne tient pas compte du minerai de cuivre traité dans un circuit distinct. En 1966, on a traité 295,875 tonnes courtes de minerai de cuivre. 7 Production de l'année financière se terminant le 30 septembre. 8 L'usine de la Heath Steele utilise en partie sa capacité pour traiter le minerai de cuivre de la mine voisine Wedge, exploitée par la Cominco Ltée.

e: estimatif -: néant ...: non disponible

d'argent par tonne. Plusieurs sociétés, moins importantes, continuent l'exploration et la mise en valeur de leurs propriétés, dans la région de Slocan. La Johnsby Mines Limited et la London Pride Silver Mines Ltd. ont arrêté l'exploitation de leurs mines dans cette région.

Manitoba-Saskatchewan

La production d'argent du Manitoba et de la Saskatchewan provenait presque entièrement des quatre mines de métaux communs que la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited exploite près de Flin Flon et de Snow Lake (Man.). Cette société a poursuivi la mise en valeur de trois nouvelles mines: les mines Osborne Lake et Anderson Lake près de Snow Lake, et la mine Flexar de la Flexar Mines Limited (dont 80 p. 100 appartient à la Hudson Bay) située à 8 1/2 milles au sud-ouest de Flin Flon. Les travaux d'aménagement de la mine et de construction de l'usine ont continué sur la propriété de métaux communs et précieux (groupés selon la nature des concessions) de la Share Mines & Oils Ltd., située dans la région de Hanson Lake (Sask.), à environ 45 milles à l'ouest de Flin Flon (Man.). On prévoit que le concentrateur, d'une capacité quotidienne de 350 tonnes, commencera à fonctionner vers la fin d'avril 1967. Les réserves de minerai sont évaluées à 253,000 tonnes titrant 4.74 onces d'argent par tonne.

Ontario

La production d'argent en Ontario a été inférieure d'environ un million et demi d'onces à celle de 1965, bien que cette province soit toujours le premier producteur d'argent au Canada. Plus de la moitié de sa production provient des mines d'argent-cobalt situées au nord de la province dans la région de Cobalt-Gowganda; le plus grand producteur individuel est encore la Silverfields Mining Corporation Limited avec un total de plus d'un million et demi d'onces. Le reste est formé, en majorité, de sous-produits provenant de la production de la Noranda Mines Limited (Geco Division), dans la région de Manitowadge, et de l'International Nickel Company of Canada, Limited, à Sudbury.

La société McIntyre Porcupine Mines Limited (Castle Division) a interrompu l'exploitation de Gowganda. Dans la région de Cobalt, l'Agnico Mines Limited a fermé ses mines Christopher et O'Brien tandis que la Silver Town Mines Limited a repris les travaux souterrains d'exploitation et acquis, de la Silver-Miller Mines Limited, l'usine La Rose d'une capacité quotidienne de 250 tonnes. En plus d'effectuer le traitement du minerai de ses propriétés situées dans le township de Coleman, la Silver Town projette de traiter les résidus de l'usine.

En novembre, la mise au point de la première de trois unités, d'une capacité individuelle de 3,000 tonnes par jour, a commencé. Ces trois unités forment le concentrateur de capacité journalière de 9,000 tonnes qui appartient à la Texas Gulf Sulphur Company, près de Timmins. On prévoit que l'usine fonctionnera à plein rendement au début de 1967. Les réserves de minerai de la mine Kidd Creek, qui appartient à cette société, ont été évaluées à 55 millions de tonnes titrant 7.08 p. 100 de zinc, 1.33 p. 100 de cuivre et 4.85 onces d'argent par tonne.

Québec

La production d'argent du Québec, qui provient presque entièrement des minerais d'or et de métaux communs, a marqué, en 1966, une légère augmentation sur l'année précédente. La production, considérablement la plus élevée des sous-produits de La Société Minière Cupra Ltée, à Stratford Place, et de la Mines de

Poirier inc., filiale de la Rio Algom Mines Limited située dans le canton de Poirier, représente la plus grande partie de cette hausse. Ces deux sociétés viennent de terminer leur première année d'exploitation.

Nouveau-Brunswick

Les principaux producteurs d'argent sont toujours la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited et la Heath Steele Mines Limited, qui exploitent des propriétés de métaux communs situées respectivement près de Bathurst et de Newcastle. Vers la fin de 1966, la mine n° 6 de la société Brunswick a commencé à produire. Elle contient, pour l'extraction à ciel ouvert, 14,800,000 tonnes de minerais de métaux communs, titrant 1.91 once d'argent par tonne. Le minerai du gîte n° 6 est traité par le concentrateur, d'une capacité quotidienne de 2,250 tonnes, nouvellement construit sur l'emplacement de la mine n° 12, et dont la mise au point préalable à son fonctionnement a commencé vers la fin de l'année. La société Nigadoo River Mines Limited, filiale du groupe des sociétés Sullivan, a poursuivi l'aménagement de son gisement d'argent-métaux communs, situé à 15 milles au nord-ouest de Bathurst. Un concentrateur d'une capacité journalière de 1,000 tonnes est en construction sur l'emplacement de la mine et on prévoit que la production commencera au cours du deuxième semestre de 1967. La Heath Steele Mines Limited a entrepris le fonçage d'un nouveau puits au gîte B, sur sa propriété située à environ 40 milles au nord-ouest de Newcastle. Ces travaux font partie d'un programme d'expansion qui tend à doubler la production de minerais en 1968.

USAGES

La valeur intrinsèque de l'argent, sa couleur et son apparence agréable, sa résistance à la corrosion et ses excellentes propriétés d'alliage, justifient l'importance de son emploi aux fins de monnayage. Cependant, la quantité utilisée à cette fin est en baisse en raison de la tendance nouvelle à se servir de pièces sans teneur d'argent ou dont le contenu d'argent est réduit. L'usage, si répandu, de l'argent en bijouterie, en argenterie, en argenture et comme matériel de décoration, repose sur les mêmes propriétés qui le font rechercher pour le monnayage, ainsi qu'à sa grande malléabilité, sa ductilité et son aptitude à prendre un beau fini. La sensibilité à la lumière et la facilité de réduction de certains sels d'argent (qui sont tous tirés du nitrate d'argent) ont favorisé l'accroissement de la demande d'argent pour la fabrication des pellicules photographiques et du papier sensible. L'industrie photographique reste le débouché industriel le plus important de ce métal.

L'emploi, de plus en plus répandu, de l'argent dans les industries électriques et électroniques est dû à une hausse de la demande pour les plots, les pièces conductrices et autres parties constituantes contenant de l'argent. L'argent joue un rôle important dans la constitution d'alliage pour le brasage et la soudure, en raison du bas point de fusion des alliages d'argent-cuivre-zinc, de leur résistance à la corrosion, de leur grande résistance à la rupture lorsque soumis aux tensions, et de leur aptitude à souder presque tous les métaux et alliages non ferreux, ainsi que le fer et l'argent. Ces soudures et ces alliages de brasage s'emploient beaucoup dans la fabrication des appareils de réfrigération et de climatisation de l'air, des appareils électriques, ainsi que dans l'industrie de l'automobile. Les accumulateurs d'argent-zinc et d'argent-cadmium sont de plus en plus employés dans la fabrication des appareils portatifs, qui demandent un bon rendement, une longue durée et un rechargement facile. Ces accumulateurs sont, en outre, employés dans les avions à réaction, les

missiles, les satellites et les capsules spatiales pour lesquels le poids et un rendement assurés ont une extrême importance.

PRIX

Au cours de l'année, le prix de l'argent au Canada a fluctué entre le prix le plus bas de \$1.3940 l'once troy établi au cours de la deuxième semaine de janvier et le prix le plus élevé de \$1.4070 atteint à la fin de l'année. Au début de l'année, il était de \$1.3950. A New York, le prix de l'argent est demeuré stable à \$1.293 l'once troy pour la troisième année consécutive.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais d'argent et concentrés.....	en franchise	en franchise	en franchise
Anodes d'argent.....	5%	7 1/2%	10%
Argent en lingots, en blocs, en barres, en gouttes, en feuilles ou en plaques, non ouvré; balayures d'argent, débris de bijouterie	en franchise	en franchise	en franchise
Feuille d'argent.....	12 1/2%	25%	30%
Articles en argent, non autrement désignés	17 1/2%	27 1/2%	45%
Fil ou bande en argent, en plaqué d'argent ou en nickel-argent pour la fabrication de bijoux.....	en franchise	12 1/2%	25%
ÉTATS-UNIS			
Minerais d'argent et concentrés.....	en franchise		
Argent en lingots et argent doré	en franchise		
Argent non ouvré			
Plaqué platine	32.5%		
Plaqué or	50%		
Autres	21%		
Argent laminé.....	21%		
Résidus, rebuts et balayures d'argent	en franchise		

Les argiles et les produits d'argile

J. G. BRADY*

Les argiles et les schistes ordinaires se rencontrent dans la plupart des régions et constituent les principales matières premières utilisées dans la fabrication de la brique et des carreaux. Les gisements de matériaux argileux de haute qualité entrant dans la fabrication de produits comme les papiers, les produits réfractaires, les faïences fines de haute qualité et la poterie de grès sont rares au Canada. Il s'ensuit que le kaolin, l'argile réfractaire, l'argile figuline et l'argile à poterie de grès sont généralement importés.

Le terme «produits d'argile» s'applique à des matériaux comme des produits d'argile réfractaire, la brique commune et de parement, les carreaux de construction et de cloisonnement, la tuile de drainage, les carreaux de pierre de carrière, les tuyaux d'égouts, le revêtement intérieur des conduites et les chemises de carreaux dont l'argile est le principal ingrédient; les carreaux de revêtement, les carreaux à carrelage, la porcelaine isolante, les accessoires sanitaires, la vaisselle et la poterie, qui sont des produits des faïences fines et qui, en outre de l'argile de haute qualité, comme le kaolin et la figuline, peuvent contenir de la silice broyée, du feldspath, de la syénite néphélinique, du talc et autres composants.

L'agrandissement des usines et l'installation de nouveaux fours ont été poursuivis au cours de l'année dans les industries de produits d'argile. Durant les vingt dernières années le nombre des usines a diminué mais le rendement de chacune s'est considérablement accru. De grandes usines modernes ont été construites tandis que plusieurs petites entreprises saisonnières qui, faute de personnel technique, de bonnes matières premières et d'équipement moderne, ont cessé de fonctionner. L'automatisation devient un facteur très important dans le rendement et la production de produits de bonne qualité. Une liste des usines de céramique est publiée dans «Operator's List 6, Ceramic plants in Canada», publication annuelle de la Division des ressources minérales du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION

Les données de la statistique sur la production, le commerce et la consommation de l'argile et des produits de l'argile paraissent aux tableaux 1 à 6. En général, il est difficile de connaître exactement la valeur des produits de l'argile du fait que certains d'entre eux, dans certaines catégories, ne contiennent pas d'argile. Les produits

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1
Production d'argiles et de produits d'argile

	1965		1966p	
	Quantité	\$	Quantité	\$
PRODUCTION (expéditions)				
du pays, selon les classes principales:				
Argiles, y compris la bentonite.....		1,001,332		*
Produits d'argile à base de:				
Argile ordinaire.....		33,066,752		32,358,994
Argile à poterie de grès.....		6,000,586		6,810,404
Argile réfractaire.....		735,213		*
Autres.....		2,033,699		5,639,771
Total.....		42,837,582		44,809,169
Par produits				
Argiles				
Argile réfractaire (t.c.).....	5,663	81,386		
Autres argiles, y compris la bentonite (t.c.) ..	..	919,946		
Blocs et formes d'argile réfractaire .....	..	69,465		
Briques réfractaires (nombre).....	4,969,510	665,748		
Briques				
Procédé à base de boue molle				
Briques de parement (nombre).....	56,345,834	2,863,572		
Briques ordinaires (nombre).....	13,917,395	528,283		26,531,420
Procédé à base de boue dure				
Briques de parement (nombre).....	324,190,769	17,141,888		
Briques ordinaires (nombre).....	35,208,956	1,063,206		
Procédé à sec				
Briques de parement (nombre).....	45,700,894	2,349,336		
Briques ordinaires (nombre).....	30,689,647	1,865,951		

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Quantité	\$	Quantité	\$
<u>Par produits (fin)</u>				
Briques de fantaisie ou décoratives (nombre) ..	3, 280, 871	307, 084		
Briques d'égouts (nombre)	2, 512, 658	93, 648		
Carreaux de pavage (nombre)	1, 115, 880	118, 631		
Tuiles de construction				
Blocs creux (t. c.)	94, 197	1, 974, 038		
Carreaux de carrelage (pi. carrés)	380, 660	174, 316		1, 384, 466
Tuiles de drainage (nombre)	67, 347, 504	4, 586, 779		4, 443, 108
Tuyaux d'égouts (pieds)	8, 884, 868	3, 803, 667		
Chemises de carneaux (pieds)	1, 426, 608	933, 622		4, 955, 389
Poterie .....	..	1, 263, 297		1, 855, 015
Autres produits		2, 033, 719		5, 639, 771**
Total		42, 837, 582		44, 809, 169

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Compris dans «Autres produits». **Comprend l'argile réfractaire, la bentonite et autres argiles, les blocs et formes d'argile réfractaire, la brique réfractaire et divers autres produits d'argiles.

p: préliminaire ..: non disponible

énumérés au tableau 1 sont presque entièrement constitués d'argile et de schiste canadiens. Les produits de faïences fines et d'argiles réfractaires fabriqués au Canada et énumérés dans les tableaux 3 et 4 respectivement contiennent ordinairement de l'argile comme l'un des principaux constituants, bien que les produits réfractaires basiques compris au tableau 4 ne contiennent pas d'argile. Les importations et les exportations de produits céramiques indiquées au tableau 2 contiennent généralement de l'argile comme constituant principal bien que des articles comme le chrome, la magnésite et la brique réfractaire de silice, ainsi que des articles de table en céramique ne contiennent pas d'argile.

Les chiffres préliminaires de 1966 (tableaux 1 et 5) relatifs aux produits d'argile constitués d'argiles du pays montrent que leur valeur a atteint un sommet, bien que les prix soient à peu près les mêmes qu'il y a dix ans. Les importations de produits d'argile et d'argiles réfractaires ont enregistré une forte augmentation et sont passés de \$59,400,000 en 1965 à \$71,700,000 en 1966, tandis que les exportations sont passées de \$10,300,000 en 1965 à \$12,600,000.

Soixante et onze usines ont fabriqué, à partir d'argiles et de schistes ordinaires régionaux, des produits comme la brique de parement (émaillée et non émaillée), la brique ordinaire, des carreaux de construction, la tuile de drainage et des carreaux de carrière.

Six usines ont manufacturé des produits d'argile comme des tuyaux d'égouts, des chemises de carreaux, des chaperons de conduites et de murs. Leurs matières premières étaient surtout de l'argile réfractaire de qualité inférieure extraite au pays, de l'argile à poterie de grès, de l'argile ordinaire et du schiste plastique. Deux usines de l'Ontario ont importé des États-Unis, pour la fabrication de ces articles, de l'argile réfractaire de qualité inférieure. L'une d'elles a mélangé de l'argile régionale à des argiles réfractaires importées pour obtenir un matériau propre à la production.

Dix-huit usines productrices de produits réfractaires ont utilisé de l'argile comme élément principal dans plusieurs de leurs produits. Quatre d'entre elles seulement, situées dans l'Ouest du Canada, ont employé des argiles canadiennes.

Cinq usines productrices d'articles sanitaires, huit fabriques de porcelaine isolante, trois de carreaux de revêtement et quatre de vaisselle et de nombreuses poteries de souvenirs et d'objets d'art ont été les principaux usagers de kaolin propre à la céramique et de figuline, importés en majorité des États-Unis et de Grande-Bretagne.

Au cours des dernières années, l'emploi du kaolin au Canada a augmenté chaque année (tableau 6). Aucune des données de la statistique n'est disponible sur la consommation d'argile réfractaire et de figuline. Environ 2,500,000 tonnes d'argile canadienne entrent dans la fabrication des produits énumérés au tableau 1.

USAGES, NATURE ET EMPLACEMENT DES GÎTES D'ARGILES ET DE SCHISTES

Kaolin

La terre à porcelaine, fréquemment appelée kaolin, est un matériau de haute qualité 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. Son utilisation dans l'industrie du papier exige une blancheur absolue, l'absence de particules abrasives et un grand pouvoir de fixation du revêtement. Dans l'industrie céramique

TABLEAU 2

Imports et exports d'argile, de produits d'argile et réfractaires

	1965		1966	
	Quantité	\$	Quantité	\$
IMPORTATIONS				
<u>Argiles, produits d'argile et réfractaires</u>				
Bentonite (t. c.)	182,162	1,587,108	192,211	1,789,000
Boue de forage (t. c.)	8,054	720,530	8,103	902,000
Kaolin, broyé ou non (t. c.)	193,966	4,163,758	196,777	4,483,000
Argile réfractaire, broyée ou non (t. c.)	66,769	531,734	52,556	730,000
Argiles, broyées ou non (t. c.)	86,668	1,068,779	82,975	1,123,000
Argiles et terre, activées (t. c.)	3,148	525,837	4,206	597,000
Briques de construction				
Émaillée (en millions)	6,346	506,666	2,744	221,000
Non désignée ailleurs (en millions)	21,764	1,289,068	18,814	1,150,000
Blocs de construction (en millions) .....	..	623,615	..	526,000
Tuiles de poterie				
Moins de 2 1/2" de côté (pi. carrés)	11,103,491	2,457,179	9,256,206	1,936,000
Plus de 2 1/2" de côté (pi. carrés)	11,797,871	2,286,113	12,606,408	2,473,000
Briques, blocs et tuiles d'argile, n. d. a. ....	..	161,116	..	143,000
Briques réfractaires				
Alumine (en millions)	2,922	2,622,632	2,988	4,009,000
Chrome (en millions)	245	325,093	579	689,000
Magnésite (en millions)	578	1,084,807	725	1,646,000
Silice (en millions)	2,086	1,539,890	5,307	3,773,000
Non désigné ailleurs (en millions)	37,585	10,332,047	45,595	13,759,000
Ciment réfractaire et mortier .....	..	1,752,186	..	1,934,000
Montures de poterie et fournitures pour cuisson				
Matériaux réfractaires bruts (t. c.)	4,544	331,178	6,126	356,000
Coulis (rebuts réfractaires) (t. c.)	20,457	670,370	18,955	697,000
Produits réfractaires, n. d. a. ....	..	2,196,674	..	2,641,000
Brique à l'épreuve de l'acide .....	..	379,516	..	432,000

Tableau 2 (suite)

	1965		1966	
	Quantité	\$	Quantité	\$
IMPORTATIONS (fin)				
Articles de table, vaisselle ou porcelaine*...		8, 471, 788		21, 934, 000
Articles de table, céramique.....		10, 225, 447		3, 590, 000
Appareillage isolant en porcelaine.....		3, 325, 492		
Total: argiles, produits d'argile et réfractaires.....		59, 409, 236		71, 746, 000
<u>Selon les principaux pays</u>				
États-Unis.....		32, 125, 597		39, 255, 000
Grande-Bretagne.....		17, 270, 495		20, 327, 000
Japon.....		6, 515, 081		6, 687, 000
Allemagne occidentale.....		806, 693		2, 083, 000
France.....		1, 051, 011		864, 000
Irlande.....		409, 554		514, 000
Belgique et Luxembourg.....		21, 905		507, 000
Hong-Kong.....		165, 432		323, 000
Danemark.....		197, 379		293, 000
Italie.....		212, 588		246, 000
Autres pays.....		633, 501		647, 000
Total.....		59, 409, 236		71, 746, 000
EXPORTATIONS				
<u>Argiles, produits d'argile et réfractaires</u>				
Argiles, broyées et non broyées (t. c.).....	1, 319	50, 696	2, 703	78, 000
Matériaux réfractaires bruts (t. c.).....	905, 416	1, 878, 030	1, 302, 361	2, 690, 000
Briques de construction, argile (en millions)	11, 713	729, 283	11, 238	901, 000
Briques, blocs et tuiles d'argile, n. d. a. ...	..	260, 661*	..	234, 000
Briques réfractaires et formes semblables ...	..	5, 438, 033	..	5, 389, 000
Produits réfractaires, n. d. a. ....	..	391, 745	..	703, 000

Tableau 2 (fin)

	1965		1966	
	Quantité	\$	Quantité	\$
EXPORTATIONS (fin)				
Isolants et appareillages pour lignes à haute tension	817,680	..	1,941,000
Articles de table, n.d.a.	702,343	..	636,000
Produits ouvrés en pierre, béton et argile ..		8,717		7,000
Total: argiles, produits d'argile et réfractaires		10,277,188		12,579,000
Selon les principaux pays				
États-Unis.....		7,069,902		9,319,000
Porto Rico.....		232,539		329,000
Chili.....		351,581		273,000
France.....		93,908		204,000
Bahamas		96,908		198,000
Pakistan.....		157,684		188,000
Grèce.....		149,025		155,000
Italie		89,987		144,000
Nouvelle-Zélande.....		185,605		132,000
Grande-Bretagne.....		135,558		112,000
Autres pays.....		1,714,491		1,525,000
Total		10,277,188		12,579,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Non inscrite comme catégorie séparée après 1965, et comprise dans «Articles de table, céramique» en 1966. Les totaux de 1964 et 1965 ont été révisés et comprennent «Articles de table, céramique», d'une valeur de \$9,721,505 en 1964 et \$10,225,447 en 1965.

p: préliminaire n.d.a.: non désigné ailleurs ...: non disponible t.c.: tonnes courtes

TABLEAU 3
Expéditions de produits d'argile fabriqués au Canada à base d'argiles importées*

	1962		1963		1964	
	Quantité	\$	Quantité	\$	Quantité	\$
Carreaux de carrelage et carreaux de revêtement émaillés (pi. carrés).....	12,613,000	4,859,000	14,587,214	5,100,000	18,448,215	6,176,000
Porcelaines isolantes	5,703,000	..	6,279,000	..	7,918,000
Poterie, articles décoratifs et artistiques..	..	802,000	..	806,000	..	1,053,000
Poterie, vaisselle	1,377,000	..	1,563,000	..	1,806,000
Tous les autres produits (sanitaires, etc.)..	..	10,378,000	..	12,016,000	..	14,289,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Ne comprend pas les produits réfractaires.

..: non disponible

TABLEAU 4
Expéditions de produits réfractaires fabriqués au Canada

	1962		1963		1964	
	Quantité	\$	Quantité	\$	Quantité	\$
Blocs et formes d'argile réfractaire (t. c.)	..	56,742	..	47,621	..	73,674
Brique réfractaire (en millions).....	4,013	514,260	4,775	636,112	3,807	598,897
Autre brique réfractaire et formes* (t. c.)	..	11,964,000	..	12,257,000r	..	14,715,000
Ciment réfractaire et mortier à couler et autres matériaux réfractaires (t. c.)..	60,581	6,889,000	71,724	8,350,000	66,079	7,677,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend la brique réfractaire rigide, les chemises de carreaux et autres formes fabriquées d'argiles importées, de minerai de chrome, de magnésite, etc.

..: non disponible r: révisé

TABLEAU 5

Argiles et produits d'argile: production et commerce 1957-1966
(en millions de dollars)

	Production			Importations	Exportations ³
	Argiles canadiennes ¹	Argiles importées ²	Total		
1957	35.9	19.9	55.8	47.4	4.3
1958	41.7	23.7	65.4	44.8	4.2
1959	42.5	23.9	66.4	48.1	5.1
1960	38.2	21.5	59.7	46.7	5.3
1961	37.0	19.4	56.4	47.1	5.8
1962	37.8	22.5	60.3	48.3	5.4
1963	38.2	25.2	63.4	43.9	7.6
1964	40.8	30.2	71.0	54.7r	8.9
1965	42.8	31.4	75.2	59.4r	10.3
1966p	44.8	..	..	71.7	12.6

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Production (expéditions) d'argiles et de produits d'argile fabriqués de matériaux canadiens. ² Production (expéditions) de produits d'argile fabriqués d'argile importée à partir de 1961, ne comprend pas les produits réfractaires. ³ À partir de 1964, comprend des catégories supplémentaires de produits réfractaires.

p: préliminaire r: révisé ..: non disponible

le kaolin sert de matière première réfractaire. Il entre dans la préparation des pâtes pour faïences fines avec des matériaux comme la syénite néphélinique, la silice, le feldspath et le talc; ces pâtes servent à la fabrication de produits comme les carreaux de revêtement, les carreaux de pavage, des articles sanitaires, la vaisselle, la poterie et la porcelaine isolante. Le kaolin est employé comme source d'alumine et de silice dans les industries de faïences fines. Il donne également à la pâte un certain degré d'élasticité et contribue à lui conserver sa blancheur à la cuisson.

En raison des difficultés créées par l'enrichissement et des dimensions réduites de certains gîtes, aucune des sources de kaolin brut connues au Canada n'a été mise en valeur. La plupart des venues de kaolin sont à forte teneur en quartz, dont les particules varient de grossières à très fines; elles contiennent en outre d'autres substances comme le mica, le feldspath, la magnétite, la pyrite et le fer colloïdal. Dans le matériau brut, la teneur en argile représentée surtout par la kaolinite est souvent faible. Les tentatives entreprises afin de purifier les kaolins canadiens n'ont pas été jusqu'ici couronnées de succès. Toutefois, des méthodes d'enrichissement nouvelles et améliorées peuvent aboutir à des résultats.

D'importants gisements de kaolin sablonneux se trouvent à proximité de Wood Mountain, Fir Mountain, Knollys, Flintoft et en divers endroits dans le sud de la Saskatchewan. Un travail considérable a été accompli par le gouvernement du Canada, l'Université et le gouvernement de la Saskatchewan, mais jusqu'à présent les méthodes d'enrichissement n'ont donné aucun résultat concret.

Un gisement dont l'argile réfractaire ressemble à du kaolin de qualité inférieure, longe le fleuve Fraser, près de Prince-George (C.-B.); l'argile est tantôt

TABLEAU 6
 Consommation (selon les données disponibles)
 de kaolin par industrie
 (tonnes courtes)

	1964	1965
Produits céramiques.....	12,715	12,719
Peintures et vernis.....	1,980	2,298
Papier et produits de papier..	103,379	112,881
Caoutchouc et linoléum.....	12,305	12,919
Autres produits*	11,502	13,880
Total.....	141,881	154,697

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend les produits chimiques divers, les nettoyeurs, les détergents, les savons, les produits médicaux et pharmaceutiques et autres produits divers.

Ces gisements contiennent généralement une quantité excessive de quartz et de minerais de fer. La teneur en kaolinite varie mais, ordinairement, elle est inférieure à 50 p. 100. Le kaolin de Château-Richer constitué surtout de feldspath contient environ 25 p. 100 de kaolinite. Ces dernières années, diverses sociétés ont manifesté un vif intérêt pour les gisements kaoliniques du Québec en raison de leur teneur en kaolinite et en raison de l'emploi possible du matériau, sans enrichissement, dans la fabrication de la brique de parement et autres fabrications.

Des gisements kaolinisés se rencontrent en grand nombre dans le nord de l'Ontario. Jusqu'à présent, certaines difficultés concernant la qualité et l'exploration n'ont pu être surmontées. L'étude de ces gisements s'est poursuivie au cours de l'année dans plusieurs laboratoires.

Argile figuline

Les argiles figulines sont utilisées dans les faïences fines; elles donnent aux pâtes une meilleure plasticité et une grande résistance. À la cuisson elles prennent une couleur blanche ou crème clair, laquelle ne masque pas la couleur de cuisson des produits. Très réfractaires, elles sont employées comme liant plastique dans diverses catégories de produits réfractaires.

Les argiles figulines extraites au Canada ressemblent minéralogiquement aux argiles réfractaires plastiques de haute qualité. Elles sont principalement constituées de kaolinite et de quartz à fines particules.

Au Canada, les gisements connus de figulines ne se rencontrent que dans la formation White Mud dans la Saskatchewan méridionale. Des gisements de bonne qualité sont connus à Willows, Readlyn, dans la vallée Big Muddy, dans les collines Blue, à Willow Bunch, Flintoft et ailleurs. Depuis longtemps, l'argile de la région de Willows sert à la fabrication de poteries à Medicine Hat et à Vancouver; elle a fait l'objet d'essais aux États-Unis. Le contrôle imparfait de la qualité, l'éloignement des gros marchés ainsi que l'insuffisance de réserves ont constitué les principaux inconvénients qui ont influé sur l'emploi de ce matériau. Une certaine quantité de

très plastique, tantôt très sablonneuse. Les couches supérieures sont fortement teintées de fer. Des études ont été faites sur l'emploi de cette substance comme source de kaolin, comme argile réfractaire et comme matière première dans la fabrication de brique de parement.

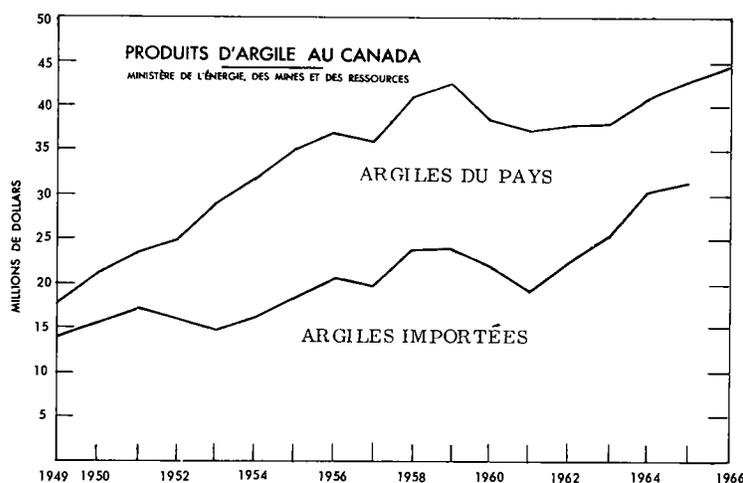
Un gisement d'argile à Arborg (Man.) contient, en plus de la kaolinite, du fer colloïdal, beaucoup de quartz et quelques autres impuretés. Au Québec, on trouve des roches kaoliniques à Saint-Rémi d'Amherst (comté de Papineau), à Brébeuf (comté de Terrebonne), à Point Comfort, sur le lac Trente-et-un-Milles (comté de Gatineau) et à Château-Richer (comté de Montmorency).

l'argile figuline extraite de la région de Flintoft est utilisée dans la fabrication de la brique de parement de couleur blanche ou chamois et dans la fabrication de poteries et de cruches d'usage courant.

Argile réfractaire

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 ECP (équivalent au cône pyrométrique) d'environ 31 1/2 à 32 1/2 (de 1,699 à 1,724° C, approximativement). Les produits réfractaires aux températures moyennes exigent des matières premières ayant un ECP (équivalent au cône pyrométrique) d'environ 29 (approximativement 1,659° C) ou davantage. Les argiles ayant un ECP situé 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 autres produits d'argile. Au Canada, aucune argile réfractaire n'est suffisamment pour la fabrication de produits très réfractaires sans l'addition de quelque matériau très réfractaire comme l'alumine.

Diverses variétés d'argiles réfractaires de bonne qualité se rencontrent dans la formation Whitemud, en Saskatchewan. Une importante usine de Claybank emploie des argiles réfractaires extraites de fosses voisines pour la fabrication de produits réfractaires aux hautes et moyennes températures et pour celle de produits réfractaires spéciaux. Des argiles réfractaires de bonne qualité se trouvent sur le mont Sumas, en Colombie-Britannique. Une grande usine de cette région emploie les meilleures variétés à la fabrication de produits semblables à ceux de l'usine de la Saskatchewan. Une partie de l'argile réfractaire du gisement du mont Sumas est exportée aux États-Unis et une petite quantité est utilisée aux usines de Vancouver. De l'argile réfractaire et du kaolin se trouvent dans le bassin hydrographique de la baie



James, dans le nord de l'Ontario, le long des rivières Missinaibi, Abitibi, Moose et Matagami. Le terrain accidenté et le climat rigoureux rendent difficile l'exploration de cette région.

L'une des diverses sociétés intéressées a effectué en 1962 quelques prises d'échantillons dans la région, et une autre en a prélevé également en 1963. Quelques veines d'argile du gisement de Shubenacadie (N.-É.) sont suffisamment réfractaires pour servir à la fabrication de produits réfractaires aux températures moyennes. Des expériences ont été faites sur leur emploi possible pour la production de briques à poches de coulée. L'argile extraite de Musquodoboit (N.-É.) a été utilisée dans quelques fonderies des provinces de l'Atlantique.

L'Ontario et le Québec ne possèdent aucune source productive d'argile réfractaire sur leurs territoires; l'industrie de ces provinces doit donc importer des États-Unis la majeure partie de leurs approvisionnements nécessaires.

Argiles à poterie de grès

Ces argiles ressemblent aux argiles réfractaires plastiques de qualité inférieure. Elles sont largement employées dans la fabrication de tuyaux d'égouts, de chemises de carreaux, de brique de parement, des pièces de poterie, des pots et des cruches en grès et des articles de laboratoire. Comme dans les argiles réfractaires le principal élément argileux est la kaolinite ou un élément de même nature.

La formation Whitemud, au sud de la Saskatchewan et au sud-est de l'Alberta, est la principale source d'argile à poterie de grès au Canada. La région d'Eastend (Sask.) était autrefois la source d'une bonne partie de l'argile utilisée à Medicine Hat (Alb.). 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.

Des argiles à poterie de grès ou des argiles réfractaires de qualité inférieure sont extraites au mont Sumas, à proximité d'Abbotsford (C.-B.). Elles sont employées dans la fabrication de tuyaux d'égouts, de chemises de carreaux, des briques de parement et de carreaux. Le même genre de matériau se rencontre à Shubenacadie et à Musquodoboit (N.-É.). Les argiles de Shubenacadie sont utilisées principalement dans la fabrication des briques de parement de couleur chamois. D'autres gisements du même genre se trouvent à Swan River (Man.), où une petite quantité de briques de parement de couleur chamois a été fabriquée, et également en Colombie-Britannique, au pont du ruisseau Chimney, à Williams Lake, à Quesnel et près de la route de l'Alaska. Le Québec et l'Ontario importent des États-Unis l'argile à poterie de grès nécessaire à la fabrication des briques de parement et des tuyaux d'égouts.

Argiles et schistes ordinaires

Les argiles et schistes ordinaires sont les principales matières premières extraites au Canada pour la fabrication des produits d'argile. Ces matériaux entrent surtout dans la fabrication de la brique commune et de la brique de parement, des carreaux de construction, des carreaux de cloisonnement, des conduits, des carreaux de carrière et de tuyaux de drainage. Certaines argiles ordinaires du Canada sont mélangées avec de l'argile à poterie de grès pour la fabrication de produits comme des briques de parement, des tuyaux d'égouts et des chemises de carreaux.

Par suite de la présence de fer, les argiles et les schistes ordinaires prennent habituellement la couleur saumon ou rouge à la cuisson. Leur point de fusion est bas et en général bien inférieur au cône pyrométrique 15 (approximativement 1,430° C); ce degré est considéré comme le plus bas point de ramollissement des

argiles réfractaires. Ces matériaux sont ordinairement un mélange hétérogène comprenant des minerais d'argile et divers autres minéraux comme le quartz, le feldspath, le mica, la goethite, la sidérose, la pyrite, les substances carbonneuses, le gypse, la calcite, la dolomie, la hornblende et plusieurs autres. Les minerais argileux sont surtout des illites, des chlorites ou les deux, bien que souvent ils contiennent un composé du groupe des montmorillonites ou des kaolinites ainsi que divers minerais argileux en lits alternants.

Les argiles et les schistes propres à la fabrication des produits d'argile contiennent ordinairement de 15 à 35 p. 100 de quartz en petites particules. Lorsque la teneur est plus forte et se trouve en mélange avec d'autres substances non plastiques, l'argile perd de sa plasticité et la qualité du produit est inférieure. Plusieurs argiles et schistes contiennent de la calcite ou de la dolomie ou les deux à la fois. La présence d'une certaine quantité de ces deux substances donne à l'argile une couleur chamois à la cuisson et affecte défavorablement sa résistance et sa densité. Les argiles et les schistes ordinaires contiennent généralement plus d'alcalis, de substances alcalines et de minéraux ferrifères, mais beaucoup moins d'alumine que les argiles à poterie de grès, les argiles réfractaires et les figulines de haute qualité. Les schistes, moins plastiques que les argiles, doivent être finement broyés pour entrer dans la fabrication par extrusion de certains produits de façon à augmenter, si possible, leur plasticité, ou bien, ils doivent être mélangés à une argile plastique ou à quelque autre plastifiant.

Les argiles et les schistes ordinaires se trouvent dans toutes les parties du Canada, mais les gisements dont l'argile se prête parfaitement à la cuisson et au séchage sont plutôt rares; aussi de nouveaux gîtes sont-ils continuellement recherchés.

Bentonite

La bentonite fait l'objet d'une étude séparée dans la présente série.

PRIX

Les prix de tous les genres d'argiles ne sont pas disponibles pour publication. Le kaolin se vend généralement à des prix très élevés en raison des frais d'enrichissement et des traitements spéciaux nécessaires avant son envoi aux diverses industries. Par exemple, les prescriptions techniques de l'industrie papetière et ses besoins de kaolin sont différents de ceux de l'industrie de la céramique. Les prix des argiles figulines et des argiles réfractaires de haute qualité sont à peu près les mêmes que ceux de la plupart des kaolins. Les argiles réfractaires de qualité inférieure et les argiles à poterie de grès se vendent généralement moins cher que les argiles figulines, mais plus cher que les argiles et les schistes ordinaires. Les argiles figulines et les kaolins se vendent en sac ou en vrac; les argiles réfractaires de qualité inférieure, les argiles à poterie de grès ainsi que les argiles et les schistes ordinaires se vendent ordinairement en vrac.

D'après l'Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966, les prix, la tonne courte, aux États-Unis, étaient les suivants:

Argile figuline:

des États-Unis, classée par air comprimé,
ensachée, par wagonnée, franco

Tennessee..... \$18.00 - \$22.00

Argile figuline: (fin)	
des États-Unis, broyée, imperméable à l'humidité, en vrac, par wagonnée, franco Tennessee.....	\$ 8.00 - \$11.25
Kaolin:	
des États-Unis, broyé à sec, grillé, classé par air comprimé, ensaché, par wagonnée, franco usine	45.00 - 68.00
des États-Unis, broyé à sec, non grillé, classé par air comprimé, 99 p. 100 325 mailles, franco Géorgie, ensaché, par wagonnée, franco usine	17.50
des États-Unis, broyé à l'eau, ensaché, par wagonnée, franco usine	22.50 - 51.00

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Argiles, y compris le kaolin, l'argile réfractaire, ainsi que la terre à pipe simplement broyée sans autre traitement	en franchise	en franchise	en franchise
Argile activée, lorsqu'elle est impor- tée pour servir à l'épuration des huiles	10 p. 100	10 p. 100	25 p. 100

Des tarifs variables sont en vigueur pour les produits d'argile émaillés et non émaillés et pour les matériaux de construction en argile.

ÉTATS-UNIS

Argiles, lavées ou non, broyées, ou enrichies d'une façon quelconque, par tonne forte	
Terre à porcelaine ou kaolin	\$0.67
Terre à foulon	
non enrichie.....	0.50
totalemment ou partiellement enrichie.....	1.00
Bentonite	1.25
Argile bleue ordinaire et autres argiles figulines	
non enrichies	0.62
totalemment ou partiellement enrichies.....	1.21
Autres argiles	
non enrichies	0.50
totalemment ou partiellement enrichies.....	1.00
N'importe laquelle des argiles déjà citées, activée artificiellement à l'aide d'acide ou autres substances.....	0.1c. par livre, plus 12.5 p. 100 <u>ad valorem</u>

Les tarifs sur les produits d'argiles sont variables.

La barytine

J. E. REEVES*

Au Canada, la production de la barytine varie selon les forages qu'entreprend l'industrie du gaz et du pétrole et, plus spécialement, l'industrie américaine. En 1966, la production de barytine concassée et en gros morceaux et de barytine broyée a dépassé d'environ 5 p. 100 celle de 1965. En raison d'une faible proportion de barytine broyée, de prix plus élevé, la valeur totale des expéditions a quelque peu diminué.

Le volume des exportations de barytine, concassée ou en gros morceaux, expédiée aux ports des États-Unis, situés sur le golfe du Mexique, a augmenté de plus de 7 p. 100. Le tonnage des exportations de barytine broyée, qui s'établit en fonction du forage des puits de pétrole de la Trinité, a sensiblement diminué depuis 1965. Bien que peu considérables, les importations de barytine broyée de prix élevé, surtout en provenance des États-Unis, augmentent continuellement.

La production mondiale de ce produit s'accroît sans cesse, surtout pour répondre à la demande toujours plus grande de barytine utilisée pour le forage des puits de pétrole. Le fait que le Canada puisse fournir un produit de qualité le place au premier rang parmi les producteurs mondiaux.

PRODUCTION

En 1966, la barytine était extraite de quatre gisements, dont un en Nouvelle-Écosse et trois dans le sud-est de la Colombie-Britannique. Presque toute la production de la Nouvelle-Écosse consiste en barytine expédiée à l'état brut. Quant à la production de la Colombie-Britannique, elle est expédiée à l'état brut aux usines de broyage en Alberta aux fins de traitement en vue de son utilisation au pays.

La Dominion Magnesium Limited à Haley, en Ontario, produit du strontium et du baryum métal en petites quantités, principalement pour l'exportation.

Nouvelle-Écosse

La société Magnet Cove Barium Corporation est de beaucoup le plus important producteur. Le minerai provient d'un vaste gisement situé près de Walton. La société extrait le minerai suivant une méthode modifiée de foudroyage; elle améliore ensuite les propriétés chimiques et physiques du minerai concassé en morceaux de moins de deux pouces, au moyen d'installations aménagées pour le traitement des matières lourdes. Le produit est alors transporté par camions à Walton et expédié par bateaux. La société récupère également par flottation, durant le traitement

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Barytine: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions faites par les mines)				
Barytine concassée et en gros morceaux	184,294	1,715,830	..	..
Barytine broyée	18,731	451,176	..	..
Total	203,025	2,167,006	213,854	2,011,300
IMPORTATIONS				
États-Unis.....	3,531	198,232	4,043	232,000
Allemagne occidentale	155	7,025	122	5,000
Total.....	3,686	205,257	4,165	237,000
EXPORTATIONS				
États-Unis.....	162,625	1,314,533	189,775	1,738,000
Trinité-Tobago	17,606	325,718	9,279	172,000
Venezuela	4,301	35,711	-	-
Norvège.....	500	12,620	-	-
Total.....	185,032	1,688,582	199,054	1,910,000
CONSOMMATION*				
Forage des puits	10,220		9,436	
Peintures.....	2,023		1,991	
Verrerie	681		860	
Articles en caoutchouc.....	184		62	
Produits chimiques divers.....	158		146	
Produits divers	271		130	
Total.....	13,537		12,625	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*D'après les rapports des consommateurs.

p: préliminaire ...: non disponible -: néant

des sulfures, des concentrés de barytine provenant d'un gisement situé près du massif principal. A Walton, une petite partie de la production est pulvérisée.

L'activité de la société dépend de l'exportation de barytine à l'état brut à destination des usines de pulvérisation appartenant à la société mère et située sur le golfe du Mexique, notamment à Lake Charles, en Louisiane, où on l'utilise comme agent lourd équilibrant dans le forage de puits. En raison de sa situation favorable près d'un port océanique, elle peut soutenir la concurrence dans ce marché. La

TABLEAU 2

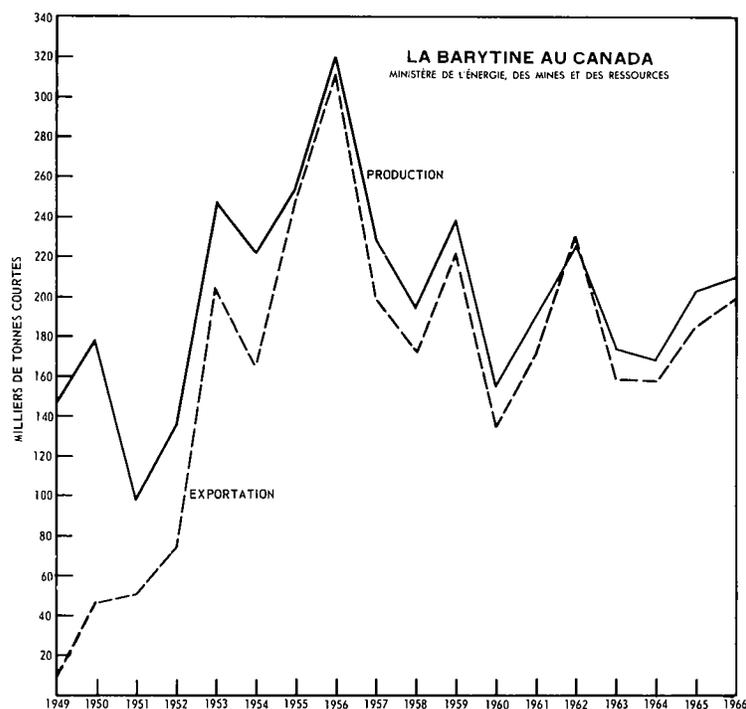
Barytine: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Importations	Exportations	Consommation ²
1957	228,048	1,831	199,785	30,094
1958	195,719	1,382	172,942	24,159
1959	238,967	1,662	221,721	22,408
1960	154,292	2,021	134,972	25,483
1961	191,404	1,889	171,696	18,723
1962	226,600	2,427	230,903	11,249
1963	173,503	3,830	159,892	11,343
1964	169,149	3,206	156,527	13,537
1965	203,025	3,686	185,032	12,625
1966p	213,854	4,165	199,054	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des mines. ² Consommation apparente pour les années 1957 et 1958; données approximatives de la consommation depuis 1959.

p: préliminaire ..: non disponible



barytine pulvérisée est exportée à la Trinité, où on l'utilise pour le forage de puits de pétrole, elle est aussi vendue pour la fabrication de peinture au pays.

Colombie-Britannique

La Mountain Minerals Limited exploite ses gisements de barytine par voie souterraine près de Parson et de Brisco. La plus grande partie, concassée et criblée, est traitée à l'usine de broyage de la société à Lethbridge en Alberta. Le produit concassé est surtout utilisé pour le forage de puits.

La Baroid of Canada, Ltd. récupère de la barytine à partir des résidus de sa propriété Giant, près de Spillimacheen, et les traite à son usine d'Onoway (Alb.). Cette production est destinée à l'industrie du forage de puits.

Québec

Périodiquement, l'Industrial Fillers Limited traite de la barytine à son usine de broyage de Montréal.

AUTRES VENUES

On compte, au Canada, de nombreux autres gisements de barytine dont plusieurs ont été exploités de façon intermittente. Les gisements les plus connus sont ceux de Buchans à Terre-Neuve, ceux situés à l'est du lac Ainslie dans l'île du Cap-Breton, dans les townships de Penhorwood et Langmuir dans le nord de l'Ontario, dans l'île McKellar sur le lac Supérieur et près du mille 397 sur la route de l'Alaska en Colombie-Britannique. On a récemment découvert de la barytine blanche au nord du mille 548. On tente d'exploiter les gisements près du lac Ainslie comme source de barytine et de fluorine.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

La barytine (sulfate de baryum naturel $BaSO_4$) est recherchée pour ses propriétés physiques, son poids spécifique de 4.5, son inertie chimique dans les conditions normales et, parfois, pour sa blancheur. La barytine est aussi utilisée en petites quantités dans l'industrie chimique comme principale source de baryum.

La barytine sert surtout d'agent lourd dans les boues de forage. Son poids spécifique élevé la fait employer à équilibrer la pression normale exercée par le liquide extérieur dans le puits. La barytine demeure le produit le plus couramment utilisé à cette fin en raison de son coût relativement très modique. Les prescriptions techniques exigent une densité minimum de 4.25 (pas plus de 6 p. 100 d'impuretés) et un broyage permettant à 90 p. 100 au moins du matériau de traverser le tamis de 325 mailles.

Un second usage important de la barytine la fait employer comme matière de charge, principalement dans la fabrication des peintures, mais également dans celle des articles en caoutchouc et autres produits divers. Pour tous ces produits, sauf pour les articles en caoutchouc, la barytine doit avoir un haut pouvoir réfléchissant, contenir au minimum 94 p. 100 de sulfate de baryum et traverser le tamis de 200 mailles.

La barytine entre également dans l'industrie du verre où elle sert de fondant et facilite le travail du mélange tout en améliorant le lustre du produit fini. Elle doit contenir au moins 98 p. 100 de $BaSO_4$ et moins de 0.15 p. 100 d'oxyde de fer, et sa granulométrie doit être de 20 à 200 mailles.

Une petite quantité de barytine sert d'agrégat lourd dans les bétons utilisés comme écran protecteur contre les radiations atomiques et dans la construction de pipe-lines.

L'industrie des produits chimiques au baryum est presque inexistante au Canada. Voici les plus courants des composés de baryum fabriqués dans le monde, ainsi que certains de leurs usages; sulfate de baryum précipité ou blanc fixe employé comme blanc de charge et pigment des peintures ainsi que charge du papier; lithopone, mélange de baryum et de sulfate de zinc, employé comme pigment blanc dans les peintures; chlorure de baryum pour la cémentation; carbonate de baryum employé pour la diminution des crasses sur les briques et les produits céramiques, et dans la fabrication de verres d'optique et de tubes électroniques. L'industrie fabrique aussi l'oxyde, l'hydrate, le titanate, le chlorate, le nitrate, le sulfure, le ferrite et le phosphate de baryum. Plusieurs de ces produits chimiques sont employés comme source de baryum métal. À cause de sa haute constance diélectrique et de ses propriétés piézo-électriques et ferro-électriques, le titane de baryum

TABLEAU 3
Production mondiale de la barytine
(tonnes courtes)

	1965	1966e
États-Unis	845,656	947,000
Allemagne occidentale	490,000	500,000
Mexique	406,405	410,000
URSS	240,000	..
Canada	203,025	213,854
Italie	156,412	160,000
Grèce	132,000	..
Maroc	114,508	115,000
Pérou	113,711	120,000
Yougoslavie	112,000	115,000
Autres pays	976,283	..
Total	3,790,000	3,900,000

Sources: Barite, 1965 (prétirage) et Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 4

Composés du baryum, importations et consommation

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
Lithopone (70% BaSO ₄)	574	79,520	218	31,000
Carbonate de baryum	6,410	561,268	3,623	321,000
<hr/>				
	1963		1964	
	Livres	\$	Livres	\$
CONSOMMATION de certains composés de baryum dans la production de produits chimiques et leurs dérivés				
Carbonate de baryum	1,369,742	67,000	1,423,534	70,000
Chlorure de baryum	680,226	45,000	711,867	48,000
Nitrate de baryum	89,243	12,000	..	..
Blanc fixe	664,365	45,000	..	..
Lithopone	611,096	64,478	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

..: non disponible

est recherché dans la fabrication d'appareils électriques. Les prescriptions techniques varient pour la fabrication de produits chimiques, mais elles exigent ordinairement de la barytine en morceaux contenant au minimum 94 p. 100 de sulfate de baryum et au maximum 1 à 2 p. 100 d'oxyde de fer.

PRIX

Selon l'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966, les prix de la barytine aux États-Unis étaient les suivants:

Qualité chimique

Morceaux sélectionnés, 95% BaSO ₄ , 1% Fe	\$18.50
Concentrés de flottation ou magnétiques	
96-97 1/2% BaSO ₄ , 0.3-0.7% Fe (en sacs de 100 livres;	
\$3 en sus)	\$19.00 à \$23.50
Lavée, 99 1/2% BaSO ₄ , minimum 325 mailles, en sacs de	
50 livres	45.00 à 49.00

Boues de forage, 83-93% BaSO₄, 3-12% Fe, poids spécifique 4.2 à 4.3

Barytine brute, en vrac	12.00 à 16.00
Barytine broyée	23.00 à 26.00
Barytine importée, en vrac, f. à b., ports du golfe du Mexique	10.00 à 14.00
Du Canada, tonnes fortes, en vrac, barytine brute, franco point	
d'expédition	11.00
Barytine broyée, tonnes courtes, en sacs de 100 livres, franco	
point d'expédition	16.50

TARIFS DOUANIERS

Certains tarifs présentement en vigueur sont les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Barytine brute ou broyée	en franchise	20%	25%
Pour les boues de forage	en franchise	en franchise	en franchise
ÉTATS-UNIS			
Barytine			
Brute	\$2.55 la tonne forte		
Broyée	6.50 la tonne forte		
Withérite			
Brute	en franchise		
Broyée	12.5% <u>ad valorem</u>		

La bentonite

J. E. REEVES*

La consommation de bentonite au Canada continue d'augmenter rapidement en raison surtout d'une utilisation plus répandue de ce composé dans le bouletage des concentrés de fer. La production de chaque tonne forte de boulettes nécessite environ 15 livres de bentonite gonflante pour augmenter leur cohésion. En 1966, 128,135 tonnes courtes de bentonite ont été utilisées dans la production de boulettes pour le traitement du fer, soit presque un tiers de plus qu'en 1965 et près du double de 1964. On prévoit que la production de ce composé augmentera considérablement au cours des prochaines années, bien qu'il demeure possible qu'un composé plus pratique et aussi efficace que celui produit à partir de la bentonite soit découvert et la remplace partiellement ou totalement. En 1966, la capacité de production annuelle de bouletage au Canada était de 15,580,000 tonnes fortes. Cette capacité atteindra en 1970 près de 26 millions de tonnes fortes (nécessitant au moins 195,000 tonnes courtes de bentonite) et on estime qu'en 1975, elle aura atteint 40 millions de tonnes fortes. La totalité de la bentonite utilisée dans la production de boulettes est importée de l'état américain du Wyoming.

PRODUCTION ET COMMERCE

Trois sociétés font l'extraction et le traitement de la bentonite au Canada, mais les chiffres de la production totale ne sont pas publiés.

En Alberta, la Magnet Cove Barium Corporation Ltd. extrait de la bentonite gonflante de la formation Edmonton du Crétacé supérieur, à quelques milles au sud de Rosalind. La société Baroid of Canada, Ltd. extrait un produit semblable de la même formation, au nord-ouest de Onoway. Les deux exploitations sèchent, pulvérisent et classent granulométriquement la bentonite, qui est utilisée surtout dans les boues de forage des puits.

Au Manitoba, la Pembina Mountain Clays Ltd. extrait de la bentonite non gonflante de la formation Vermilion River du Crétacé supérieur, près de Morden. Une partie de la production est séchée et pulvérisée dans une usine de la société, à Morden; une autre est expédiée à son usine de Winnipeg où la bentonite est améliorée par activation puis vendue comme argile de blanchiment.

Le Canada dépend entièrement des importations pour ses besoins en bentonite, y compris la totalité de celle nécessaire au bouletage des concentrés de minerai de fer. Les importations en provenance des États-Unis, principalement du Wyoming, se sont accrues de nouveau en 1966. Près de la moitié de la bentonite importée était à

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Bentonite: commerce et consommation

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Bentonite</u>				
États-Unis	181, 881	1, 579, 820	192, 211	1, 789, 000
Autres pays	281	7, 288	-	-
Total	182, 162	1, 587, 108	192, 211	1, 789, 000
<u>Argiles et terres activées</u>				
États-Unis	3, 060	500, 325	4, 127	575, 000
France	66	22, 309	54	17, 000
Allemagne occidentale	22	3, 203	25	5, 000
Total	3, 148	525, 837	4, 206	597, 000
<u>Terre à foulon</u>				
États-Unis	6, 831	195, 459	7, 621	220, 000
Autres pays	29	2, 162	-	-
Total	6, 860	197, 621	7, 621	220, 000
<u>Composés et conditionneurs employés dans la boue de forage¹</u>				
États-Unis	8, 054	720, 530	8, 103	902, 000
	1964	1965	1966	
CONSOMMATION² (données disponibles)				
Bouletage	67, 225	95, 108	128, 135	
Forage de puits	37, 309r	36, 174	..	
Fonderies de fer et d'acier	24, 088	37, 387	..	
Raffinage du pétrole	1, 343	1, 520	..	
Produits céramiques et réfractaires	507	626	..	
Papier	415	352	..	
Autres usages ³	3, 738	5, 369	..	
Total	134, 625r	176, 536	..	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Y compris la bentonite non autrement classée. ² Y compris la terre à foulon mais non la bentonite utilisée dans la construction. ³ Comprend divers usages dans les produits chimiques, les savons et détergents, les produits de l'amiante, ceux du gypse et ceux à base de caoutchouc, la peinture, les explosifs, le bouletage du zinc, les concentrés et autres produits divers.

-: néant ..: non disponible r: révisé

TABLEAU 2

Bentonite: importations et consommation, 1957-1966

	Importations		Consommation	
	Tonnes courtes	\$	Terre à foulon (tonnes courtes)	Bentonite ¹
1957	..	1,536,512 ²	1,654	26,105
1958	..	980,585 ²	1,595	23,429
1959	..	1,082,593 ²	1,369	60,258
1960	..	1,590,441 ³	..	64,871
1961	..	1,528,170 ³	..	63,268
1962	..	1,524,080 ³	..	57,237
1963	..	2,005,337 ³	..	93,512
1964	123,533 ⁴	1,659,076 ⁴	..	134,625
1965	192,170 ⁴	2,310,566 ⁴	..	176,536
1966	204,038 ⁴	2,606,000 ⁴	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Relevé plus complet à partir de 1959, y inclus la terre à foulon. ² Argiles activées et catalyseurs argileux. ³ Ces chiffres comprennent la terre à foulon et l'argile employée dans le forage des puits. ⁴ Bentonite, terres et argiles activées et terre à foulon, mais non la bentonite utilisée dans la boue de forage.

.. : non disponible

l'état brut et elle a été traitée par les sociétés Carol Pellet Company, à Labrador City (Labrador), et Arnaud Pellets, à Pointe-Noire (Québec), pour servir au bouletage du minerai de fer. On a aussi importé, surtout des États-Unis, de petites quantités de terre à foulon de prix élevé, ainsi que des argiles activées relativement coûteuses. De petites quantités de bentonite activée sont exportées à l'occasion aux États-Unis.

VENUES CANADIENNES

Des gisements de bentonite, disposés quelquefois en couches épaisses et en massifs importants, se trouvent dans les formations du Crétacé et du Tertiaire, dans l'Ouest du Canada. En Alberta, la présence de la variété gonflante dans bon nombre de gisements a suscité l'intérêt. Les meilleures variétés de bentonite gonflante se retrouvent dans les formations Edmonton (près de Rosalind, Onoway, Camrose et Drumheller) et Bearpaw (près de Dorothy et Irvine), toutes deux du Crétacé supérieur.

Au Manitoba, de la bentonite non gonflante se rencontre dans la formation Vermilion River, et de la bentonite gonflante et semi-gonflante dans la formation Riding Mountain, toutes deux du Crétacé supérieur. Ces deux formations affleurent dans la région de Morden-Miami et au nord-ouest de cet endroit.

En Saskatchewan, des gisements de bentonite semi-gonflante se rencontrent au sein de la formation Ravenscrag du Tertiaire, dans la partie centrale-sud de la province, et des formations Battle et Vermilion River du Crétacé supérieur, dans le sud-ouest et l'est respectivement. En Colombie-Britannique, la plupart des gisements de bentonite sont du Tertiaire et se rencontrent aux environs de Princeton, Merritt, Kamloops et Clinton.

TECHNOLOGIE

La bentonite est le nom généralement employé pour désigner une argile composée essentiellement de minéraux du groupe des montmorillonites. Bien que ces termes soient tout à fait relatifs, on classe la bentonite en deux catégories: la gonflante et la non gonflante.

La valeur de la bentonite tient à plusieurs propriétés exceptionnelles; deux d'entre elles sont la facilité d'échange des ions et le rapport élevé de la surface au poids. Les particules de montmorillonites contiennent généralement du sodium et du calcium, ces deux éléments tenant le rôle de cations interchangeableables. Lorsque le sodium constitue le cation prédominant, la bentonite se coagule dans l'eau et son volume augmente rapidement. Son rapport élevé surface:poids permet à la bentonite d'adsorber facilement certaines substances. Le traitement à l'acide sulfurique (activation) augmente considérablement sa capacité d'adsorption.

La bentonite est une roche très tendre et on l'extrait facilement dans des mines à ciel ouvert. Le traitement du minerai est relativement simple (sauf pour l'activation); il comprend le séchage, la pulvérisation et la classification.

Le nom de terre à foulon est un terme propre à l'industrie qui se rapporte plutôt à l'emploi qu'à la composition minérale de cette terre qui est généralement composée, en partie du moins, de minéraux du groupe des montmorillonites.

USAGES

La bentonite est employée à de nombreux usages, mais ne représente généralement qu'une petite proportion des produits finis. Jusqu'à ce jour, la bentonite gonflante s'est avérée le meilleur liant pour le bouletage des concentrés de minerai de fer, mais on ignore la raison exacte et précise d'un tel phénomène. L'addition d'environ 0.75 p. 100 de bentonite suffit pour donner aux boulettes de minerai une cohésion leur permettant de supporter la manutention pendant les périodes de séchage et de chauffe, opérations qui précèdent l'envoi du minerai aux aciéries.

Le bentonite gonflante est un auxiliaire précieux dans le forage des puits. On utilise une boue contenant 8 à 10 p. 100 de bentonite pour aider à retenir les liquides de forage lorsque le puits traverse une zone perméable de roche: la boue de bentonite agit en formant une couche imperméable sur la paroi du trou. La boue agit aussi comme lubrifiant et garde les débris de roche en suspension. La bentonite provoque une formation abondante de boues ayant une viscosité apparente de 15 centipoises.

La bentonite gonflante est utilisée comme liant dans le sable de moulage du fer et de l'acier et dans le bouletage des concentrés de zinc et des nourritures d'animaux. On l'utilise pour plastifier les mélanges bruts de produits abrasifs et céramiques; elle entre comme matière de charge dans le papier, le caoutchouc, les parasitocides, les cosmétiques, les médicaments, les savons et les produits de récurage; on l'utilise enfin dans le jointoiement au mortier liquide des couches aquifères souterraines et pour imperméabiliser les réservoirs et les barrages. La boue de bentonite sert aussi à combattre les feux de forêts et à contenir les murs d'excavation avant la coulée du béton ou autres matériaux de construction.

Une certaine quantité de bentonite non gonflante est utilisée dans le bouletage de la provende, comme matière inerte dans la fabrication des parasitocides, comme liant à basse température dans quelques fonderies et comme poudre de nettoyage de certains animaux domestiques.

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

PRIX

Selon la revue Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966, le prix de la bentonite aux États-Unis, tamisée à 200 mailles et ensachée, par wagonnée, franco départ de la mine, était de \$14 la tonne courte.

TARIFS DOUANIERS

Les tarifs en vigueur en mai 1967 étaient les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Argiles, non traitées mais broyées.....	en franchise	en franchise	en franchise
Argiles activées			
Servant au raffinage du pétrole.....	10%	10%	25%
Servant à d'autres usages.....	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Bentonite, la tonne forte.....		81 1/4c.	
Argiles activées artificiellement		1/10c. la livre plus 12 1/2% <u>ad valorem</u>	

Le bismuth

J. G. GEORGE*

Au Canada, le bismuth est un sous-produit dérivé de certains minerais de plomb-zinc, de molybdène et de cuivre. La Cominco Ltée le récupère à son raffinerie de Trail (C.-B.) sous forme de métal affiné à partir de minerai de plomb-zinc. Le traitement des minerais de molybdène dans la région de Val-d'Or de l'ouest du Québec et des minerais de cuivre par la Gaspé Copper Mines, Limited, près de Gaspé, dans l'est de la province, a permis de récupérer du bismuth impur en sous-produit. La société Kam-Kotia Mines Limited (secteur de l'affinerie) récupère, par intervalles, de faibles quantités de bismuth, lesquelles proviennent de minerai d'argent-cobalt et de concentrés extraits dans la région de Cobalt-Gowganda, dans le nord de l'Ontario. Autrefois, l'affinerie de Cobalt en Ontario, était exploitée par la Cobalt Refinery Limited.

D'après les chiffres préliminaires, la production de bismuth en 1966 a atteint 574,872 livres, soit une augmentation de 34 p. 100 par rapport à 1965. Le Québec a fourni 82 p. 100 de la production, tandis que le reste vient de la Colombie-Britannique.

Le Bureau of Mines des États-Unis estime qu'en 1965 la production mondiale de bismuth s'est élevée à 9,316,000 livres. La Cerro de Pasco Corporation, du Pérou, en a de nouveau produit le plus, soit 1,715,000 livres. D'autres producteurs d'après l'ordre d'importance de leur production étaient le Japon, le Mexique, la Corée du Sud, la Chine communiste et la Bolivie. Les États-Unis ne publient pas leurs statistiques de production.

La demande de bismuth s'est encore élevée en 1966, surtout en raison de l'utilisation croissante de ce produit dans les composés pharmaceutiques et chimiques. L'important débouché que représentait le bismuth comme catalyseur dans la production des matières plastiques a connu un recul par suite de l'emploi d'un autre catalyseur fait d'uranium décomposé et où le bismuth n'entre pas. On ne sait pas encore jusqu'à quel point la demande de bismuth comme catalyseur se ressentira de l'emploi du nouveau succédané. Les États-Unis restent le plus grand consommateur mondial de bismuth et ils en importent surtout du Pérou, du Mexique et du Canada. En juin 1965, le prix du bismuth aux États-Unis a atteint le sommet sans précédent de \$4 la livre; il s'est maintenu à ce niveau jusqu'à la fin de décembre 1966.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Bismuth: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes formes*</u>				
Québec	280,246	738,966	470,753	2,053,012
Colombie-Britannique.....	144,630	446,906	104,119	416,476
Ontario.....	3,883	9,600	-	-
Total.....	428,759	1,195,472	574,872	2,469,488
CONSOMMATION				
<u>Métal affiné</u>				
Alliages fusibles et soudures	23,787		..	
Autres usages**.....	24,492		..	
Total.....	48,279		..	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Métal affiné à partir de minerais canadiens, plus la quantité de bismuth contenu dans les lingots et concentrés exportés. **Y compris le métal utilisé pour la fabrication de produits pharmaceutiques, des produits chimiques relativement purs, de la fonte malléable, et autres alliages.

p: préliminaire -: néant ...: non disponible

SOURCES CANADIENNES

Colombie-Britannique

La Cominco Ltée, seul producteur de bismuth en Colombie-Britannique, a tiré la majeure partie de sa production des concentrés de plomb produits à la mine de plomb-zinc Sullivan qu'elle exploite à Kimberley. Toutefois, d'autres mines, ainsi que les expéditeurs habituels ont aussi fourni des concentrés de plomb. Les lingots de plomb produits par la fonte de ces concentrés contiennent environ 0.05 p. 100 de bismuth. L'affinage électrolytique des lingots de plomb permet d'extraire le bismuth sous forme de métal pur à 99.99+ p. 100. Afin de rendre son utilisation pratique dans la recherche et dans l'industrie électronique, ce bismuth est traité de nouveau pour lui donner la pureté maximum de 99.9999 p. 100.

Québec

Au cours de l'année financière terminée le 30 septembre 1966, la Molybdenite Corporation of Canada Limited a traité 236,096 tonnes de minerai et récupéré 135,746 livres de bismuth en lingots de métal non affiné, à son usine de Lacorne, sise à 23 milles au nord-ouest de Val-d'Or. Le traitement comporte trois étapes principales. On obtient par flottation un concentré en vrac d'une teneur en bismuth d'environ 8 p. 100. En lessivant ce concentré à l'acide hydrochlorique, le bismuth se sépare sous forme d'oxychlorure de bismuth que l'on fait ensuite fondre au four à arc

TABLEAU 2

Bismuth: production, exportations et consommation, 1957-1966
(en livres)

	Production (toutes formes) ¹	Exportations ²	Consommation ³
1957	319,941	143,000	55,000
1958	412,792	352,000	39,800
1959	334,736	300,000	39,700
1960	423,827	286,000	44,700
1961	478,118	389,500	42,600
1962	425,102	382,182	37,200
1963	359,125	399,772	47,800
1964	399,958	300,073	53,700
1965	428,759	..	48,300
1966p	574,872	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Métal affiné à partir de minerais canadiens, plus la quantité de bismuth contenu dans les lingots et concentrés exportés. ² Pour 1957: métal affiné; 1958 et années subséquentes: métal affiné et semi-affiné. ³ Consommation de métal affiné déclarée.
p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Production mondiale de bismuth, 1965
(en livres)

Pérou.....	1,715,000
Japon (métal)	1,115,611
Mexique	1,100,000
Corée du Sud (minerai).....	1,100,000
Chine communiste (minerai)	660,000
Bolivie	582,000
Canada	428,759
Yougoslavie (métal).....	196,000
Autres pays.....	2,418,630*
Total.....	9,316,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1965, et Bureau fédéral de la statistique pour le Canada.

*Comprend la production des États-Unis pour laquelle les données ne sont pas disponibles.

TABLEAU 4

Consommation de bismuth aux États-Unis d'après les principaux usages
(en livres)

	1965	1966p
Alliages fusibles.....	783,283	938,035
Autres alliages.....	573,844	546,780
Produits pharmaceutiques*	1,523,904	1,684,096
Essais	15,275	6,000e
Autres usages.....	35,367	25,111
Total.....	2,931,673	3,200,022

Source: Mineral Industry Surveys du Bureau of Mines des États-Unis: <<Bismuth metal>> dans le quatrième trimestre de 1966.

*Y compris les produits chimiques industriels et de laboratoire.

p: préliminaire e: estimatif

électrique. Le résultat de cette opération donne des lingots d'une teneur de 96 p. 100 de bismuth contenant de petites quantités de plomb et d'argent et des traces de cuivre, de fer et d'antimoine.

La production de bismuth a été considérablement plus élevée à la mine de molybdénite-bismuth, propriété de l'Anglo-American Molybdenite Mining Corporation qui, en 1966, a terminé sa première année complète d'opérations. La capacité de production de l'usine a augmenté de 1,000 à 1,200 tonnes de minerai par jour. Environ 404,000 tonnes de minerai ont été traitées en 1966 contre 179,000 l'année précédente, alors que la production de bismuth était de 38,622 livres. La mine et l'usine sont situées à trois milles au nord de Cadillac. La Preissac Molybdenite Mines Limited, dans laquelle la Molybdenite Corporation of Canada a des intérêts importants, a aussi obtenu une production de bismuth beaucoup plus élevée, comme résultat de sa première année complète d'opérations. La propriété est située dans la région du lac Preissac, à environ 5 milles au nord de Cadillac; la société produit un bismuth métal d'une pureté d'environ 95 p. 100.

La Gaspé Copper Mines, Limited a récupéré 36,913 livres de bismuth en lingots de métal non affiné, en traitant des poussières de carneaux résultant de l'affinage du cuivre à Murdochville.

USAGES

Le bismuth est surtout employé dans la composition des produits pharmaceutiques, des cosmétiques, des produits chimiques de l'industrie et des laboratoires, y compris les composés catalytiques. Le bismuth trouve également un emploi important comme fusible ou alliage à bas point de fusion dans les appareils de protection contre les incendies, dans les fusibles électriques et dans les soudures. Plusieurs de ces alliages contiennent 50 p. 100 ou plus de bismuth avec comme principaux additifs le cadmium, le plomb et l'étain. La propriété de dilatation du bismuth en se solidifiant, propriété qu'il transmet aux métaux auxquels il est allié, le fait entrer dans la fabrication de métal à caractères d'imprimerie. Le bismuth est un additif important qui facilite l'usinage des alliages d'aluminium, de la fonte malléable et des pièces d'acier forgées et qui sert également à tenir en place des lentilles et des pièces de position

Le cadmium

D. B. FRASER*

Le cadmium se présente surtout à l'état de sulfure étroitement associé à la blende, ou sulfure de zinc. Presque tous les minerais de zinc contiennent du cadmium, mais souvent en quantités infimes et impossibles à extraire. La proportion de cadmium contenu dans les concentrés de zinc au Canada varie d'une fraction négligeable à 0.75 p. 100 (15 livres) par tonne.

La production de cadmium sous forme de métal affiné à partir de minerais ou de concentrés du Canada, compte tenu de celui qui est récupérable dans les minerais et les concentrés exportés, a été d'environ deux millions de livres en 1966.

Le cadmium est récupéré comme sous-produit dans trois usines de traitement électrolytiques du zinc exploitées par les sociétés suivantes: la Canadian Electrolytic Zinc Limited à Valleyfield (Québec), la Cominco Ltée à Trail (Colombie-Britannique) et la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited à Flin Flon (Manitoba). La production totale de cadmium affiné en 1966 a atteint 1,705,344 livres.

La production mondiale de cadmium, de l'ordre de 28 millions de livres en 1966, provient surtout de pays qui possèdent des fonderies de zinc d'une grande capacité de production. Les États-Unis viennent en tête avec une production annuelle d'environ dix millions de livres. L'URSS et le Japon détiennent les deuxième et troisième places avec des productions annuelles respectives de 4,000,000 et de 2,700,000 livres. Vient ensuite le Canada qui produit deux millions de livres par an. D'autres gros producteurs, par ordre d'importance, sont l'Australie, la République du Congo, la Pologne, la France et la Belgique.

La consommation en Grande-Bretagne et aux États-Unis, où le Canada écoule la majeure partie de son cadmium, s'est accrue en 1966 de 9 p. 100 et de 25 p. 100 respectivement par rapport à l'année précédente. Les exportations du Canada à ces pays ont augmenté dans les mêmes proportions. Pour répondre à la demande croissante, le gouvernement des États-Unis a prélevé 638,900 livres de cadmium sur ses stocks de réserve, dont la quasi-totalité en novembre et en décembre. Les stocks nationaux à la fin de l'année étaient de 14,800,000 livres, et le minimum critique était fixé à 5,100,000 livres. Le 30 décembre 1966, le gouvernement des États-Unis annonçait que son programme de mise en vente de cadmium serait prolongé en 1967 et qu'il pourrait en vendre ainsi 600,000 livres chaque trimestre, uniquement pour la consommation domestique.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Cadmium: production, exportations et consommation, 1965-1966

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes formes¹</u>				
Colombie-Britannique.....	486,419	1,352,245	804,405	1,930,572
Québec.....	346,649	963,684	304,421	730,610
Ontario.....	209,724	583,033	220,112	528,269
Territoires du Nord-Ouest ..	185,840	516,635	200,000	480,000
Manitoba.....	213,639	593,916	193,818	465,163
Saskatchewan.....	133,078	369,957	138,755	333,012
Yukon.....	138,918	386,192	105,824	253,978
Nouveau-Brunswick.....	41,658	115,809	38,902	93,365
Total.....	1,755,925	4,881,471	2,006,237	4,814,969
Affiné ²	947,755		1,705,344	
EXPORTATIONS				
<u>Cadmium métal</u>				
Grande-Bretagne.....	839,237	2,319,932	1,192,205	2,769,000
États-Unis.....	442,870	1,125,993	765,125	1,729,000
Inde.....	48,655	110,616	51,912	106,000
Autres pays.....	33,883	97,090	3,081	7,000
Total.....	1,364,645	3,653,631	2,012,323	4,611,000
CONSOMMATION (cadmium métal)³				
Placage.....	135,595		134,437	
Soudure.....	19,618		14,429	
Autres produits ⁴	16,345		21,739	
Total.....	171,558		170,605	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium contenu dans certains minerais et concentrés exportés. ² Y compris le métal tiré de minerais étrangers de plomb et de zinc. ³ Consommation déclarée par les consommateurs. ⁴ Y compris les produits chimiques, les pigments et les alliages autres que les soudures.

p: préliminaire

PRODUCTION CANADIENNE

Colombie-Britannique

Les mines de zinc-plomb de la Colombie-Britannique ont été la principale source d'approvisionnement de cadmium, et la Cominco Ltée le plus grand producteur.

TABLEAU 2

Cadmium: production, exportations et consommation, 1957-1966
(livres)

	Production		Exportations	Consommation ³
	Toutes formes ¹	Affiné ²	Cadmium métal	
1957	2,368,130	2,018,000	1,941,680	177,000
1958	1,756,050	1,634,000	1,263,617	170,000
1959	2,160,363	2,528,000	1,979,638	226,000
1960	2,357,497	2,238,000	2,056,333	190,000
1961	1,357,874	2,234,000	1,901,962	171,000
1962	2,604,973	2,435,000	2,340,289	232,000
1963	2,475,485	2,354,000	1,939,110	209,000
1964	2,772,984	2,220,000	1,623,679	178,000
1965	1,755,925	948,000	1,364,645	172,000
1966p	2,006,237	1,705,000	2,012,323	171,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium contenu dans certains minerais et concentrés exportés. ² Cadmium affiné de toutes sources, y compris le cadmium tiré des concentrés importés de plomb et de zinc.

³ Consommation déclarée par les consommateurs.

p: préliminaire

TABLEAU 3

Production mondiale de cadmium métal
(en milliers de livres)

	1965	1966 ^e
États-Unis.....	9,671	10,500
URSS.....	4,189	..
Japon.....	2,678	2,600
Canada.....	1,756	2,006
Australie.....	1,197	1,200
République du Congo.....	1,038	1,100
Autres pays.....	5,971	..
Total.....	26,500	28,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Trade Notes, juillet 1966, et Commodity Data Summaries, janvier 1967.

e: estimatif ..: non disponible

Les autres producteurs sont: l'Aetna Investment Corporation Limited, The Anaconda Company (Canada) Ltd., la Canadian Exploration, Limited, la Mastodon-Highland Bell Mines Limited et la Reeves MacDonald Mines Limited. À Trail, la production

totale de cadmium affiné par le traitement de minerais et de concentrés de zinc-plomb de toutes provenances a atteint 787 tonnes, comparativement à 359 tonnes en 1965 alors qu'un vaste programme de réorganisation était en cours.

Yukon

La United Keno Hill Mines Limited a récupéré du cadmium à partir de concentrés tirés des minerais d'argent-plomb-zinc dans son concentrateur d'une capacité de 500 tonnes par jour, situé à Elsa, à 200 milles au nord de Whitehorse. La production de minerai a ralenti pendant le quatrième trimestre de l'année.

Territoires du Nord-Ouest

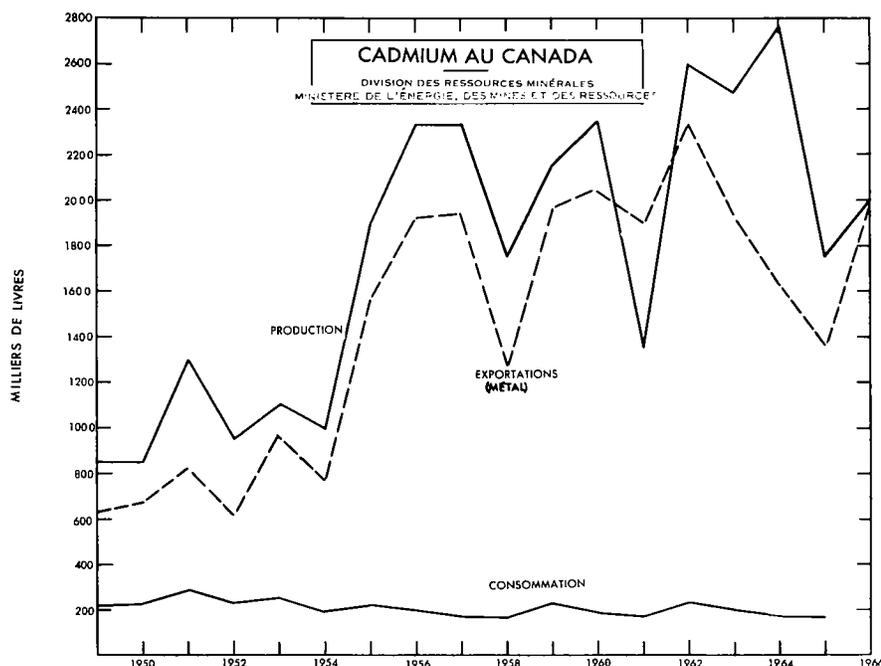
La Pine Point Mines Limited exploite, sur la rive sud du Grand lac des Esclaves, un concentrateur d'une capacité journalière de 5,000 tonnes et elle a expédié en outre du minerai de haute qualité en Colombie-Britannique et en Idaho aux fins de traitement.

Saskatchewan et Manitoba

La Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, qui exploite deux mines à Flin Flon et deux à Snow Lake, ainsi que des fonderies de cuivre et de nickel à Flin Flon, a récupéré du cadmium à partir de minerais de cuivre-zinc. L'ensemble de sa production de cadmium affiné a totalisé 352,405 livres.

Est du Canada

On produit des concentrés de zinc contenant du cadmium au Québec, en Ontario et au Nouveau-Brunswick. La Canadian Electrolytic Zinc Limited, à Valleyfield



(Québec), a récupéré du cadmium comme sous-produit en traitant des concentrés de zinc provenant des mines de Matagami et de Rouyn-Noranda au Québec, et de Manitowadge en Ontario. Des installations pour la production de cadmium affiné ont été achevées au cours du premier trimestre de 1966.

La teneur en cadmium des concentrés de zinc exportés de l'Est du Canada n'a été déclarée qu'après paiement.

USAGES

Le cadmium sert surtout à galvaniser l'acier et, dans une moindre mesure, les alliages à base de cuivre. Les revêtements antirouilles de zinc et cadmium employés sur des métaux moins actifs constituent une protection électrochimique tout autant qu'un isolant physique. Les autres métaux habituellement utilisés comme enduits protecteurs doivent être appliqués en couches plus épaisses afin d'assurer la même protection. On préfère le cadmium au zinc comme enduit car il se dépose plus uniformément, en particulier dans les angles et les creux des pièces de formes compliquées; il est plus ductile, et résiste un peu mieux à la corrosion atmosphérique; enfin, il demande moins de courant électrique pour recouvrir, par dépôt électrolytique, une même unité de surface. Le cadmium coûte beaucoup plus cher que le zinc, ce qui favorise l'emploi d'un succédané.

De nombreux articles plaqués de cadmium entrent dans la fabrication de pièces et accessoires destinés aux appareils ménagers, aux appareils électriques, aux automobiles et aux avions.

La fabrication de pigments vient en deuxième place dans l'emploi du cadmium. Les sulfures de cadmium donnent des teintes allant du jaune à l'orange tandis que les sulfoséléniures ajoutent une teinte rose au rouge et au marron. Les colorants au cadmium sont appréciés pour leur transparence, leur éclat et leur stabilité chimique. Ils sont très employés dans la production de peintures, de céramiques et du verre, et entrent de plus en plus dans la fabrication de plastiques. On utilise des «phosphores» de cadmium dans la fabrication des lampes de télévision.

Le cadmium sert aussi en soudure, particulièrement dans la soudure au cadmium-argent. Les alliages à bas point de fusion, du type cadmium-étain-plomb-bismuth, sont employés depuis longtemps dans les installations de gicleurs automatiques, les détecteurs d'incendie et les sièges de soupapes des récipients de gaz à haute pression. En raison de sa forte ténacité, de sa bonne conductibilité, et de sa résistance à l'usure, le cuivre additionné d'environ 1 p. 100 de cadmium entre dans la fabrication des câbles conducteurs et fils téléphoniques. Le cadmium entre aussi dans la fabrication des dispositifs de modération des éléments fissibles dans les réacteurs nucléaires. Ajouté en petite quantité à l'argent, le cadmium durcit ce métal et le rend apte à la fabrication de l'argenterie.

Les accumulateurs au nickel-cadmium et au cadmium-argent fournissent un autre débouché important pour le cadmium. La durée de ces accumulateurs est plus longue que celle des accumulateurs ordinaires au plomb et à l'acide; ils sont moins encombrants et résistent mieux au froid. Les qualités de ce genre d'accumulateurs les font employer dans les avions, les satellites artificiels, les engins téléguidés. Le matériel au sol utilisé dans les régions polaires et les petits appareils portatifs à piles comme les rasoirs, les brosses à dents, les perceuses et les scies.

PRIX

Au Canada, le prix du cadmium en bâtons, barres ou billes, d'une pureté de 99.98 p. 100 ou plus était jusqu'au début de décembre, de \$2.60 la livre pour des quantités de 5,000 livres ou plus, il est ensuite monté à \$2.75 la livre.

Selon l'E & MJ Metal and Mineral Markets, le prix du cadmium aux États-Unis, de \$2.40 la livre par quantités d'une tonne, est passé à \$2.55 la livre le 22 novembre.

TARIFS DOUANIERS

Les droits de douane au Canada et aux États-Unis ont été les suivants en 1966:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Cadmium en métal, en morceaux, en poudre, en lingots, en blocs, etc.*	en franchise	15%	25%
Cadmium en tiges, en grenaille ou apprêté	15%	20%	25%

*Si l'article entre dans une classe ou une catégorie fabriquée au Canada, il tombe sous le numéro tarifaire 71100-1 et est frappé des droits suivants:

Tarif de préférence britannique.....	15%
Tarif de la nation la plus favorisée.....	20%
Tarif général.....	25%

ÉTATS-UNIS

Minerais et concentrés de cadmium	en franchise
Cadmium métal, non ouvré	3.75c. la livre
Cadmium métal, ouvré	18% <u>ad valorem</u>
Alliages de cadmium	18% <u>ad valorem</u>
Poussier de carneaux	en franchise

Le calcaire

D. H. STONEHOUSE*

La production de calcaire au Canada a progressé régulièrement au cours des dernières années; cet accroissement est fonction directe de l'intensification des activités de l'industrie de la construction. La production du calcaire destiné à la fabrication du ciment s'est élevée approximativement à 12,300,000 tonnes, soit une augmentation de 50 p. 100 depuis 1960. Des hausses atteignant 14 p. 100 ont été enregistrées en une seule année.

En 1966, la production de calcaire employé à des fins autres que la fabrication du ciment et de la chaux a atteint le total estimatif de 64 millions de tonnes, dont seulement 10 p. 100 environ ont été expédiés à diverses industries autres que celle de la construction. Les données relatives à cette catégorie sont enregistrées dans le tableau 1 sous la rubrique «divers» et le détail apparaît dans la section intitulée «selon l'emploi». Les accroissements annuels dans la production du calcaire destiné à des fins autres que la fabrication du ciment et de la chaux ont atteint jusqu'à 22 p. 100, par suite de l'expansion des travaux de voirie; une augmentation de 75 p. 100 a été enregistrée dans cette production depuis 1960. Le tonnage du calcaire extrait pour la fabrication de la chaux ne s'est pas accru de façon importante au cours des 10 dernières années, et on estime la production de 1966 à 2,700,000 tonnes.

En 1966, à l'exception de la Saskatchewan et de l'Île-du-Prince-Édouard, on a exploité des usines dans toutes les provinces et 95 p. 100 du calcaire destiné à des fins autres que la fabrication du ciment et de la chaux provenaient du Québec et de l'Ontario. La valeur estimative en 1966 a atteint \$73,900,000, soit une hausse de plus de 5 p. 100 sur la valeur finale de 1965.

Pour la plus grande partie, le commerce du calcaire se fait avec les États-Unis et résulte plus de l'emplacement des gisements que des propriétés physiques ou chimiques du matériau brut. Le blanc d'Espagne, tel celui importé d'Europe, fait exception ainsi qu'une certaine quantité de calcaire destinée à l'industrie chimique, exportée par la Colombie-Britannique et l'Alberta aux régions du nord-ouest des États-Unis, et par certains états limitrophes de l'Ontario vers cette province. Comparé à la production totale, le tonnage de calcaire importé ou exporté est peu élevé. Le calcaire broyé et les rebuts de calcaire exportés aux États-Unis en 1966 ont atteint 1,150,000 tonnes évaluées à \$1,940,000; les importations des mêmes matériaux atteignaient 1,400,000 tonnes évaluées à \$3,600,000; comparativement à 1965, les importations et les exportations ont marqué un léger accroissement en quantité et en valeur.

*Division du traitement des minéraux Direction des mines

TABLEAU 1

Calcaire: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹				
<u>Par province</u>				
Québec	35,473,875	36,461,581	39,052,084*	40,535,224*
Ontario	23,241,567	27,227,844	21,610,707	25,717,656
Colombie-Britannique	1,759,567	2,879,861	1,410,436	2,822,179
Manitoba	936,625	1,351,653	1,198,532	2,212,340
Nouveau-Brunswick	366,390	821,743	233,138	684,568
Alberta	166,657	488,880	177,990	917,105
Terre-Neuve	11,985	89,887	-	-
Nouvelle-Écosse	222,167	652,556	316,275	969,689
Total	62,178,833	69,974,005	63,999,162	73,858,761
	1964		1965	
<u>Par catégorie</u>				
Calcaire en général ²	56,909,844	62,919,534	62,003,833	69,708,082
Marne	110,046	221,194	175,000	265,923
Total	57,019,890	63,140,728	62,178,833	69,974,005
<u>Selon l'emploi</u>				
Métallurgie	2,876,659	3,498,967	2,359,530	2,766,531
Pâte et papier	543,328	1,335,197	339,773	1,047,287
Verre	75,896	265,439	82,639	279,821
Raffinage du sucre	63,472	113,692	92,420	175,037
Autres usages chimiques ...	367,413	375,119	487,092	612,097
Calcaire pulvérisé:				
agriculture	1,195,117	3,253,209	1,156,869	3,183,647
autres usages	1,199,190	1,749,004	1,271,121	1,983,860
Empierrement des routes... ..	28,364,591	28,800,655	39,441,850	39,630,232
Agrégat à béton	15,638,544	15,591,168	11,482,662	12,866,748
Blocaille et perré	687,808	740,592	683,948	774,496
Ballastage	1,897,360	1,715,206	2,145,647	2,332,488
Construction ³	67,635	1,357,844	67,634	1,648,278
Autres usages	4,042,877	4,344,636	2,567,648	2,673,483
Total	57,019,890	63,140,728	62,178,833	69,974,005
	1965		1966p	
EXPORTATIONS				
<u>Calcaire broyé et rebuts</u>				
États-Unis	1,098,048	1,576,299	1,150,165	1,939,000
Îles-sous-le-Vent et îles du Vent	25	650	-	-
Total	1,098,073	1,576,949	1,150,165	1,939,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (fin)				
<u>Pierre brute non désignée ailleurs</u>				
États-Unis.....	165,314	401,859	193,661	393,000
St-Pierre et Miquelon.....	-	-	5,163	45,000
Bahamas	-	-	1,202	4,000
Ceylan	-	-	245	4,000
Belgique et Luxembourg....	-	-	80	4,000
Autres pays	356	10,872	26	8,000
Total	165,670	412,731	200,377	458,000
IMPORTATIONS				
<u>Pierre concassée et rebuts</u>				
États-Unis.....	1,488,273	3,384,959	1,437,105	3,571,000
Italie.....	4,796	97,973	5,157	65,000
Belgique et Luxembourg....	61	1,564	86	2,000
Autres pays.....	309	8,908	-	-
Total.....	1,493,439	3,493,404	1,442,348	3,638,000
<u>Fondant de calcaire et pierre calcaire utilisés dans la fabrication du ciment et de la chaux⁴</u>				
États-Unis.....	1,138,769	2,630,244	1,172,900	3,071,465
CONSOMMATION				
Pour la production				
du ciment	11,517,771		12,300,000e	
Pour la production de				
la chaux.....	2,927,691		2,700,000e	
Divers	62,178,833		63,999,162	
Total.....	76,624,295		78,999,162	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs, plus un certain volume utilisé par eux. Ne comprend pas le calcaire destiné à la fabrication de chaux et de ciment, mais comprend la marne utilisée à des fins agricoles. ² Y compris le calcaire sédimentaire et de faibles quantités de calcaire recristallisé et coloré. ³ Y compris la pierre de construction, à monuments, d'ornement, de dallage et de bordure des trottoirs. ⁴ Department of Commerce des États-Unis, United States Exports of Domestic and Foreign Merchandise (rapport FT 410). Évalué en dollars américains.

*Y compris le marbre.

p: préliminaire - : néant e: estimatif

TABLEAU 2
Consommation de calcaire, 1957-1966

	Fabrication du ciment	Fabrication de la chaux	Divers*	Total
1957	8,741,863	2,562,740	32,686,552	43,991,155
1958	8,473,596	2,831,886	30,335,004	41,640,486
1959	8,175,733	3,062,152	36,691,804	47,929,689
1960	7,965,872	2,669,574	36,475,371	47,110,817
1961	8,145,376	2,592,831	38,220,418	48,958,625
1962	9,294,196	2,668,480	41,623,473	53,586,149
1963	9,384,412	2,703,709	51,021,396	63,109,517
1964	10,275,353	2,866,000e	57,019,890	70,161,243
1965	11,517,771	2,927,691	62,178,833	76,624,295
1966	12,300,000e	2,700,000e	63,999,162p	78,999,162

* Comprend le calcaire utilisé en métallurgie, en agriculture, dans les industries chimiques et de la construction.

e: estimatif p: préliminaire

Au sein de l'industrie du ciment, d'importants changements sont effectués dans la manutention des matériaux et le contrôle de la qualité. Surtout dans ses nouvelles usines, l'industrie s'oriente généralement vers une exploitation commandée par ordinateur. Des améliorations normales dans les techniques d'extraction à ciel ouvert ont été adoptées, lorsqu'elles étaient applicables à l'industrie du calcaire.

RÉPARTITION DES GISEMENTS

Le calcaire présentant les propriétés physiques et chimiques requises pour les industries chimiques et celles de la construction se trouve à proximité des régions à population dense, où la demande est élevée. Dans plusieurs centres du sud de l'Ontario et du Québec, l'industrie du calcaire se ressent des conséquences de l'urbanisation, tout comme les industries du sable, du gravier et de la pierre concassée. La plus grande partie du calcaire produit au Canada est extraite, traitée et utilisée dans le sud de l'Ontario et du Québec, bien que des gisements soient exploités dans toutes les autres provinces à l'exception de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Saskatchewan. Aucun gisement favorable et facilement accessible n'est connu dans le nord-ouest de l'Ontario ou dans l'est de l'Alberta.

La marne est une forme de calcaire non consolidée, habituellement mélangée à des substances organiques et contenant généralement une certaine quantité de silice. Lorsque la marne est de bonne qualité et en quantité suffisante, et que la demande est assez élevée, ce matériau que l'on trouve dans toutes les provinces est récupéré à des fins agricoles.

USAGES

Le calcaire a des usages nombreux et variés. Ses propriétés physiques, son emplacement, son abondance et ses possibilités d'extraction peuvent en faire la pierre préférée des industries de la construction dans de nombreuses applications. Les pro-

priétés chimiques du calcaire régissent son emploi dans les domaines chimiques et métallurgiques et dans la fabrication du ciment et de la chaux.

Les calcaires se composent surtout de carbonate de calcium (calcite) ou de carbonate double de calcium et de magnésium (dolomite). La classification fondée sur la composition de ces constituants est généralement acceptée.

Au Canada, plus de 90 p. 100 du calcaire extrait en 1965 a été utilisé dans les nombreux secteurs de la construction; il est employé comme empierrement des routes, agrégat à béton, ballast des voies ferrées, perré et blocaille, terrazzo, stuc, matières de remplissage dans les produits de construction et comme matière première dans la fabrication du ciment et de la chaux. Du calcaire à teneur moyenne ou élevée en calcium entre dans la fabrication du ciment, là où une faible teneur en magnésium est essentielle. On utilise à la fois de la calcite et de la dolomite dans la production de la chaux. Les propriétés physiques du calcaire comme la texture, la dureté et la couleur sont importantes dans d'autres domaines de la construction.

Le calcaire et la chaux utilisés en chimie peuvent paraître ou non dans le produit fini. L'industrie les utilise principalement pour la neutralisation des solutions acides résiduelles, la fabrication de la cendre de soude à partir de la saumure de chlorure de sodium, l'extraction de l'oxyde d'aluminium de la bauxite; ils entrent dans la production de l'ammoniaque, du carbure de calcium, du nitrate de calcium et du gaz carbonique, dans certains produits pharmaceutiques, et comme désinfectant; ils servent également à la fabrication de teintures, des rayonnées, du papier, du sucre et du verre, et au traitement de l'eau. Le calcaire dolomitique est utilisé dans la production du chlorure de magnésium et divers composés du magnésium.

En métallurgie, le calcaire employé comme fondant agglomère les impuretés du minerai et permet de les séparer du métal sous forme de scories liquides. La calcite est utilisée dans l'affinage au four à sole; la calcite et le calcaire dolomitique sont utilisés comme fondant dans les hauts-fourneaux servant à la fabrication de la fonte à partir du minerai de fer.

Le calcaire est très employé comme matière de charge et, quand sa qualité le permet, comme blanc d'Espagne ou succédané de celui-ci. Il est alors nécessaire de tenir compte de ses propriétés physiques et chimiques ainsi que des prescriptions qui varient considérablement suivant l'usage auquel il est destiné. De façon générale, une poudre blanche uniforme, tamisée à 325 mailles, satisfait aux exigences. Le blanc d'Espagne entre dans la fabrication des produits céramiques et plastiques, des revêtements de planchers, des insecticides, du papier, du mastic à bois, du caoutchouc, des peintures, et sert de matière de charge dans plusieurs autres produits. Dans la fabrication des peintures, il peut servir à la fois de pigment et de matière de charge.

En agriculture, le calcaire est utilisé depuis nombre d'années pour neutraliser l'acidité des sols et augmenter leur teneur en calcium et en magnésium. Il y aurait lieu d'en utiliser davantage pour maintenir et améliorer l'état des sols, bien que les efforts constants des ministères de l'Agriculture pour en encourager l'usage commencent à porter fruit. Le calcaire et la chaux sont employés pour stabiliser les sols, surtout dans la construction de routes.

Le calcaire dolomitique est la source du magnésium métal produit par la Dominion Magnesium Limited, à Haley (Ont.). De son côté, la Steeley of Canada Limited grille à mort, à Dundas (Ont.), le calcaire dolomitique utilisé comme matériau réfractaire. Le calcaire brucitique est la matière première dont se sert l'Aluminium du Canada, Limitée pour fabriquer la chaux et la magnésium à Wakefield (Québec).

Les prix du calcaire varient considérablement selon la variété, la qualité, le degré de préparation, l'offre et la demande dans la région, et le volume des ventes. Les déchets du criblage et les rebuts peuvent se vendre 50c. la tonne, tandis que le succédané du blanc d'Espagne broyé peut valoir \$13 ou \$14 la tonne. Le prix définitif dépend en grande partie des frais de transport; ces frais peuvent rendre peu rentable des calcaires à bas prix expédiés sur de grandes distances.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Calcaire broyé ou criblé seulement	en franchise	en franchise	25%
Pierre à dallage et de construction non con- cassée, sciée ou taillée	10%	10%	20%
ÉTATS-UNIS			
Calcaire brut non utilisable comme pierre de construction, à monuments ou à pavage.....		20c. la tonne courte	
Calcaire brut, broyé ou concassé, importé en vue de servir à la fabrication d'engrais.....		en franchise	

Le calcium

W. H. JACKSON*

La société canadienne Dominion Magnesium Limited est le principal producteur de calcium métal commercial. Les autres sources sont la Société Métallurgique du Planet, en France, et la Nelco Metals Inc., division de la Charles Pfizer Company, aux États-Unis. Tous ces producteurs utilisent la méthode de réduction thermique, et leur capacité de production est suffisante pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'industrie. La demande mondiale est d'environ 500 tonnes.

LA PRODUCTION CANADIENNE

La Dominion Magnesium Limited produit trois catégories de calcium à sa fonderie de Haley (Ont.) en plus de sa production principale, le magnésium, qui fait l'objet d'un rapport séparé de la présente série. Pour obtenir le calcium de catégorie commerciale, la société achète de la chaux en poudre (CaO) de haute qualité, qui doit traverser le tamis de 200 mailles, et de l'aluminium de qualité commerciale tamisé à 20 mailles. Ces deux produits, formés en briquettes, sont placés dans des cornues horizontales faites d'un alliage au chrome-nickel-fer. Sous vide et à une température d'environ 1,170° C, l'aluminium réduit la chaux. Le bec des cornues hors du four est refroidi à l'eau et la vapeur de calcium se condense sous forme d'anneaux cristallins à une température qui varie entre 680 et 740° C. On obtient le calcium de haute pureté en le soumettant ensuite à l'affinage.

La catégorie commerciale contient de 98 à 99 p. 100 de calcium, de 0.5 à 1.5 p. 100 de magnésium et un maximum de 1 p. 100 d'azote et 0.35 p. 100 d'aluminium. Le calcium de haute pureté contient 99.5 p. 100 de calcium et jusqu'à 0.5 p. 100 de magnésium. Il ne contient qu'un faible pourcentage des principales impuretés soit, au maximum, 0.004 p. 100 de manganèse, 0.005 p. 100 de fer, 0.025 p. 100 d'azote et 0.010 p. 100 d'aluminium. D'autres éléments constituant des impuretés comme le nickel, le lithium, le bore, le sodium et le cadmium ne s'y trouvent qu'en quantités insignifiantes. La qualité chimique doit atteindre une pureté de 99.9 p. 100. Les éléments d'impuretés négligeables s'y trouvent au même degré que dans la catégorie de haute pureté.

En 1966, les expéditions de calcium se sont élevées à 248,830 livres en comparaison de 157,875 livres en 1965, la production étant surtout destinée à l'exportation. La consommation au Canada est d'environ 10 tonnes par an. La fonderie de Haley a

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Calcium: production et exportations

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (métal)*.....	159,434	152,848	268,000	254,600
EXPORTATIONS (métal)				
États-Unis.....	75,700	52,404	165,500	153,000
Belgique et Luxembourg....	44,000	28,450	44,200	31,000
Allemagne occidentale.....	15,400	15,060	20,000	24,000
Japon.....	1,900	2,073	7,000	7,000
Grande-Bretagne.....	10,700	18,157	5,700	10,000
Autres pays.....	600	980	400	2,000
Total.....	148,300	117,124	242,800	227,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Utilisé en fonderie et exporté.

p: préliminaire

TABLEAU 2

Calcium: production et exportations, 1957-1966

	Production* (livres)	Exportations (livres)
1957	221,225	60,500e
1958	25,227	63,700e
1959	67,429	65,100e
1960	134,801	74,800e
1961	99,355	110,700
1962	123,511	124,100
1963	98,673	92,100
1964	138,357	130,800
1965	159,434	148,300
1966p	268,000	242,800

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Production de 1956 à 1960 inclusivement; expéditions à partir de 1961.

p: préliminaire e: estimatif

produit, en 1966, les quantités suivantes de métaux secondaires: 1,275 livres de thorium surtout employé dans les alliages au magnésium; 9,120 livres de titane utilisé dans les alliages au nickel ainsi que sous forme de poudre, pour la fabrication des fusibles; 6,670 livres de l'alliage principal zirconium-magnésium; 228 livres de baryum qui sert à la fabrication des tubes à vide; et 125 livres de strontium qui s'emploie en laboratoires.

USAGES

Le calcium peut être exposé à l'air sans danger, mais, étant donné sa radio-activité et sa faible résistance, son emploi n'a pu être étendu à la fabrication de charpentes métalliques.

Le calcium de catégorie commerciale est recherché pour la production d'hydrure de calcium, source d'hydrogène gazeux; il sert aussi à éliminer le bismuth du plomb, à désulfurer l'acier «maraging» et autres aciers de haute qualité, ainsi qu'à récupérer le sélénium. La catégorie de haute pureté est utilisée surtout comme agent de réduction de l'uranium et du thorium. De faibles quantités de calcium de qualité chimique servent aux travaux d'expérimentation dans les laboratoires ou dans les usines pilotes où un métal pur est exigé pour la préparation de produits chimiques et la séparation des isotopes.

PRIX

Selon la Dominion Magnesium Ltd., les prix au Canada, au cours de 1966, ont varié de 85 cents la livre pour la catégorie commerciale à \$3.50 la livre pour le calcium de qualité chimique, franco Haley (Ont.).

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Calcium métal, pur, en morceaux, lingots, poudre*	en franchise	15%	25%
Alliages de calcium métal ou calcium métal en tiges, feuilles ou tout autre semi-produit	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Calcium métal, non ouvré.....		15%	
Calcium métal, ouvré		18%	

*Doit être considéré comme une catégorie ou un genre non produit au pays sinon les droits relatifs aux semi-produits sont applicables.

La chaux

D. H. STONEHOUSE*

Selon la statistique préliminaire, la production de chaux en 1966 a atteint 1,500,000 tonnes, évaluées à \$19,600,000. Le tonnage de production est demeuré sensiblement le même qu'en 1965. Bien que, de façon générale, la production de chaux au cours des dernières décennies ait eu un essor marqué, les rapports annuels ne révèlent pas d'augmentation régulière.

Les renseignements fournis par les producteurs de chaux indiquent que les industries chimiques et métallurgiques ont absorbé 84 p. 100 des expéditions de chaux au cours de 1965. Les quantités employées par les aciéries et l'industrie des pâtes et papiers se sont accrues considérablement. L'industrie du bâtiment a utilisé un tonnage de chaux plus élevé pour la finition et la maçonnerie mais moins élevé pour la fabrication de briques de sable-ciment. En 1965, l'agriculture et la stabilisation des sols ont chacune employé de plus grandes quantités de chaux.

PRODUCTION

Toutes les provinces (à l'exception de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Saskatchewan) possèdent à proximité des centres industriels et urbains des gisements de pierres calcaires propres à la production de chaux. Cette condition est très importante pour obtenir une production à bas prix de ce matériau, car l'industrie ne peut supporter les frais élevés de transport sur de longues distances. Environ un tiers de la production de chaux au Canada est produit par l'Ontario qui, avec le Québec, fournissent 92 p. 100 de la production totale.

En 1966, les provinces de Terre-Neuve, de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique n'ont pas produit de chaux de qualité commerciale, bien qu'en Colombie-Britannique on ait récupéré de ce matériau du traitement des pâtes et papiers. La plus grande partie de la chaux expédiée ou utilisée sur place au Canada est de la chaux vive à haute teneur en calcium. Des chaux vives et hydratées, dolomitiques et magnésiennes, sont également produites. En 1966, la chaux vive atteignait 84 p. 100 de la production totale.

Actuellement l'industrie de la chaux dirige ses installations vers l'automatisation et l'accroissement de capacité.

Au cours des dernières années, les installations destinées à accroître la production ont été utilisées. Le choix d'un four, vertical ou rotatif, demeure important et est déterminé par les conditions propres à chaque exploitation. Un important

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Chaux: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION*				
<u>Par produit</u>				
Chaux vive	1,340,386	15,998,141	1,300,000e	
Chaux hydratée	280,018	4,136,167	246,428e	
Total	1,620,404	20,134,308	1,546,428	19,634,088
<u>Par province</u>				
Ontario	1,132,193	13,842,169	1,065,449	13,524,359
Québec	371,251	4,190,113	352,342	3,768,306
Alberta	61,207	1,154,931	71,824	1,337,628
Manitoba	52,199	846,253	53,090	898,145
Nouveau-Brunswick	3,554	100,842	3,723	105,650
Total	1,620,404	20,134,308	1,546,428	19,634,088
IMPORTATIONS				
<u>Chaux vive et hydratée</u>				
États-Unis	25,143	529,411	29,155	561,000
Grande-Bretagne	124	2,443	76	1,000
France	67	5,143	18	6,000
Total	25,334	536,997	29,249	568,000
EXPORTATIONS				
<u>Chaux vive et hydratée</u>				
États-Unis	238,318	2,660,268	176,921	2,087,000
Guyane britannique	780	6,999	2,703	26,000
Bahamas	103	2,280	460	11,000
Bermudes	115	2,250	427	9,000
Îles Sous-le-Vent et îles du Vent	10	184	340	7,000
Autres pays	8	506	13	1,000
Total	239,334	2,672,487	180,864	2,141,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions et consommation des producteurs. En 1965, 1,082,036 tonnes ont été expédiées et 538,368 employées aux usines productrices.

p: préliminaire e: estimatif

producteur a fait connaître son intention d'installer un four à calcination automatique afin d'augmenter de 300 tonnes la capacité quotidienne de son usine. Les installations d'hydratation ont peu changé et le matériel classique de concassage et de pulvérisation est toujours utilisé. Les techniques d'exploitation des carrières ont nécessité l'emploi

TABLEAU 2
Consommation de chaux
(expéditions des producteurs suivant l'usage)

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Chimie et métallurgie</u>				
Aciéries	282,010	3,311,229	355,913	4,303,619
Usines de pâtes à papier	190,870	2,344,978	204,956	2,490,442
Usines d'uranium.....	47,075	552,575	18,698	215,161
Fonderies (métaux non ferreux) ..	103,123	790,834	85,956	599,071
Raffineries de sucre	46,686	694,197	41,258	700,015
Usines de cyanuration et de flottation.....	18,843	279,792	19,235	272,748
Verreries	4,342	41,218	4,318	43,701
Fabriques d'engrais chimiques... ..	14,090	150,213	9,144	93,645
Tanneries	4,030	62,238	3,774	60,912
Traitement de l'eau et des eaux-vannes.....	15,041	255,537	15,434	282,726
Autres	622,067	7,478,407	619,010	7,126,748
<u>Industrie du bâtiment</u>				
Chaux de finition	83,556	2,008,185	85,092	1,922,713
Chaux de maçonnerie.....	30,875	522,539	32,282	581,997
Brique silico-calcaire	31,219	355,892	28,530	327,231
<u>Agriculture</u>	16,939	203,090	19,081	226,984
<u>Stabilisation des routes</u>	5,061	84,702	8,274	143,385
<u>Autres emplois</u>	24,900	273,078	69,449	743,210
Total.....	1,540,727	19,408,704	1,620,404	20,134,308

Source: Bureau fédéral de la statistique.

de matériel lourd correspondant à celui employé aux mêmes opérations de l'exploitation minière à ciel ouvert.

En 1966, vingt sociétés exploitaient au total 27 usines dont une au Nouveau-Brunswick, 5 au Québec, 13 en Ontario, 4 au Manitoba et 4 en Alberta. Elles ont entretenu 100 fours dont 84 verticaux et 16 rotatifs, d'une capacité quotidienne théorique de 10,000 tonnes. Soixante-seize fours seulement ont fonctionné au cours de l'année, dont 60 verticaux et 16 rotatifs, d'une capacité de production quotidienne de 9,000 tonnes. Si l'on estime à 340 le nombre de jours d'exploitation, en y ajoutant même la production préliminaire de 1,546,428 tonnes, on s'aperçoit que l'industrie a fonctionné à 45 p. 100 de sa capacité théorique.

De grandes quantités de chaux sont produites pour être utilisées sur place. Un tonnage inconnu a été récupéré de la calcination des boues dans les usines de pâtes et papiers. La production de chaux à être utilisée sur place n'est pas intégralement déclarée.

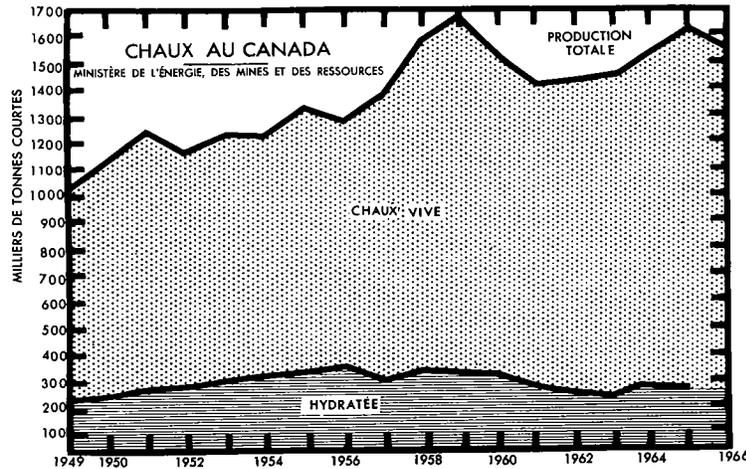
TABLEAU 3

Producteurs de chaux en 1965

Nom de la société	Emplacement de l'usine	Variété de chaux vive
<u>Nouveau-Brunswick</u>		
Snowflake Lime, Limited	Saint-Jean	Riche en calcium et dolomitique*
<u>Québec</u>		
Aluminium du Canada, Limitée	Wakefield	Magnésienne*
Dominion Lime Ltd.	Lime Ridge	Riche en calcium*
Domtar Chemicals Limited	Joliette	" " *
Raffinerie de Sucre de Québec	St-Hilaire	" "
Shawinigan Chemicals Limited	Shawinigan	" "
<u>Ontario</u>		
The Algoma Steel Corporation, Limited	Sault-Sainte-Marie	Riche en calcium
Bonnechere Lime Limited	Tp. Grattan	" "
Allied Chemical Canada, Ltd.	Tp. Anderdon	" "
Canada and Dominion Sugar Company Limited	Chatham	" "
Canadian Gypsum Company, Ltd.	Tp. Guelph	Dolomitique*
Carleton Lime Products Co.	Carleton Place	Riche en calcium
Cyanamid of Canada Limited	Niagara Falls	" "
Cyanamid of Canada Limited	Beachville	" "
Dominion Magnesium Limited	Haley	Dolomitique
Domtar Chemicals Limited	Hespeler	Dolomitique*
Domtar Chemicals Limited	Beachville	Riche en calcium*
Rockwood Lime Company Limited	Rockwood	Dolomitique
The Steel Company of Canada, Ltd.	Ingersoll	Riche en calcium
<u>Manitoba</u>		
B. A. C. M. Limited	Inwood	Dolomitique*
The Manitoba Sugar Company, Limited	Fort Garry	Riche en calcium
The Manitoba Sugar Company, Limited	Spearhill	" "
The Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited	Stonewall	Dolomitique
<u>Alberta</u>		
Canadian Sugar Factories Limited	Raymond	Riche en calcium
Canadian Sugar Factories Limited	Picture Butte	" "
Canadian Sugar Factories Limited	Taber	" "
Steel Brothers Canada Ltd.	Kananaskis	" " *
Summit Lime Works Limited	Crowsnest	" " *
<u>Colombie-Britannique</u>		
Crown Zellerback Canada Limited	Ocean Falls	Riche en calcium
Crown Zellerback Canada Limited	Campbell River	" "
Domtar Chemicals Limited	Granville Island	" "

* La société produit aussi les variétés hydratées.

En 1966, les exportations de chaux, descendues à 180,864 tonnes, sont en régression par rapport au record de 239,334 tonnes atteint l'année précédente, mais elles représentent néanmoins une forte progression par rapport à 1964. Cette diminution provient d'une réduction des exportations aux États-Unis. Les importations, provenant en majeure partie des États-Unis, ont augmenté et on atteint 29,249 tonnes.



CONSOMMATION ET USAGES

L'usage particulier le plus important de la chaux est celui de fondant dans la fabrication de l'acier. La multiplication des fours à sole basique, dans les aciéries, pour l'affinage de l'acier, offrira de plus grands débouchés pour la chaux canadienne. La production d'une tonne d'acier selon le procédé du four à sole basique nécessite 125 livres de chaux à haute teneur en calcium, tandis que le procédé Martin n'en consomme que 28 livres pour la production d'une même quantité. L'industrie des pâtes et papiers consomme de plus en plus de chaux; elle en récupère cependant une grande quantité des boues et des sous-produits de lessive.

Le traitement chimique de l'eau et la purification des eaux d'égout sont deux autres secteurs qui utilisent davantage de chaux. La préoccupation croissante concernant le traitement et la conservation des réserves d'eau, ainsi que la pression de l'opinion publique pour exiger l'application des mesures prises contre la pollution peuvent contribuer à accroître la consommation de chaux. La norme C 53-63 de l'ASTM fixe les prescriptions techniques de la chaux vive et hydratée pour le traitement de l'eau.

L'industrie du bâtiment a utilisé un peu plus de chaux de maçonnerie et de finition. Le coulis de maçonnerie préparé, les planches murales et les matières plastiques lui font cependant une dure concurrence. Les prescriptions de l'ASTM de la chaux vive et hydratée employée en construction sont les suivantes:

Prescriptions	Applications
C 207-49 (1961)	Chaux hydratée de maçonnerie
C 141-61	Chaux hydraulique hydratée de construction
C 6-49 (1961)	Chaux hydratée normale de finition
C 415-63	Produits de chaux et de sable
C 49-57	Fabrication de briques de silice
C 5-59	Chaux vive de construction
C 206-49	Chaux hydratée spéciale de finition

En règle générale, les oxydes de calcium et de magnésium doivent constituer au point de fabrication au moins 95 p. 100 du poids, le bioxyde de carbone au maximum 5 p. 100, et 7 p. 100 s'il est échantillonné ailleurs; les oxydes non hydratés étant acceptés tels quels à la réception sont d'un maximum de 8 p. 100 pour le type S et sans exigences pour le type N. Les analyses de tamisage tolèrent un refus maximum de 0.5 p. 100 au tamis n° 30 et de 15 p. 100 au tamis n° 200.

La chaux utilisée en agriculture sert à neutraliser l'acidité du sol; le tonnage employé au Canada s'élève de plus en plus, mais de façon restreinte. Une grande quantité de calcaire ou pierre à chaux moulue, appelée couramment «Chaux», est employée à l'amendement du sol, mais de vastes étendues de terre arable ne sont pas traitées. Les méthodes de stabilisation des sols et des routes ne sont pas aussi répandues au Canada que dans le sud des États-Unis, où plus de 500,000 tonnes de chaux ont été employées à cet usage en 1965.

Au cours des prochaines années la demande de chaux devrait s'accroître et les installations actuelles sont équipées pour augmenter la production de ce matériau à partir de matières premières de haute qualité, bien réparties dans le pays.

PRIX

La chaux vive se vend en gros morceaux, broyée et pulvérisée, logée en sacs ou en vrac. La chaux hydratée est ordinairement expédiée en sacs. Les prix varient suivant le genre de produit, le mode d'expédition, le tonnage, et en fonction de l'offre et de la demande. En 1965, la chaux vive se vendait en moyenne, \$11.94 la tonne, prise à l'usine et la chaux hydratée \$14.77.

Le chrome

G. P. WIGLE*

Le Canada n'est pas producteur de chromite. De 1940 à 1950, on a extrait un peu de chromite dans la province de Québec où la plus haute production enregistrée a atteint 29,595 tonnes en 1943. Les vastes gisements de Bird River dans la région de Lac-du-Bonnet (Man.) sont de qualité inférieure et contiennent environ 26 p. 100 d'oxyde chromique et 12 p. 100 de fer, le rapport du chrome au fer étant d'environ 1.4 à 1. Durant certaines périodes d'urgence, on a extrait de la chromite dans les cantons de l'Est (Québec), où se trouvent de nombreux gisements. D'autres venues existent au Manitoba, à Terre-Neuve et en Colombie-Britannique.

En 1966, les importations de minerai de chrome (chromite) contenaient 20,880 tonnes de chrome évaluées à \$1,600,000 contre 35,408 tonnes évaluées à \$2,500,000 en 1965. Le Canada a importé 12,536 tonnes de ferrochrome évaluées à \$3,600,000 au regard de 15,336 tonnes, évaluées à \$4,200,000, en 1965. Les exportations de ferrochrome, dont la majeure partie a été expédiée en Grande-Bretagne au cours de ces deux années, sont tombées de 205 à 35 tonnes.

Plusieurs pays sont devenus, ces récentes années, producteurs et exportateurs de ferrochrome et autres additifs au chrome. La Russie demeure le principal fournisseur de minerai de chrome à forte teneur. La Rhodésie et la République de l'Afrique du Sud sont en voie de se constituer une industrie d'additifs au chrome; ce dernier pays est le principal fournisseur de chromite et de ferrochrome des États-Unis.

Le seul minerai de chrome (Cr) ayant une importance commerciale est la chromite ($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) dont la teneur théorique en oxyde chromique (Cr_2O_3) est de 68 p. 100. Les minerais de chromite se composent principalement d'oxydes de chrome et de fer contenant un pourcentage variable d'alumine et de magnésie. Leur teneur en oxyde chromique excède rarement 50 p. 100; néanmoins, la Russie produit de la chromite de qualité métallurgique qui en renferme 55 p. 100. Le tableau 4 présente la composition caractéristique de plusieurs expéditions de chromite.

Au Canada, l'Union Carbide Canada Limited, Division des métaux et du carbone, est le seul producteur d'additifs au chrome. Elle produit du ferrochrome riche en carbone, du ferrochrome de charge et du ferrochrome-silicium. La production de ces deux derniers additifs a augmenté depuis qu'on ne fait plus appel à l'importation de produits de qualité exothermique.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Chrome: commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Chrome, minerais et concentrés</u>				
États-Unis.....	11,442	895,123	8,448	843,000
Philippines.....	10,645	835,582	6,445	442,000
Rhodésie.....	7,973	452,812	3,063	125,000
République de l'Afrique du Sud..	3,020	115,848	1,256	54,000
Iran.....	-	-	1,142	68,000
Autres pays.....	2,328	200,477	526	66,000
Total.....	35,408	2,499,842	20,880	1,598,000
<u>Acide chromique (trioxyde de chrome)</u>				
Grande-Bretagne.....	660	426,023	434	258,000
États-Unis.....	607	371,343	426	256,000
URSS.....	-	-	55	26,000
Australie.....	42	28,934	14	10,000
Autres pays.....	15	8,476	14	8,000
Total.....	1,324	834,776	943	558,000
<u>Sulfates de chrome et chrome basique pour tannage</u>				
États-Unis.....	1,143	258,452	805	192,000
Grande-Bretagne.....	246	50,007	379	76,000
Allemagne occidentale.....	2	516	17	3,000
Total.....	1,391	308,975	1,201	271,000
<u>Chrome employé dans la teinture</u>				
Allemagne occidentale.....	41	90,726	45	101,000
États-Unis.....	82	158,557	42	87,000
Grande-Bretagne.....	70	109,673	21	47,000
Pologne.....	-	-	13	14,000
Suisse.....	10	28,100	10	45,000
Autres pays.....	12	24,983	17	33,000
Total.....	215	412,039	148	327,000
<u>Ferrochrome</u>				
République de l'Afrique du Sud..	5,601	1,303,615	5,033	1,251,000
France.....	1,695	550,926	4,174	1,340,000
États-Unis.....	4,886	1,511,656	2,514	805,000
Norvège.....	414	75,304	399	96,000
Rhodésie.....	1,275	365,138	284	86,000
Autres pays.....	1,465	426,678	132	36,000
Total.....	15,336	4,233,317	12,536	3,614,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS				
<u>Ferrochrome</u>				
Grande-Bretagne.....	118	25,049	34	8,000
Autres pays	87	10,412	1	1,000
Total	205	35,461	35	9,000
CONSOMMATION				
<u>Chromite</u>	69,105		64,550	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire -: néant ...: non disponible

Les fournisseurs de chromite et d'additifs au chrome comprennent: la Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited; la Philipp Brothers (Canada) Ltd.; la Derby Metals & Minerals Limited; la Metallurg (Canada) Ltd.; la Continental Ore Co. (Canada) Limited et l'Engelhard Industries of Canada Limited.

Les consommateurs de chrome sont les suivants: l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited; la Crucible Steel of Canada Ltd.; la Fahlloy Canada Limited; la Steel Company of Canada, Limited; la Canadian Refractories Limited et la General Refractories Company of Canada Limited.

PRODUCTION MONDIALE ET COMMERCE

On estime la production mondiale de chromite en 1966 à 5,500,000 tonnes contre 5,400,000 tonnes en 1965. La Russie, la République de l'Afrique du Sud, la Rhodésie, les Philippines et la Turquie ont fourni environ 80 p. 100 de la demande mondiale de chromite. Les Nations Unies ont recommandé à leurs membres de mettre l'embargo sur les minerais de chrome en provenance de la Rhodésie. Malgré l'application de cette mesure par certains pays, l'aspect de la production mondiale de chromite n'a accusé aucun changement notable jusqu'à la fin de 1966.

D'après les renseignements fournis par le ministère des Mines de la République de l'Afrique du Sud dans Minerals (juillet à septembre 1966), la production de chromite de ce pays a atteint 863,016 tonnes au cours de la période allant de janvier à septembre 1966, ce qui représente une hausse sur les 794,806 tonnes produites au cours de la même période en 1965. Les exportations étaient de 700,713 et 541,154 tonnes respectivement, pour les mêmes périodes. Les ventes de chromite dans le pays même n'ont atteint que 135,731 tonnes en 1966, contre 152,578 tonnes pour les neuf premiers mois de 1965; le volume global des ventes pour l'année dans le pays a atteint 203,628 tonnes.

Les États-Unis sont le principal importateur et consommateur de chromite. En 1966, leurs importations totalisaient 1,864,400 tonnes et leur consommation, 1,436,315*. L'industrie métallurgique, qui a employé 56 p. 100 du volume total de la

*Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys du 9 mars 1967.

TABLEAU 2

Chrome: commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Importations		Exportations	Consommation ²	
	Chromite ¹	Ferrochrome ²	Ferrochrome ²	Chromite	Ferrochrome
1957	111,453	..	10,332	70,971	7,000
1958	38,136	..	10,460	36,297	4,714
1959	48,678	..	7,514	58,532	8,150
1960	59,023	..	4,611	54,331	8,827
1961	71,268	..	1,642	52,134	8,046
1962	71,969	..	6,602	70,342	9,452
1963	49,654	..	2,910	56,016	9,662
1964	20,794	10,482	172	57,734	11,212
1965	35,408	15,336	205	69,105	12,903
1966p	20,880	12,536	35	64,550	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Poids brut jusqu'en 1963, teneur en chrome à partir de 1964. ² Poids brut.
p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Production mondiale des minerais de chrome,
1964-1966
(en milliers de tonnes courtes)

	1964	1965	1966e
URSS.....	1,435e	1,565e	1,500
Rép. de l'Afrique du Sud	936	1,038	1,050
Philippines	516	611	650
Rhodésie du Sud	493	624	600
Turquie	455	625	650
Albanie.....	342e	347e	340
Iran.....	132	165	160
Yougoslavie.....	97	88	90
Autres pays.....	274	307	510
Total.....	4,680	5,370	5,550

Sources: Bureau of Mines des États-Unis, Mine-
rals Yearbook, 1965 et Commodity Data Summaries,
janvier 1967 et rapports de l'industrie.
e: estimatif

sources en minerai de chrome, de sorte qu'une estimation des réserves mondiales ne peut être que très approximative. On a estimé les réserves de la République de l'Afrique du Sud, à 2,000 millions de tonnes contenant au moins 40 p. 100 d'oxyde chromique (Cr₂O₃)*. En 1965, le ministère des Mines de la Rhodésie du Sud a

chromite destinée à la consommation américaine, en demeure le plus important usager. Quant à l'industrie des produits réfractaires et à l'industrie chimique, elles en ont absorbé 31 et 13 p. 100 respectivement. La République de l'Afrique du Sud a été le fournisseur principal des États-Unis, qui importent aussi de la chromite des Philippines, de l'URSS, de la Turquie et de la Rhodésie du Sud. L'URSS a fourni le plus fort tonnage de minerai contenant plus de 46 p. 100 d'oxyde chromique (Cr₂O₃).

La production mondiale de chromite est passée de 1,900,000 tonnes en 1947 à 5,500,000 (chiffres estimatifs) en 1966. Peu de pays ont connu une exploitation complète de leurs res-

TABLEAU 4
Composition des minerais de chrome

Pays et type	Pourcentage						Rapport du chrome au fer
	Cr ₂ O ₃	Fe, total	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	SiO ₂	
<u>Rhodésie</u> (Selukwe)							
Métallurgique	47.00	9.34	12.64	15.50	1.80	5.70	3.4:1
Réfractaire	42.6	12.2	13.80	15.80	.32	8.60	2.4:1
<u>(Dyke)</u>							
Réfractaire	50.70	12.75	13.00	13.20	.75	4.33	2.7:1
Métallurgique	48.50	14.2	11.50	13.40	.08	5.6	2.4:1
<u>Russie</u>							
Métallurgique	53.90	9.80	9.60	13.30	1.1	5.80	3.76:1
Réfractaire	39.10	10.90	17.4	16.10	.7	9.4	2.5:1
<u>Turquie</u>							
Métallurgique	48.30	10.95	13.00	16.84	.95	5.07	3.01:1
Réfractaire	37.00	11.80	24.34	17.73	.22	4.33	2.36:1
<u>République de l'Afrique du Sud</u> Chimique	44.50	19.20	15.02	10.04	.31	3.86	1.57:1
<u>Philippines</u> (Masinlac)							
Réfractaire	33.35	10.30	28.23	18.56	.45	4.58	2.2:1

Source: E & MJ Metal and Mineral Markets, Market Guide - Chrome, 30 mai 1966.

évalué ses réserves à plus de 600 millions de tonnes, dont la majeure partie serait de qualité métallurgique. Ces deux pays pourraient approvisionner plus largement les marchés mondiaux en minerai de chromite. On sait que l'URSS, les Philippines, la Turquie, l'Albanie et l'Iran possèdent de vastes gîtes de chromite.

PRESCRIPTIONS ET USAGES

La chromite employée dans l'industrie renferme de 30 à 50 p. 100 de Cr_2O_3 et, moins fréquemment, jusqu'à 55 p. 100. D'après les propriétés physiques et chimiques du minerai, on l'a classé en trois catégories: métallurgique, réfractaire et chimique, «friable» ou en «fragments durs».

Chromite de qualité métallurgique

La chromite de qualité métallurgique doit contenir de 45 à 50 p. 100 de Cr_2O_3 et le rapport fer-chrome doit être d'au moins 2.8 à 1; il est préférable qu'il soit de 3 à 1. Ce minerai sert à l'obtention d'alliages de ferrochrome et du chrome métal. Le ferrochrome, contenant de 50 à 70 p. 100 de chrome et un certain pourcentage de fer, sert principalement à activer la catalyse dans le chromage du fer ou de l'acier. Le ferrochrome, dont la faible teneur en carbone varie de .010 à 2 p. 100, sert à produire l'acier inoxydable résistant à la corrosion et l'acier réfractaire. Pour additionner de chrome les aciers pour usage mécanique qui nécessitent du chrome et du carbone, il convient d'employer le ferrochrome à teneur moyenne (de 2 à 3 p. 100) en carbone et le ferrochrome à forte teneur (de 3 à 6 p. 100). Le chrome accroît sensiblement la résistance du fer et de l'acier à la corrosion et à l'atmosphère. Les aciers inoxydables au chrome-nickel et au chrome-nickel-manganèse contiennent de 16 à 26 p. 100 de chrome. Les alliages de chrome à base de nickel entrent dans la fabrication des moteurs à réaction, des pales de turbines, des éléments chauffants et de l'équipement de manutention des produits chimiques chauds ou corrosifs. L'industrie produit une grande variété d'alliages dont la teneur en chrome varie de moins de 1 p. 100 à 35 p. 100.

Chromite de qualité réfractaire

L'industrie des produits réfractaires aux États-Unis emploie la chromite dont la teneur moyenne en Cr_2O_3 est d'environ 35 p. 100. Les prescriptions techniques de la chromite de qualité réfractaire ne sont pas aussi rigoureuses que celles appliquées à la qualité métallurgique. Toutefois, pour obtenir des briques de bonne qualité, la constitution minéralogique est d'une grande importance. Le pourcentage d'oxyde chromique (Cr_2O_3) et d'alumine (Al_2O_3) ne doit pas être inférieur à 57 p. 100 et celui du fer et de la silice supérieur à 10 et 5 p. 100 respectivement. Le minerai doit être dur et en fragments plus gros que le tamis de 10 mailles. Les fines conviennent à la production de ciment à briques et de briques de chrome-magnésite. En raison de leur qualité de neutralité chimique, les produits réfractaires à base de chromite sont très employés pour le garnissage des fours.

Chromite de qualité chimique

L'industrie chimique américaine se sert de la chromite contenant 45 p. 100 de Cr_2O_3 . Les prescriptions sont moins rigoureuses que celles qui s'appliquent aux

*République de l'Afrique du Sud, National Resources Development Council, Investigation Reports, volume IV.

autres qualités de chromite. Les minerais ne doivent pas contenir plus de 15 p. 100 d'oxyde d'aluminium (Al_2O_3) et plus de 20 p. 100 d'oxyde de fer (FeO), et moins de 8 p. 100 de bioxyde de silicium (SiO_2). La teneur en soufre doit être faible, et le rapport chrome-fer est ordinairement d'environ 1.6 à 1. On préfère les minerais friables et pulvérulents, car ils se prêtent mieux au broyage au cours de la transformation en chromate et en bichromate de sodium et de potassium.

Les produits chimiques au chrome entre dans la fabrication des pigments et des teintures; ils sont également utilisés pour le tannage du cuir, le traitement des textiles et la galvanoplastie; le chrome trouve aussi de nombreux autres emplois importants. L'industrie du chromage des pièces en plastique pour automobiles, des appareils et du mobilier ménagers prend de plus en plus d'importance.

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966, les cours du chrome aux États-Unis étaient les suivants:

Chrome métal

électrolytique, 99.8 p. 100, franco lieu d'expédition,	
la livre	96 - 98c.
fonte au vacuum	3c. de plus
9 p. 100 de C	140.5c.
aluminothermique, la livre, livré	
98.5 p. 100	98 - 102c.
99.25 p. 100	102 - 106c.

Minerai de chrome

La tonne, produit sec, sujet à réfraction pour écart de qualité, franco wagnonnée aux ports de l'Atlantique, les prix aux termes de contrats (sujet à négociation) sont généralement moins élevés

De la Rhodésie (nominal)

45 à 50 p. 100 de Cr_2O_3 , rapport de	
3 1/2 à 1, fragments	\$31.00 - \$35.00
53 p. 100 de Cr_2O_3 , rapport 2.4 à 1, concentrés ..	28.00 - 29.00

Du Transvaal (nominal)

44 p. 100 de Cr_2O_3 , aucun rapport exigé	18.00 - 21.50
----------------------------------------------------	---------------

De la Turquie (nominal)

48 p. 100 de Cr_2O_3 , rapport de 3 à 1	\$32.50 - \$33.50
-------------------------------------------------	-------------------

De la Russie (nominal)

54 à 56 p. 100 de Cr_2O_3 , rapport de 4 à 1	30.50 - 33.00
------------------------------------------------------	---------------

Ferrochrome

La livre de chrome contenu, franco lieu d'expédition, prix du transport égal à celui qu'exige le producteur principal le plus rapproché, par lot d'une wagnonnée, en fragments, en vrac

Forte teneur en carbone

67 à 71 p. 100 de Cr, 4 à 6 p. 100 de C ou	
de 6 à 8 p. 100 de C	19c. (nominal)

Faible teneur en carbone, 67 à 73 p. 100 de Cr	
0.025 p. 100 de C.....	25.5c.
0.05 p. 100 de C.....	24.5c.
0.05 p. 100 de C, 65 p. 100 de Cr, 5 p. 100 de Si..	24.5c.
Simplex, faible teneur en carbone	
n° 2, 0.01 p. 100 de C.....	26.5c.
n° 1, 0.025 p. 100 de C.....	24.5c.
36/40 ferrochrome-silicium.....	11.0c.
40/43 ferrochrome-silicium.....	11.9c.
Chrome de charge	
63 à 71 p. 100 de Cr, 3 p. 100 de Si, 0.04 p. 100 de S, 4.5 à 6 p. 100 de C.....	15.3c.
Blocs de chrome	
10 à 14 p. 100 de Si.....	17.9c.
14 à 17 p. 100 de Si.....	18.9c.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerai de chrome	en franchise	en franchise	en franchise
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
Ferrochrome	en franchise	5%	5%
Trioxyde de chrome employé dans la fabrication de plaque de fer-blanc	en franchise	en franchise	en franchise
ÉTATS-UNIS			
Minerai de chrome.....		en franchise	
Chrome métal.....		10 1/2%	
Ferrochrome			
moins de 3 p. 100 de C.....		8 1/2%	
3 p. 100 ou plus de C.....		5/8c. la livre de Cr contenu	
Acide chromique.....		10 1/2%	
Carbure de chrome.....		12 1/2%	
Briques de chrome.....		25%	
Colorants au chrome.....		10%	
Chromate et bichromate.....		2.25c. la livre	

Le ciment

N. G. ZOLDNERS*

Les capitaux engagés dans la construction au Canada ont atteint en 1966 le nouveau sommet de 11,200 millions de dollars, soit une augmentation de 13.5 p. 100 sur les 9,900 millions de dollars de 1965.

L'expansion continue de l'industrie de la construction constitue un stimulant pour la production des matériaux de construction. La production du ciment a atteint, en 1966, un nouveau sommet de 9 millions de tonnes courtes**, soit une augmentation de 6.5 p. 100 sur l'année précédente. La production de ciment occupe le huitième rang, comparativement à la valeur des principaux minéraux produits au Canada.

Deux nouvelles cimenteries au Québec, et la construction d'un second four à la cimenterie actuellement en service au Nouveau-Brunswick, ont augmenté d'environ 6,500,000 barils la capacité annuelle théorique du Canada, soit un accroissement d'environ 10 p. 100 sur l'année précédente, ce qui porte la capacité de production à 73,500,000 barils.

Bien que la production totale de ciment calculée selon les expéditions ait augmenté, la production réelle de l'industrie en 1966 n'a atteint que 70 p. 100 de la capacité de production, comparativement à 72 p. 100 en 1965.

De vastes agrandissements effectués à deux cimenteries de la Colombie-Britannique augmenteront la capacité de production du Canada, en 1967, d'environ 3,700,000 barils.

L'extension d'une usine et la construction d'une nouvelle cimenterie en Ontario, dont l'achèvement des travaux est prévu pour 1968, ajouteront 7 autres millions de barils, portant à 84,200,000 barils la capacité annuelle théorique.

PRODUCTION

Le Canada produit du ciment Portland, des ciments employés en maçonnerie et au revêtement des puits de pétrole, et du ciment blanc fabriqué à partir de clinker importé. La plus grande partie de la production consiste en ciment Portland ordinaire, bien que d'autres types de ciment Portland modifiés aient été produits en quantités de plus en plus importantes ces dernières années. En 1966, 97 p. 100 du ciment produit étaient du Portland et presque tout le reste était du ciment à maçonnerie.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

**1 tonne courte = 2,000 livres; 1 baril = 4 sacs = 350 livres; 1 baril américain = 376 livres.

TABLEAU 1

Ciment: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹				
<u>Par province</u>				
Ontario	3, 145, 873	50, 055, 554	3, 184, 372	51, 307, 104
Québec	2, 836, 645	45, 805, 893	2, 976, 610	49, 361, 015
Alberta	871, 738	15, 597, 836	844, 500	16, 676, 000
Colombie-Britannique	601, 878	11, 199, 607	713, 966	14, 566, 526
Manitoba	421, 840	8, 884, 734	496, 180	11, 010, 300
Nouveau-Brunswick.....	177, 254	2, 940, 644	260, 000	4, 290, 000
Saskatchewa.....	233, 630	5, 286, 894	231, 070	5, 921, 000
Nouvelle-Écosse.....	45, 067	764, 787	210, 000	3, 549, 000
Terre-Neuve.....	93, 777	1, 987, 220	55, 441	1, 219, 700
Total	8, 427, 702	142, 523, 169	8, 972, 139	157, 900, 645
<u>Par catégorie</u>				
Ciment Portland	8, 186, 683	137, 976, 261	..	..
Maçonnerie ²	241, 019	4, 546, 908	..	..
Total	8, 427, 702	142, 523, 169	8, 972, 139	157, 900, 645
EXPORTATIONS				
<u>Ciment Portland</u>				
États-Unis.....	316, 637	4, 942, 692	407, 111	6, 564, 000
Autres pays	18, 250	270, 993	267	7, 000
Total	334, 887	5, 213, 685	407, 378	6, 571, 000
<u>Produits de ciment et de béton, n. m. a.</u>				
États-Unis.....		322, 989		762, 000
Autres pays.....		28, 537		26, 000
Total		351, 526		788, 000
IMPORTATIONS				
<u>Ciment Portland³</u>				
États-Unis	80	2, 190	..	..
<u>Ciment Portland blanc</u>				
États-Unis	10, 439	482, 034	13, 899	645, 000
Japon	4, 740	130, 723	3, 584	98, 000
Belgique et Luxembourg..	2, 285	68, 959	1, 857	57, 000
Danemark	2, 866	84, 869	1, 764	55, 000
Grande-Bretagne.....	1, 842	53, 445	1, 609	44, 000
Allemagne occidentale	998	49, 330	911	43, 000
Autres pays.....	131	3, 960	-	
Total.....	23, 301	873, 320	23, 624	942, 000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS (fin)				
<u>Ciment, n. m. a.</u> ⁴				
Grande-Bretagne	7,981	296,968	12,061	378,000
États-Unis	3,896	247,802	5,309	385,000
Belgique et Luxembourg	-	-	5,209	77,000
Allemagne occidentale	2,361	126,963	2,838	151,000
France	-	-	875	34,000
Autres pays	-	-	699	11,000
Total	14,238	671,733	26,991	1,036,000
Total des importations de ciment	37,619	1,547,243	50,615	1,978,000
<u>Ciments et mortiers réfractaires</u>				
États-Unis		1,187,775		1,385,000
Irlande		360,473		372,000
Japon		182,254		139,000
Autres pays		21,684		38,000
Total		1,752,186		1,934,000
<u>Produits fondamentaux de ciment et de béton, n. m. a.</u>				
États-Unis		230,907		162,000
Grande-Bretagne		20,152		15,000
Autres pays		11,443		20,000
Total		262,502		197,000
<u>Clinker à ciment</u>				
États-Unis (blanc)	18,759	484,353	17,290	454,000
Jamaïque (ordinaire)	15,497	112,914	-	-
Total	34,256	597,267	17,290	454,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs plus le tonnage utilisé par eux. ² Y compris de faibles quantités d'autres ciments. ³ N'existe pas comme catégorie à part après 1965.

⁴ Comprend les ciments à maçonnerie, ceux qui résistent aux acides, ceux qui sont alumineux ainsi que d'autres catégories spéciales.

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

TABLEAU 2

Ciment: production, commerce et consommation, 1956-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Exportations ²	Importations ²	Consommation apparente ³
1956	5,021,683	124,566	599,624	5,496,741
1957	6,049,098	338,316	92,380	5,803,162
1958	6,153,421	141,250	41,555	6,053,726
1959	6,284,486	303,126	29,256	6,010,616
1960	5,787,225	181,117	22,478	5,628,586
1961	6,205,948	249,377	29,217	5,985,788
1962	6,878,729	219,164	26,525	6,686,090
1963	7,013,662	272,803	31,579	6,772,438
1964	7,847,384	297,669	32,680	7,582,395
1965	8,427,702	334,887	37,619	8,130,434
1966p	8,972,139	407,378	50,615	8,615,376

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs plus le tonnage utilisé par eux. ² Ne comprend pas le clinker à ciment. ³ Production et importations, moins les exportations.

p: préliminaire

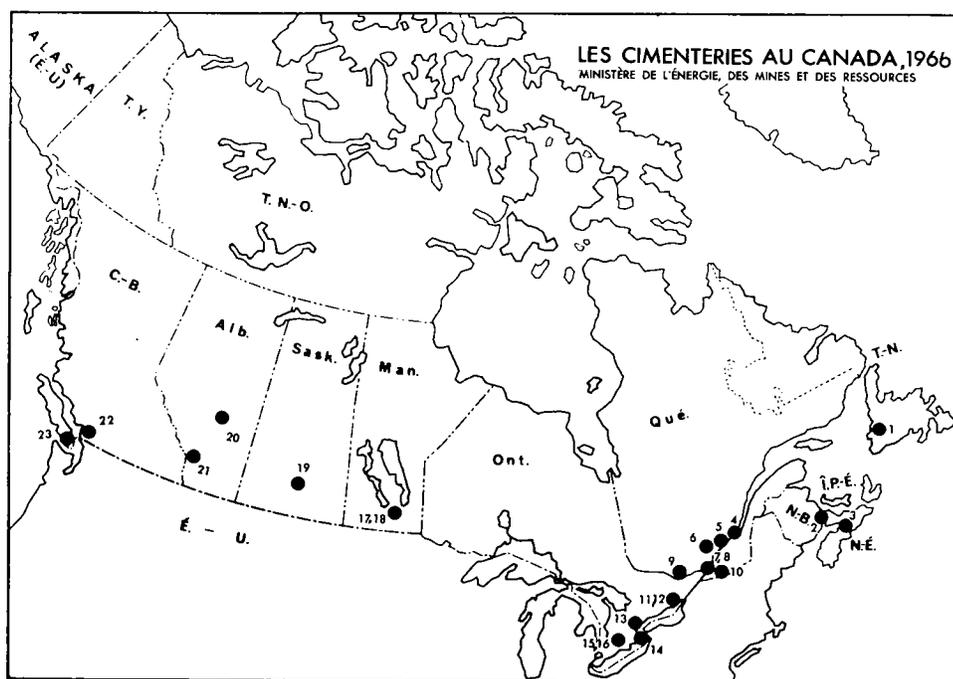


TABLEAU 3
 Capacité approximative des cimenteries* à la fin de 1966
 (les numéros entre parenthèses renvoient aux emplacements indiqués sur la carte)

Société et emplacement	Barils/ année	Tonnes courtes/ année**
<u>Terre-Neuve</u>		
North Star Cement Limited, Corner Brook (1)	900,000	158,000
<u>Nouvelle-Écosse</u>		
Maritime Cement Company Limited, Brookfield (2)	1,400,000	245,000
<u>Nouveau-Brunswick</u>		
Maritime Cement Company Limited, Havelock (3)	2,000,000	350,000
<u>Québec</u>		
St. Lawrence Cement Company, Villeneuve (4)	4,500,000	788,000
Ciment Québec Inc., St-Basile (5)	2,500,000	438,000
Ciment Indépendant inc., Joliette(6)	2,500,000	438,000
Compagnie Miron Ltée, St-Michel (7)	6,000,000	1,050,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Montréal (8)	8,000,000	1,400,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Hull (9)	1,200,000	210,000
Ciments Lafarge Québec Ltée, Saint-Constant (10)	3,000,000	525,000
<u>Ontario</u>		
Lake Ontario Cement Limited, Picton (11)	4,500,000	788,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Belleville (12)	4,400,000	770,000
St. Lawrence Cement Company, Clarkson (13)	4,200,000	735,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Port Colborne (14)	1,200,000	210,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Woodstock (15)	3,400,000	595,000
St. Mary's Cement Co., Limited, St. Mary's (16)	4,300,000	753,000
Medusa Products Company of Canada, Limited, Paris (broyage seulement)		
<u>Manitoba</u>		
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Fort Whyte (17)	5,270,000	922,000
Inland Cement Industries Limited, Winnipeg (18)	2,000,000	350,000
<u>Saskatchewan</u>		
Inland Cement Industries Limited, Regina (19)	1,300,000	227,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Floral (broyage seulement, 1,900,000 barils)		
<u>Alberta</u>		
Inland Cement Industries Limited, Edmonton (20)	3,300,000	577,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Exshaw (21)	3,100,000	542,000
Compagnie de Ciment Canada, Limitée, Edmonton (broyage seulement, 1,900,000 barils)		
<u>Colombie-Britannique</u>		
Lafarge Cement of North America Ltd., île Lulu (22)	1,700,000	297,000
Ocean Cement Limited, Bamberton (23)	2,800,000	490,000
Total	73,470,000	12,850,000

Source: données statistiques publiées et correspondance privée.

*Ne comprend pas la capacité des usines de broyage distinctes. **Calculées.

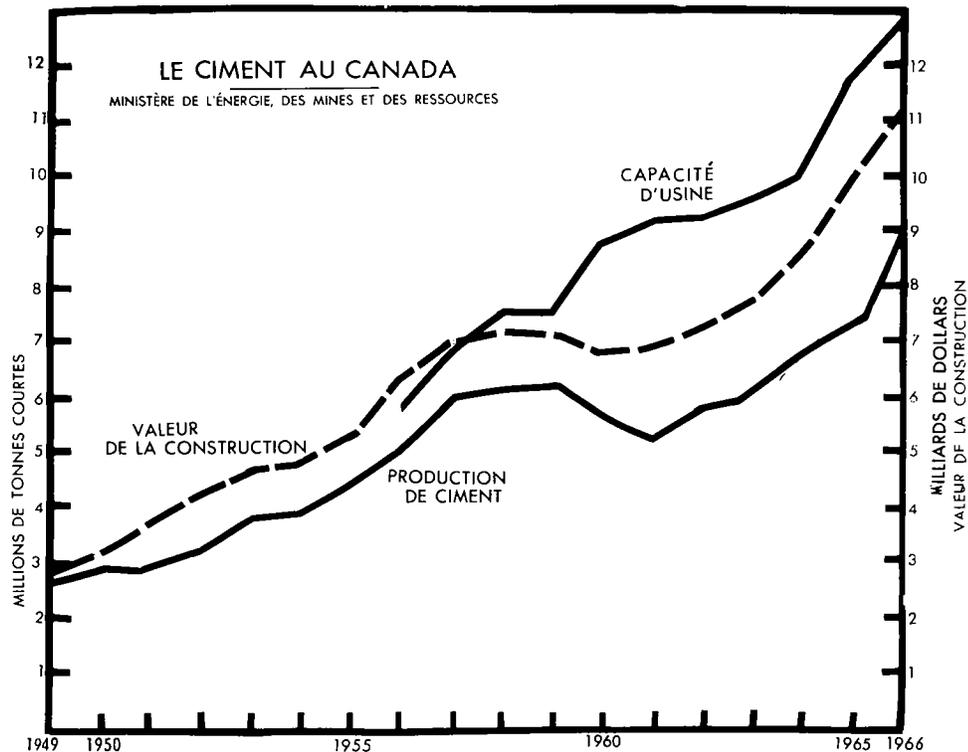
Le volume total de ciment expédié des cimenteries canadiennes au cours de 1966 a atteint 8, 972, 139 tonnes courtes, évaluées à \$157, 900, 645 (tableau 1). L'Ontario et le Québec, où sont situées 13 des 23 cimenteries canadiennes, ont produit 69 p. 100 de la production globale. L'Île-du-Prince-Édouard, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest ne produisent pas de ciment.

Le tableau 2 montre l'augmentation continue de la production du ciment au cours des dix dernières années. Le volume produit en 1966 est d'environ 60 p. 100 supérieur à celui de 1956. Le léger fléchissement de production des années 1960 et 1961 a été entièrement résorbé en 1962.

En 1966, on a produit du clinker à ciment dans 23 usines équipées de 54 fours rotatifs. Seize de ces usines ont employé le procédé humide et sept, la méthode par voie sèche. La capacité de production approximative des cimenteries à la fin de 1966 est indiquée au tableau 3 et la carte qui l'accompagne donne leur répartition géographique.

En outre, la Compagnie de Ciment Canada, Limitée a exploité une usine distincte de broyage du clinker à Edmonton et une autre a commencé la production en septembre 1966 à Floral, à proximité de Saskatoon. La Medusa Products Company of Canada, Limited, à Paris (Ont.), broie du clinker importé qui sert à la production de ciment blanc.

En 1965*, les matières premières utilisées pour la production de ciment comprenaient 11, 517, 771 tonnes de pierre calcaire, 1, 193, 290 tonnes d'argile, 405, 889 tonnes de gypse, 347, 981 tonnes de schiste, 297, 124 tonnes de sable à haute teneur en silice et 59, 757 tonnes d'oxyde de fer.



*Les chiffres de 1966 ne sont pas encore disponibles.

TABLEAU 4
Ciment: capacité de production théorique¹, 1956-1968

	Capacité approximative ²				Production		
	Nombre d'usines ²	Nombre de fours ² (barils/année)	(tonnes courtes/ année)	Par usine (millions de barils/année)	Par four (millions de barils/année)	Expéditions (tonnes courtes)	En pourcentage de la capacité de fin d'année
1956	16	33, 300, 000	5, 827, 500	2. 08	0. 98	5, 021, 683	86
1957	16	39, 200, 000	6, 860, 000	2. 45	1. 03	6, 049, 098	88
1958	18	42, 800, 000	7, 490, 000	2. 38	1. 04	6, 153, 421	82
1959	18	42, 800, 000	7, 490, 000	2. 38	1. 02	6, 284, 486	84
1960	19	50, 000, 000	8, 750, 000	2. 63	1. 11	5, 787, 225	66
1961	19	51, 800, 000	9, 065, 000	2. 73	1. 15	6, 205, 948	68
1962	19	52, 450, 000	9, 179, 000	2. 76	1. 17	6, 878, 729	75
1963	19	54, 600, 000	9, 556, 000	2. 87	1. 21	7, 013, 662	73
1964	19	57, 150, 000	10, 001, 000	3. 01	1. 22	7, 847, 384	79
1965	21	67, 220, 000	11, 770, 000	3. 20	1. 34	8, 427, 702	72
1966	23	73, 470, 000	12, 850, 000	3. 20	1. 36	8, 972, 138 ⁴	70
1967 ³	23	82, 170, 000					
1968 ³	24	84, 170, 000					

1 Usines productrices de clinker. 2 En fin d'année. 3 Selon les prévisions actuelles. 4 Sujet à revision.

Le tableau 4 résume les changements survenus dans la capacité de production de l'industrie du ciment au Canada depuis 1956 et indique que, durant les dix dernières années, la capacité théorique de production de cette industrie s'est accrue de 122 p. 100. Au cours de cette période, la capacité moyenne de production par usine s'est accrue de 55 p. 100, tandis que la capacité moyenne de production par four s'est accrue de 43 p. 100, ce qui indique une tendance à installer plus de fours par usine et à en obtenir un meilleur rendement.

En 1964, l'industrie du ciment au Canada a fonctionné en moyenne à 79 p. 100 environ de sa capacité annuelle théorique de production. Par suite de la mise en service de nouvelles usines et de l'agrandissement d'installations productrices de clinker, le taux est descendu à 70 p. 100 à la fin de l'année. Lors de l'entrée en service d'une autre usine présentement en voie de construction en Ontario et des installations d'expansion de deux usines actuellement en service en Colombie-Britannique, on peut s'attendre à une baisse du taux de production de l'industrie du ciment.

Les chiffres de la capacité globale de production et ceux de la production réelle de ciment d'après le tableau 4 sont représentés dans le graphique. Sont indiquées également les valeurs totales de la construction au Canada pour l'année correspondante.

PRODUCTION MONDIALE

La situation dans la production mondiale de ciment est en évolution. Durant plusieurs années les États-Unis sont demeurés le premier producteur de ciment du monde, mais en 1965 l'URSS les a supplantés. L'augmentation de la production en pourcentage durant la décennie se terminant en 1965 est indiquée au tableau 5. Le Canada a presque doublé sa production en passant de 4,400,000 tonnes en 1955 à 8,400,000 tonnes en 1965, mais il reste néanmoins au douzième rang parmi les autres producteurs.

Au cours de cette décennie 1955-1965, des augmentations de production, particulièrement élevées, ont été enregistrées par l'URSS (246 p. 100) et le Japon (232 p. 100), à la suite du progrès spectaculaire de l'industrie de la construction dans ces pays.

La progression de l'industrie du ciment dans un pays, est surtout démontrée par les chiffres de production par habitant.

Le tableau 6 donne ces chiffres établis pour les neuf plus importants pays producteurs de ciment. Le Canada avec 850 livres par habitant en 1965 détenait le cinquième rang dans le monde. Le tableau 6 indique également que la plus forte augmentation de production par habitant durant la dernière décennie s'est manifestée au Japon, 202 p. 100, suivi immédiatement de l'URSS, 200 p. 100.

COMMERCE INTERNATIONAL

Le ciment, matériau fondamental de l'industrie de la construction, est produit dans plus de 100 pays. Plusieurs d'entre eux n'en produisent pas suffisamment pour satisfaire leurs propres besoins, mais de plus en plus nombreux sont ceux dont les progrès remédient à cette situation parce que les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment se trouvent en abondance dans le monde entier.

Vu sa nature de marchandise qui s'expédie en vrac, le ciment entre dans la catégorie des «chargements lourds» et il est rare qu'on puisse le transporter économiquement à des distances supérieures à 300 milles si ce n'est par bateau. Une faible proportion seulement de la production mondiale entre dans le commerce inter-

TABLEAU 5
Production mondiale de ciment, 1955 et 1965
(en milliers de tonnes courtes)

Pays	1955	1965	Pourcentage d'augmentation de la production
URSS	23,071	79,802	245.9
États-Unis	55,113	73,102	32.6
Allemagne occidentale	18,658	37,624	101.6
Japon	10,839	36,033	232.4
France	10,898	24,894	128.4
Italie	10,940	22,304	103.9
Grande-Bretagne	13,052	18,704	43.3
Chine	4,618	12,125	162.5
Inde	4,678	11,693	150.0
Espagne	4,445	10,847	144.0
Pologne	3,913	10,552	169.7
Canada*	4,404	8,428	91.2
Tchécoslovaquie	2,968	7,521	153.4
Belgique	4,812	6,509	35.3
Autres pays	50,639	118,275	132.3
Total	223,048	478,413	114.5

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Cement 1965, pré tirage.

*Bureau fédéral de la statistique.

national. Par exemple, en 1965, les exportations et les importations des États-Unis, le plus grand producteur au monde, ont été de 0.2 p. 100 et de 1.3 p. 100 respectivement de la production de ce pays. Pour le Canada, ces proportions ont été de 4 p. 100 et de 0.4 p. 100 respectivement en 1965, et de 4.5 p. 100 et de 0.6 p. 100 en 1966. Les données compilées au tableau 2 indiquent que le volume de ciment exporté et importé au cours des cinq dernières années a augmenté en ce qui concerne le Canada.

En 1966, les exportations de ciment canadien ont augmenté de 22 p. 100 comparativement à l'année précédente, atteignant ainsi un total sans précédent de 407,378 tonnes, évaluées à \$6,571,000, presque entièrement expédiées aux États-Unis. Le Canada a fourni en 1966 environ 35 p. 100 des importations américaines de ciment, dont la majeure partie est allée à l'état de New York.

Les importations de ciment au Canada en 1966 ont représenté environ 12 p. 100 du volume des exportations. Cependant, les importations, constituées pour la plus grande part de ciment blanc et autres ciments spéciaux de prix élevés, en provenance des États-Unis, de l'Europe et du Japon, représentaient une valeur de \$1,978,000, soit 33 p. 100 de la valeur du ciment exporté. Environ la moitié du ciment importé était du ciment blanc qu'on ne fabrique pas au Canada. Le Canada a en outre importé des États-Unis, des ciments réfractaires et des mortiers, évalués à \$1,934,000 et 17,290 tonnes de clinker à ciment blanc, évalués à \$454,000.

TABLEAU 6

Production mondiale de ciment par habitant			
Pays	Livres de ciment		Augmentation %
	1955	1965	
Belgique	1,085	1,380	27
Allemagne occidentale	743	1,324	78
France	503	1,015	102
Italie	455	867	91
Canada	563	857	52
États-Unis	667	749	12
Japon	244	736	202
Grande-Bretagne	510	685	34
URSS	230	690	200

FAITS NOUVEAUX

Pour la quatrième année consécutive, l'industrie du ciment au Canada a considérablement progressé. Cet accroissement devrait se poursuivre au moins une partie de l'année 1968. En 1966, deux nouvelles usines ont commencé à produire et la construction d'une autre a été entreprise. On vient de terminer d'importants travaux d'agrandissement à une usine; une autre a remplacé le procédé humide par celui de la voie sèche. Des travaux d'a-

grandissement considérables se sont poursuivis à trois cimenteries et une usine de broyage de clinker a commencé à produire.

La production de deux nouvelles cimenteries a placé le Québec au premier rang parmi les provinces productrices de ciment au Canada. Elle compte maintenant sept cimenteries en production, d'une capacité totale de 27 millions de barils. La Ciment Indépendant inc. à Joliette a commencé à produire en octobre avec un four, puis avec un second four en novembre. L'usine atteint une capacité annuelle théorique de 2,500,000 barils calculée selon le procédé humide. La seconde usine, exploitée par les Ciment Lafarge Québec Ltée à Saint-Constant, a commencé à produire en novembre. Cette usine, installée pour appliquer le procédé par voie sèche, possède l'un des plus grands fours au Canada, dont la capacité quotidienne de brûlage de 1,600 tonnes de clinker représente une capacité annuelle de 3 millions de barils. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée a doublé en avril la capacité de son usine d'Havelock (N.-B.) en ajoutant un autre four. La North Star Cement Limited a terminé la transformation de son usine à Corner Brook (T.-N.) en une cimenterie de traitement par le procédé de voie sèche. Elle augmente ainsi sa capacité de production d'environ 50 p. 100, comme on l'indique dans le rapport «Le ciment», publié en 1965.

Les deux nouvelles cimenteries et l'adjonction d'un autre four aux installations de l'usine déjà existante ont augmenté la capacité annuelle théorique de l'industrie d'environ 6,500,000 barils à la fin de 1966. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée a également terminé à Floral (Sask.) sa nouvelle usine de broyage de clinker, d'une capacité de 1,900,000 barils. La production a commencé en septembre.

On poursuivait les travaux d'importants agrandissements, à deux cimenteries de la Colombie-Britannique, dont l'achèvement était prévu pour 1967. La Ocean Cement Limited procède à l'installation d'un autre four à son usine de Bamberton (C.-B.), afin d'augmenter sa capacité de production de 2 millions de barils. L'adjonction d'un second four à sa cimenterie dans l'île Lulu (C.-B.) permettra à la Lafarge Cement of North America Ltd. de doubler la capacité de production de son usine en l'augmentant d'environ 1,700,000 barils par an. Ces extensions augmenteront la capacité théorique de l'industrie, vers la fin de 1967, d'environ 3,700,000 barils.

La St. Lawrence Cement Company installera un autre four et un nouvel outillage de traitement par le procédé de voie sèche, afin d'accroître la capacité de production de son usine à Clarkson (Ont.). On estime qu'en 1968 la capacité de production de cette cimenterie aura augmenté d'environ 5 millions de barils. La St. Mary's Cement Co., Limited a commencé les travaux de construction d'une nouvelle cimenterie à Bowmanville (Ont.), au coût de 22 millions de dollars. L'achèvement de cette usine, qui aura une capacité théorique de deux millions de barils, est également prévu pour la fin de 1968. Cet ensemble d'installations devrait porter la capacité de production annuelle de l'industrie canadienne du ciment à plus de 84 millions de barils à la fin de 1968.

Le projet d'installation d'un four supplémentaire à l'usine de la Compagnie de Ciment Canada, Limitée à Woodstock (Ont.) n'a pas encore fait l'objet d'une décision.

Un sommaire des travaux d'agrandissement des cimenteries est donné au tableau 7.

TABLEAU 7

Ciment: expansion des usines

Société et emplacement	Augmentation de capacité (millions de barils par an)	Début des travaux	Année d'achèvement des travaux	Coût approximatif (en millions de dollars)
<u>Ontario</u>				
St. Mary's Cement Co., Limited, Bowmanville....	2.0*	1966	1968	22
St. Lawrence Cement Company, Clarkson	5.0**	1965	1968	..
<u>Colombie-Britannique</u>				
Lafarge Cement of North America Ltd., file Lulu.....	1.7	1965	1967	..
Ocean Cement Limited, Bamberton.....	2.0**	1965	1967	2.5

Source: données recueillies dans des publications et de la correspondance privée.

*Nouvelle usine. **Expansion.

..: non disponible

CONSOMMATION ET USAGES

En raison de l'utilisation croissante du béton comme matériau de construction pour tous les genres d'édifices, la consommation du ciment au Canada a connu un accroissement continu depuis 1960 (voir le tableau 2). Le graphique du présent rapport indique que le volume de la production de ciment varie en proportion directe du coût total de la construction. Les dépenses en travaux de construction au Canada, pour l'année 1967, ont été calculées par le Bureau fédéral de la statistique; elles atteignaient

TABLEAU 8

Destination des expéditions de ciment au Canada* 1966
(tonnes courtes)

Ontario.....	3,084,953
Québec.....	2,735,343
Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique.....	2,131,375
Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick..	604,043
Yukon et Territoires du Nord-Ouest.....	4,450
Total pour le Canada.....	8,560,164
Exportations.....	403,107
Total des expéditions.....	8,963,271

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Ne comprend que les ventes directes des usines productrices.

le sommet de 11,500 millions de dollars. Par suite, la production de ciment devrait également atteindre un nouveau sommet en 1967. Cependant, la légère augmentation de 2.3 p. 100 de la valeur de la construction est bien inférieure au gain de 13.5 p. 100 enregistré en 1966. Ceci peut être un indice d'un ralentissement dans la construction et également dans la croissance de la consommation du ciment au Canada.

Le tableau 8 donne la destination des expéditions de ciment au Canada pour 1966. Les provinces d'Ontario et de Québec sont de beau-

coup les plus grandes consommatrices de ciment; elles absorbent les deux tiers du volume des expéditions. Les expéditions vers l'Ontario ont augmenté d'environ 6.5 p. 100, tandis que celles du Québec sont demeurées pratiquement les mêmes qu'en 1965. Les expéditions de ciment aux provinces Maritimes ont augmenté d'environ 31 p. 100 en 1966 et seulement de 5.5 p. 100 aux provinces de l'Ouest. Le volume de ciment consommé au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest a diminué de moitié par rapport à 1964.

L'augmentation de 6.5 p. 100 en Ontario est due surtout à une plus grande activité dans le domaine général de la construction immobilière et routière.

Au Québec, la vague de prospérité dans l'industrie de la construction, qui a commencé en 1965, s'est poursuivie au cours de l'année suivante. La plus grande partie de cette activité s'est manifestée dans la région du Montréal métropolitain et dans le nord du Québec où l'on procède à de grands aménagements hydro-électriques. Un volume élevé de ciment a été employé dans la construction de routes, de ponts et de tunnels dont la route transcanadienne, les nouvelles autoroutes, le métro de Montréal, et les nombreuses structures de l'Expo 67. En raison de l'importance de cet ensemble de travaux, qui devaient être terminés pour l'ouverture de l'Expo au printemps de 1967, un ralentissement de l'activité de la construction dans la région de Montréal est inévitable.

La consommation de ciment dans les provinces de l'Ouest ne cesse de s'accroître par suite des travaux d'aménagement hydro-électrique entrepris en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et au Manitoba. Une grande quantité de ciment est employée actuellement dans la construction de routes sol-ciment, la stabilisation de résidus de broyage pour le remplissage des mines et le jointoiement des puits de pétrole et de gaz. La nouvelle industrie minière de la potasse en Saskatchewan a également utilisé de grandes quantités de ciment en 1966.

Les données de la statistique sur la consommation de ciment par catégories de travaux de construction n'ont pas été publiées. Cependant, fondée sur les résultats d'une étude menée par la «Portland Cement Association» de Chicago, une répartition

TABLEAU 9

Production de produits de béton

	1965	1966p
Briques (nombre)	98,550,167	101,218,433
Parpaings (sauf ceux de cheminée)		
de gravier (nombre).....	142,608,585	139,232,681
de scorie (nombre).....	6,714,592	6,377,499
d'autres genres (nombre)	46,904,439	51,327,748
Tuyaux de drainage, tuyaux		
d'égout, conduites d'eau et		
tuiles à ponceaux (tonnes)	1,466,233	1,303,047
Béton prémalaxé (verges cubes)	13,544,076	14,787,246

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

approximative a été adoptée par l'industrie canadienne du ciment. Conformément à cette répartition, environ 20 p. 100 du ciment consommé au Canada sont utilisés dans la construction résidentielle; 30 p. 100 environ entrent dans la construction non résidentielle, y compris les édifices commerciaux, industriels et autres. Les routes, les rues, les passages inférieurs, les ponts, les tunnels et les métros en utilisent environ 25 p. 100; les barrages et usines hydro-électriques 8 à 10 p. 100 approximativement. Les 15 p. 100 qui restent se répartissent entre diverses petites catégories d'usages trop nombreuses pour les énumérer ici.

La proportion de la consommation totale de ciment qui entre dans la fabrication du béton prémalaxé et des produits en béton pour l'industrie s'est constamment accrue au cours des dernières années. Les chiffres de production au tableau 9 indiquent que la production de béton prémalaxé en 1966 a été d'environ 9 p. 100 plus élevée que celle de l'année précédente, et que cette branche absorbe 40 p. 100 environ des expéditions totales de ciment.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le ciment produit au Canada répond aux normes de l'Association canadienne des normes (CSA Standards A5-1961). Cette norme englobe les trois principales catégories de ciment Portland, qui sont: le ciment ordinaire, le ciment à prise rapide et les ciments résistants aux sulfates. Les autres catégories se conforment généralement aux prescriptions de l'American Society for Testing and Materials. Un ciment Portland à faible chaleur d'hydratation est présentement fabriqué par trois sociétés productrices de ciment établies dans la province de Québec en conformité des prescriptions techniques fournies par l'Hydro-Québec et destiné au béton massif utilisé pour la construction des barrages.

PRIX

Les prix varient suivant l'offre et la demande, le tonnage expédié, le lieu de destination et la catégorie de ciment. La valeur moyenne des expéditions au Canada en 1965

était de \$16.91 la tonne. Cette valeur moyenne a augmenté jusqu'à \$17.60 en 1966, variant d'un minimum de \$16.11 la tonne pour les expéditions de l'Ontario, jusqu'à un maximum de \$25.62 pour les expéditions de la Saskatchewan. Cette province ne possède qu'une cimenterie et doit transporter par voie ferrée toute sa pierre calcaire du Manitoba sur une distance de 275 milles.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Ciment Portland et chaux hydraulique en vrac, barils ou fûts (le poids du baril, sac ou fût compris dans le poids pour les droits de douane) les 100 livres	5c.	8c.	8c.
Clinker à ciment Portland blanc pour la fabrication du ciment Portland blanc, les 100 livres	2c.	3 1/2c.	6c.

ÉTATS-UNIS

Les droits d'importation, imposés par les États-Unis sur les ciments Portland, romain ou autres ciments hydrauliques ainsi que sur les clinkers à ciment, sont demeurés à 2 1/4c. les 100 livres, y compris le poids du contenant. Pour le ciment Portland blanc, non tachant, les droits sont de 3c. les 100 livres, y compris le poids des contenants.

Le cobalt

G. P. WIGLE*

En 1966, le Canada a produit 3,400,000 livres de cobalt d'une valeur de \$7,400,000 comparativement à 3,600,000 livres évaluées à \$7,500,000 en 1965¹. Cette diminution est attribuable à la production réduite de nickel dont presque tout le cobalt récupéré au Canada est un sous-produit. Au Canada, un des principaux pays producteurs de cobalt, le récupère comme sous-produit de la production de nickel-cuivre et de minerais d'argent-cobalt des régions de Cobalt et de Gowganda en Ontario.

Les prix inscrits du cobalt sont demeurés les mêmes (voir les prix) au cours de 1966 mais, les offres acceptées pour les ventes de stocks de réserves des États-Unis, en septembre, variaient entre \$1.50 et \$1.607 la livre². Lorsque l'Union Minière du Haut-Katanga eut augmenté son prix de 20 cents la livre, au début de 1967, les producteurs canadiens ont relevé les leurs en conséquence.

La production et la consommation mondiales de cobalt ont continué d'augmenter en 1966; l'accroissement de la production provenait principalement de la République démocratique du Congo (Kinshasa). En Finlande, une usine d'une capacité initiale annuelle de 2,600,000 livres devait s'ouvrir à Kokkola, en 1967. Les statistiques publiées par le Bureau of Mines des États-Unis pour les sept premiers mois de 1966 font ressortir une augmentation de 24 p. 100 sur la quantité de cobalt consommée aux États-Unis au cours de la même période en 1965. L'usage du cobalt en tant que métal a augmenté de 28 p. 100 durant cette période tandis que l'usage non métallique s'est accru de 11 p. 100. Les alliages au cobalt pouvant supporter de hautes températures et les matériaux à outils ont connu la plus haute augmentation. Dans le cas des produits non métalliques, le secteur des pigments ne montre aucun accroissement, mais les sels et les siccatifs, la fritte pour couche de fond et autres produits non métalliques présentent diverses augmentations qui atteignent, dans l'ensemble, 11 p. 100 durant la période de sept mois³.

*Division des ressources minérales

¹ Source: Bureau fédéral de la statistique; le cobalt contenu expédié en Grande-Bretagne par L'Inco n'est pas compris dans ces données, mais les expéditions de la Falconbridge en Norvège y figurent.

² Mineral Industry Surveys, Bureau of Mines des États-Unis, septembre 1966.

³ Revue «Cobalt» n° 34, mars 1967, Centre d'information du cobalt, 35, rue des Colonies, Bruxelles, Belgique.

TABLEAU 1

Cobalt: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION ¹ , toutes formes	3,648,332	7,529,143	3,427,926	7,404,276
EXPORTATIONS				
<u>Cobalt métal</u>				
États-Unis	264,562	486,480	599,575	1,095,000
Grande-Bretagne	1,003	1,906	11,418	23,000
Rép. de l'Afrique du Sud	5,400	44,216	8,435	75,000
Chili	-	-	6,613	5,000
Autres pays	21,226	37,965	1,949	4,000
Total	292,191	570,567	627,990	1,202,000
<u>Oxydes et sels de cobalt²</u>				
Grande-Bretagne	1,364,400	1,897,358	1,265,400	2,153,000
États-Unis	49,800	62,355	42,900	56,000
Total	1,414,200	1,959,713	1,308,300	2,209,000
CONSOMMATION ³				
Cobalt métal et cobalt contenu				
dans les oxydes et les sels	366,036		392,177	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Production (cobalt contenu dans les minerais canadiens) de cobalt métal et de cobalt servant aux alliages, sels et oxydes. Ces chiffres ne comprennent pas la teneur de cobalt des agglomérés d'oxyde de nickel expédiés en Grande-Bretagne par l'Inco, mais, par contre, le cobalt contenu dans la matte de nickel-cuivre expédiée par la Falconbridge en Norvège. ² Poids brut. ³ D'après les rapports des consommateurs. p: préliminaire -: néant

PRODUCTION CANADIENNE

Ontario

L'International Nickel Company of Canada Limited (Inco) récupère de l'oxyde de cobalt et du cobalt électrolytique à son affinerie de nickel de Port Colborne. À son affinerie de Clydach, au Pays de Galles, l'Inco fabrique des oxydes et des sels de cobalt, à partir des oxydes de cobalt en provenance du Canada. En 1966, l'International Nickel a déclaré une production de 2 millions de tonnes de cobalt, y compris celle de l'affinerie de Clydach.

La Falconbridge Nickel Mines, Limited a produit à son affinerie de Kristiansand, en Norvège, du cobalt à partir de matte de nickel-cuivre importée du Canada.

TABLEAU 2
Cobalt: production, commerce et consommation, 1957-1966
(en livres)

	Production ¹			Exportations			Importations			Consommation ²
	Toutes formes	Cobalt contenu dans les minerais et les concentrés	Cobalt contenu dans les minerais	Cobalt métal	Alliages au cobalt ³	Oxyde de cobalt et sels ³	Minerais de cobalt	Oxyde de cobalt		
1957	3,922,649	15,100		2,155,742	12,400	620,042	800	10,340	153,000	
1958	2,710,429	-		1,024,667	9,712	522,144	-	16,230	260,000	
1959	3,150,027	-		680,323	3,280	1,100,734	-	24,716	188,000	
1960	3,568,811	-		844,293	1,938	1,175,206	-	20,227	182,000	
1961	3,182,897	..		603,931	..	1,521,000	-	28,364	307,000	
1962	3,481,922	..		542,565	..	1,629,900	-	40,936	299,000	
1963	3,024,965	..		739,227	..	1,098,300	2,500	28,291	270,000	
1964	3,184,983	..		593,607	..	1,654,900	..	..	276,000
1965	3,648,332	..		292,191	..	1,414,200	..	..	263,000
1966p	3,427,926	..		627,990	..	1,308,300	..	..	285,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Production (à partir de minerais canadiens) de cobalt métal et de cobalt contenu dans les alliages, oxydes et sels. Le cobalt contenu dans les agglomérés d'oxyde de nickel expédiés en Grande-Bretagne par l'Inco n'est pas compris dans ces données, mais le cobalt contenu dans la matte de nickel-cuivre expédiée par la Falconbridge en Norvège y figure.

² Métal affiné seulement. Expéditions des producteurs à l'intérieur du pays pour 1956-1959; rapports des consommateurs pour les années subséquentes. ³ Poids brut.

p: préliminaire - : néant ... : non disponible

La Cobalt Refinery Division de la Kam-Kotia Mines Limited (autrefois, la Cobalt Refinery Limited) produit des oxydes de cobalt et du speiss comme sous-produit de la fonte et de l'affinage des concentrés d'argent-cobalt en provenance des mines de la région de Cobalt et de Gowganda. Le cobalt sous forme d'oxyde noir est vendu aux fabricants de fritte du Canada, des États-Unis, du Mexique et d'Europe. La société vend le produit intermédiaire (speiss) en Belgique. La production d'oxyde est passée de 101,120 livres en 1965 à 134,559 livres en 1966. En 1966, la production totale de cobalt de la Kam-Kotia Mines a atteint, sous toutes ses formes, 249,000 livres.

Manitoba et Alberta

L'International Nickel produit des oxydes de cobalt à son raffinerie de nickel de Thompson (Man.).

La Sherritt Gordon Mines, Limited a produit, en 1966, 790,597 livres de cobalt contre 530,137 livres en 1965. La société récupère le cobalt comme sous-produit de l'affinage de son nickel à Fort Saskatchewan (Alb.). Son raffinerie y traite des concentrés de nickel-cuivre en provenance de sa mine de Lynn Lake (Man.); elle y traite également à façon des matières contenant du nickel et du cobalt et des alliages broyés contenant du cobalt.

PRODUCTION MONDIALE

En 1966, la production de cobalt du monde non communiste a atteint 20,300 tonnes courtes, soit 3,250 tonnes de plus qu'en 1965.

La République démocratique du Congo (Kinshasa) est, de beaucoup, le plus grand producteur de cobalt au monde. En 1966, le tonnage de cobalt récupéré comme sous-produit lors des opérations d'affinage du cuivre de l'Union Minière du Haut-Katanga, a atteint 12,566 tonnes*. Le Canada, le Maroc, la Zambie et l'Allemagne produisent chacun de 1,000 à 2,200 tonnes par an.

Aux États-Unis, le cobalt est récupéré en petites quantités comme sous-produit, principalement de minerai de fer (magnétite) et, en quantités moindres, de résidus d'usines de zinc. Les données officielles de production ne sont pas publiées; toutefois, la monographie «Cobalt» n° 34, de mars 1967, indique une production estimative d'environ 320 tonnes pour les États-Unis. La production des raffineries et des ateliers de traitement des États-Unis comprend toute une série de produits de cobalt à partir de minerais, de concentrés et de métaux importés en franchise.

CONSOMMATION ET USAGES

Les États-Unis qui sont le plus grand consommateur de cobalt ont importé, en 1966, près de 9,878 tonnes et utilisé 8,500 tonnes, soit 25 p. 100 de plus qu'en 1965**. Le Centre d'information du cobalt à Bruxelles, en Belgique, fait remarquer que le niveau de consommation de 1965 s'est élevé en 1966 aux États-Unis et dans les autres pays consommateurs.

*Revue «Cobalt» n° 34, mars 1967, Centre d'information du cobalt, 35, rue des Colonies, Bruxelles, Belgique. **Commodity Data Summaries du Bureau of Mines des États-Unis, janvier 1967.

TABLEAU 3

Production de cobalt du monde non communiste, 1964-1966
(tonnes courtes)

	1964	1965	1966p
Congo (Kinshasa)	8,375r	9,147r	12,566e
Maroc.....	1,901	2,092	2,238
Canada.....	1,592	1,824r	1,714
Zambie.....	708	1,595r	1,618
Allemagne occidentale	1,527	1,385	1,152
États-Unis.....	250e	300e	320e
Autres pays.....	797e	707e	692e
Total.....	15,150	17,050	20,300

Sources: Bureau fédéral de la statistique; Centre d'information du cobalt, Bruxelles; revue «Cobalt» n° 34, mars 1967; rapport annuel de 1965 de l'Union Minière du Haut-Katanga.

p: préliminaire r: révisé e: estimatif

Le cobalt entre surtout dans la fabrication d'alliages au cobalt résistants à de hautes températures, des matériaux aimantés, des tiges de rechargement en dur des surfaces, des carbures cimentés, des outils à coupe rapide et des alliages ferreux et non ferreux. On a réalisé récemment d'important progrès dans la production d'alliages de cobalt plus résistants et d'aimants permanents améliorés. Environ 75 p. 100 de la consommation de cobalt servent à la fabrication de produits métalliques. Pour des usages non métalliques, on utilise les sels inorganiques et organiques de cobalt comme siccatifs, dans la fritte, qui forme la couche de fond, les pigments, les teintures, les catalyseurs, et dans la provende. Un radio-isotope, le cobalt 60, sert en thérapie, à l'examen des moules de métal et des pièces de forge pour détecter les défauts.

TABLEAU 4

Consommation de cobalt au Canada
(en livre de cobalt contenu)

	1964	1965
Cobalt métal	276,313	263,130
Oxyde de cobalt.....	52,991	86,463
Sels de cobalt	36,547	16,443
Total.....	365,851	366,036

Source: Bureau fédéral de la statistique.

TABLEAU 5

Consommation de cobalt aux États-Unis, selon l'usage, 1965-1966

	1965r		1966 (7 mois)	
	Tonnes courtes	%	Tonnes courtes	%
<u>Usages métalliques</u>				
Acier rapide	152	2.2	112	2.5
Autres aciers à outils et alliages d'acier ...	459	6.7	315	7.2
Alliages à aimants permanents	1,368	20.1	803	18.2
Métaux de coupe et résistant à l'usure	207	3.1	128	2.9
Métaux résistants à haute température	1,631	24.0	1,113	25.3
Tiges et matières de recouvrement des surfaces d'alliages	528	7.8	318	7.2
Carbures cémentés	265	3.9	179	4.1
Alliages non ferreux et autres usages métalliques	611	9.0	538	12.2
Total	5,221	76.8	3,506	79.6
<u>Usages non métalliques (autres que sels et siccatifs)</u>				
Fritte pour couche de fond	268	4.0	163	3.7
Pigments	129	1.9	57	1.3
Autres usages	342	5.0	184	4.2
Total	739	10.9	404	9.2
<u>Sels et siccatifs: Lacques, vernis, peintures, encres, pigments, émaux, provende, placage par électrolyse, etc. (estimation)</u>				
	838	12.3	493	11.2
Total général	6,798	100.0	4,403	100.0

Source: revue «Cobalt» n° 34, mars 1967, Centre d'information du cobalt, Bruxelles, Belgique.

r: révisé

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966, les prix du cobalt aux États-Unis étaient les suivants:

Cobalt métal, à la livre, franco New York

Grenaille (99% et plus)

lots de moins de 100 livres	\$1.72
lots de 100 livres	1.67
lots de 500 livres	1.65

Poudre (99% et plus)	
tamisée à 300 mailles, lots de 100 livres	\$2.01
très fine, lots de 5 à 50 kg	2.52
qualité S, lots de 10 tonnes	1.68
Fines (95-96%).....	1.65
tamisées à 300 mailles.....	1.80
Briquettes, lots de 10 tonnes.....	1.83
Oxyde de cobalt, la livre, qualité céramique, livré (3c. en sus à l'ouest du Mississippi)	
70 à 71% de Co	1.28
72 1/2 à 73 1/2% de Co.....	1.32
Usage métallurgique (75-76%)	1.85

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique %	Tarif de la nation la plus favorisée %	Tarif général %
CANADA			
Minerai	en franchise	en franchise	en franchise
Cobalt métal (morceaux, poudre, lingots, blocs)	en franchise	10	25
Oxyde de cobalt	en franchise	10	10
Barres de cobalt	10	10	25
ÉTATS-UNIS			
Minerai de cobalt.....		en franchise	
Métal		en franchise	
Oxyde de cobalt		1.5c. la livre	
Sulfate de cobalt.....		1.5c. la livre	
Linoléate de cobalt		7.25c. la livre	
Autres composés et sels de cobalt...		12% <u>ad valorem</u>	

Le cuivre

A. F. KILLIN*

L'industrie du cuivre a connu, en 1966, tant chez le producteur que chez le consommateur ultime, une année d'incertitude. Au début de l'année, l'offre de cuivre a surtout subi le contre-coup de la déclaration unilatérale d'indépendance faite par la Rhodésie, ce qui a eu un effet direct sur les disponibilités de cuivre de la Zambie, car les bouleversements politiques ont entraîné des difficultés de transport et d'approvisionnement en pétrole. On estime que les grèves survenues dans diverses parties du monde ont réduit l'offre de 150,000 tonnes. En décembre, un différend opposant la République démocratique du Congo et l'Union minière du Haut-Katanga a eu pour effet de bloquer la totalité des expéditions de cuivre en provenance du Congo.

La consommation a augmenté en 1966 dans le monde non communiste, en raison surtout de la guerre du Viet-nam et de l'activité industrielle intense et continue en Amérique du Nord. Aux États-Unis, le prélèvement de 453,159 tonnes de cuivre sur les réserves stratégiques a beaucoup facilité l'exécution des commandes de l'armée.

Les prix aux bourses des produits de base ont été très irréguliers, accusant une hausse dans la première partie de l'année et une baisse dans la deuxième moitié. Dans le présent exposé on trouvera l'analyse des fluctuations de prix illustrées par le graphique «Prix du cuivre, 1966».

Les États-Unis, la Grande-Bretagne, l'Australie et le Canada ont maintenu la régie des exportations de cuivre et de rebuts à base de cuivre. Au Canada, elle s'est étendue aux exportations de minerais et de concentrés de cuivre.

Des grèves survenues dans des mines de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec ont entravé la production minière. La production a été de 509,788 tonnes évaluées à \$457,790,148, soit seulement 1,911 tonnes et \$76,838,367 de plus qu'en 1965. La consommation de cuivre affiné au Canada s'est accrue et, pour la deuxième année, a excédé de moitié la production de cuivre affiné. Les exportations totales de cuivre primaire (minerai, matte et profilés d'affinerie) ont diminué en 1966 du fait que l'augmentation de la consommation a réduit la quantité de cuivre affiné disponible pour l'exportation. Les exportations de minerais et de concentrés de cuivre se sont accrues, surtout par suite de l'augmentation de la production minière en Colombie-Britannique. On relève une augmentation assez sensible des exportations de produits semi-ouvrés.

*Division des ressources minérales.

TABLEAU 1

Cuivre: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹				
<u>Toutes formes</u>				
Ontario.....	216,272	161,665,138	202,469	181,817,162
Québec.....	173,938	130,801,096	172,717	155,100,021
Colombie-Britannique.....	42,565	32,008,933	57,962	52,050,177
Manitoba.....	30,807	23,167,131	30,900	27,747,938
Saskatchewan.....	18,732	14,086,297	19,417	17,436,814
Terre-Neuve.....	14,823	11,147,108	18,669	16,764,924
Nouveau-Brunswick.....	10,082	7,581,283	6,553	5,884,840
Territoires du Nord-Ouest ..	471	354,342	809	726,429
Nouvelle-Écosse.....	187	140,453	292	261,843
Total.....	507,877	380,951,781	509,788	457,790,148
<u>Affiné.....</u>	<u>434,133r</u>		<u>433,921</u>	
EXPORTATIONS				
<u>Minerai, concentré et matte</u>				
Japon.....	52,555	32,940,477	56,456	51,796,000
Norvège.....	15,525	8,530,287	16,611	14,733,000
États-Unis.....	7,217	4,272,924	9,736	7,260,000
Suède.....	4,645	4,864,256	8,509	9,716,000
Grande-Bretagne.....	1,664	1,109,493	1,342	1,124,000
Belgique et Luxembourg.....	2,653	1,114,687	1,227	799,000
Autres pays.....	2,741	1,415,177	1,007	870,000
Total.....	87,000	54,247,301	94,888	86,298,000
<u>Laitiers, produits d'écumage et boues</u>				
États-Unis.....	277	189,124	216	181,000
Belgique et Luxembourg.....	234	150,474	167	112,000
Espagne.....	163	125,353	-	-
Total.....	674	464,951	383	293,000
<u>Rebuts de cuivre</u>				
États-Unis.....	4,201	3,823,985	22,795	26,832,000
Allemagne occidentale.....	2,942	2,448,124	1,779	1,888,000
Espagne.....	2,688	2,326,042	1,547	1,696,000
Japon.....	818	684,719	1,458	1,427,000
Grande-Bretagne.....	1,639	1,623,520	1,173	1,374,000
Pays-Bas.....	853	767,800	272	301,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (suite)				
Rebuts de cuivre (fin)				
Belgique et Luxembourg.....	855	698,283	167	116,000
Yougoslavie.....	3,413	2,931,257	130	112,000
Autres pays.....	2,475	2,016,426	85	80,000
Total.....	19,884	17,320,156	29,406	33,826,000
Rebuts de laiton et de bronze				
États-Unis.....	2,099	1,221,015	8,313	6,853,000
Japon.....	4,250	2,556,356	3,745	2,596,000
Belgique et Luxembourg.....	341	175,946	323	252,000
Allemagne occidentale.....	1,148	681,641	251	179,000
Italie.....	500	293,728	234	148,000
Autres pays.....	954	588,108	338	305,000
Total.....	9,292	5,516,794	13,204	10,333,000
Rebuts d'alliage de cuivre, non désignés ailleurs				
États-Unis.....	162	81,590	120	77,000
Japon.....	277	135,397	78	58,000
Suède.....	-	-	28	7,000
Autres pays.....	137	65,123	16	6,000
Total.....	576	282,110	242	148,000
Profilés d'affinerie				
Grande-Bretagne.....	106,098	78,264,114	91,881	102,187,000
États-Unis.....	71,057	53,375,411	84,980	76,761,000
France.....	11,525	8,549,419	9,193	9,439,000
Suisse.....	1,439	1,060,896	1,528	1,637,000
Pays-Bas.....	294	215,663	809	731,000
Allemagne occidentale.....	3,680	2,751,596	700	623,000
Pakistan.....	-	-	450	364,000
Portugal.....	729	518,428	449	366,000
Suède.....	2,421	1,777,225	448	381,000
Autres pays.....	2,587	1,888,001	253	273,000
Total.....	199,830	148,400,753	190,691	192,762,000
Barres, tiges et profilés de cuivre (tronçons) non dési- gnés ailleurs				
Norvège.....	9,257	6,810,420	9,944	10,175,000
États-Unis.....	7,214	5,924,260	2,946	3,275,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (suite)				
<u>Barres, tiges etc. (fin)</u>				
Grande-Bretagne	2,376	1,808,583	2,150	2,136,000
Suisse	3,189	2,371,491	1,972	1,746,000
Espagne	1,834	1,380,638	1,835	1,706,000
Pakistan	2,980	2,036,475	1,505	1,274,000
Danemark	2,860	2,094,383	1,237	1,202,000
Colombie	471	413,988	750	870,000
Pays-Bas	582	465,147	616	534,000
France	1	1,123	548	726,000
Venezuela	565	499,460	504	549,000
Autres pays	1,269	1,074,626	1,084	1,202,000
Total	32,598	24,880,594	25,091	25,395,000
<u>Plaques, feuilles, bandes de cuivre et produits plats</u>				
États-Unis	1,634	1,737,615	4,069	5,204,000
Nouvelle-Zélande	379	434,433	214	298,000
Venezuela	212	226,379	105	142,000
Porto Rico	80	81,043	62	84,000
Corée	9	8,335	58	80,000
Colombie	18	18,007	43	54,000
Autres pays	312	336,149	37	49,000
Total	2,644	2,841,961	4,588	5,911,000
<u>Tuyaux et tubes</u>				
États-Unis	2,950	3,260,624	11,525	18,476,000
Nouvelle-Zélande	2,047	2,596,638	1,562	2,462,000
Grande-Bretagne	798	866,262	646	923,000
Porto Rico	242	277,523	437	629,000
Venezuela	530	570,939	391	583,000
Philippines	242	284,847	271	434,000
Autres pays	1,562	1,864,727	1,842	2,680,000
Total	8,371	9,721,560	16,674	26,187,000
<u>Fils et câbles non isolés</u>				
États-Unis	852	897,649	2,826	3,552,000
Nouvelle-Zélande	30	35,085	48	64,000
Bolivie	139	129,481	43	58,000
Pakistan	857	833,281	36	46,000
Pérou .....	...	699	36	47,000
Autres pays	785	720,839	88	113,000
Total	2,663	2,617,034	3,077	3,880,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (suite)				
<u>Profilés d'affinerie, tronçons et produits plats de cuivre allié</u>				
États-Unis	2,312	2,203,566	6,050	7,001,000
Grande-Bretagne.....	52	57,964	109	138,000
Venezuela.....	142	140,432	103	116,000
Hong-Kong	62	44,006	63	73,000
Autres pays	648	624,652	221	290,000
Total	3,216	3,070,620	6,546	7,618,000
<u>Tuyaux et tubes de cuivre allié</u>				
États-Unis	1,039	1,346,399	1,015	1,533,000
Espagne.....	4	4,421	258	371,000
Nouvelle-Zélande	117	150,350	237	347,000
Porto Rico	18	19,326	130	171,000
Indes	86	83,028	118	110,000
Autres pays	564	723,428	243	432,000
Total	1,828	2,326,952	2,001	2,964,000
<u>Fils et câbles de cuivre allié, non isolés</u>				
États-Unis	420	572,148	447	719,000
Australie.....	30	63,833	32	57,000
Grande-Bretagne.....	27	62,013	23	44,000
Autres pays	18	23,599	13	30,000
Total	495	721,593	515	850,000
<u>Produits ouvrés de cuivre et de cuivre allié, non dési- gnés ailleurs</u>				
États-Unis	115	179,033	289	402,000
Autres pays	18	90,051	16	97,000
Total	133	269,084	305	499,000
<u>Fils et câbles isolés²</u>				
États-Unis	9,014	12,990,759	7,856	11,920,000
Nigeria	588	712,202	1,661	2,641,000
Bahamas.....	189	211,610	557	784,000
Thaïlande	258	328,087	262	408,000
Venezuela.....	30	40,982	247	260,000
Trinité-Tobago	10	14,469	228	252,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (fin)				
Fils et câbles isolés² (fin)				
Porto-Rico	86	127,633	217	332,000
Nouvelle Zélande.....	190	266,575	190	303,000
Pérou.....	82	119,078	168	214,000
Bermudes	56	56,397	165	190,000
Autres pays.....	2,010	2,589,678	946	1,475,000
Total.....	12,513	17,457,470	12,497	18,779,000
IMPORTATIONS				
Cuivre (minerai, concentrés et rebuts).....	1,845	1,303,390	2,199	2,385,000
Cuivre (profilés d'affinerie) ..	5,747	4,542,056	10,492	10,550,000
Barres, tiges et profilés (tronçons), non désignés ailleurs.....	1,272	1,501,885	1,218	1,264,000
Plaques, feuilles, bandes et produits plats de cuivre.....	1,771	2,247,195	481	653,000
Tubes et tuyaux de cuivre	1,240	1,937,815	479	892,000
Fils et câbles de cuivre, non isolés.....	281	421,908	165	286,000
Rebuts de cuivre allié.....	515	245,407	338	254,000
Profilés d'affinerie, barres, tiges et tron- çons de cuivre allié	3,513	3,931,408	1,108	1,720,000
Plaques, feuilles, bandes et produits plats de cuivre allié.....	3,963	4,993,050	2,163	2,973,000
Tuyaux et tubes de cuivre allié.....	1,145	1,984,284	1,062	2,058,000
Fils et câbles de cuivre allié, non isolés	1,090	1,696,694	706	1,315,000
Produits ouvrés de cuivre et de cuivre allié, non désignés ailleurs.....		3,660,959		3,886,000
CONSOMMATION³				
Affiné	224,684r		262,557	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Cuivre ampoulé et cuivre récupérable contenus dans la matre et les concentrés exportés. ² Comprend aussi de faibles quantités de fils et câbles isolés qui ne sont pas en cuivre. ³ Expéditions des producteurs aux marchés du pays.

p: préliminaire -: néant ...: moins d'une tonne courte r: révisé

TABLEAU 2

Cuivre: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production		Exportations			Impor- tations	Consom- mation**
	Toutes formes*	Affiné	Minerai et matte	Affiné	Total	Affiné	Affiné
1957	359,109	323,540	46,548	198,794	245,342	4,175	118,225
1958	345,114	329,239	30,316	224,638	254,954	1	122,893
1959	395,269	365,366	32,070	222,437	254,507	105	129,973
1960	439,262	417,029	47,633	278,066	325,699	25	117,637r
1961	439,088	406,359	42,894	266,247	309,141	3	141,808r
1962	457,385	382,862r	89,374	223,043	312,417	147	151,525
1963	452,559	380,075r	92,930	214,987	307,917	6,549	169,750
1964	486,900	407,942	104,550	224,273	328,823	6,771	202,225
1965	507,877	434,133r	87,000	199,830	286,830	5,747	224,684r
1966p	509,788	433,921	94,888	190,691	285,579	10,492	262,557

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Cuivre ampoulé et cuivre récupérable contenus dans la matte et les concentrés exportés. **Expéditions des producteurs aux marchés du pays.

p: préliminaire r: révisé

PRODUCTION ET MISE EN VALEUR

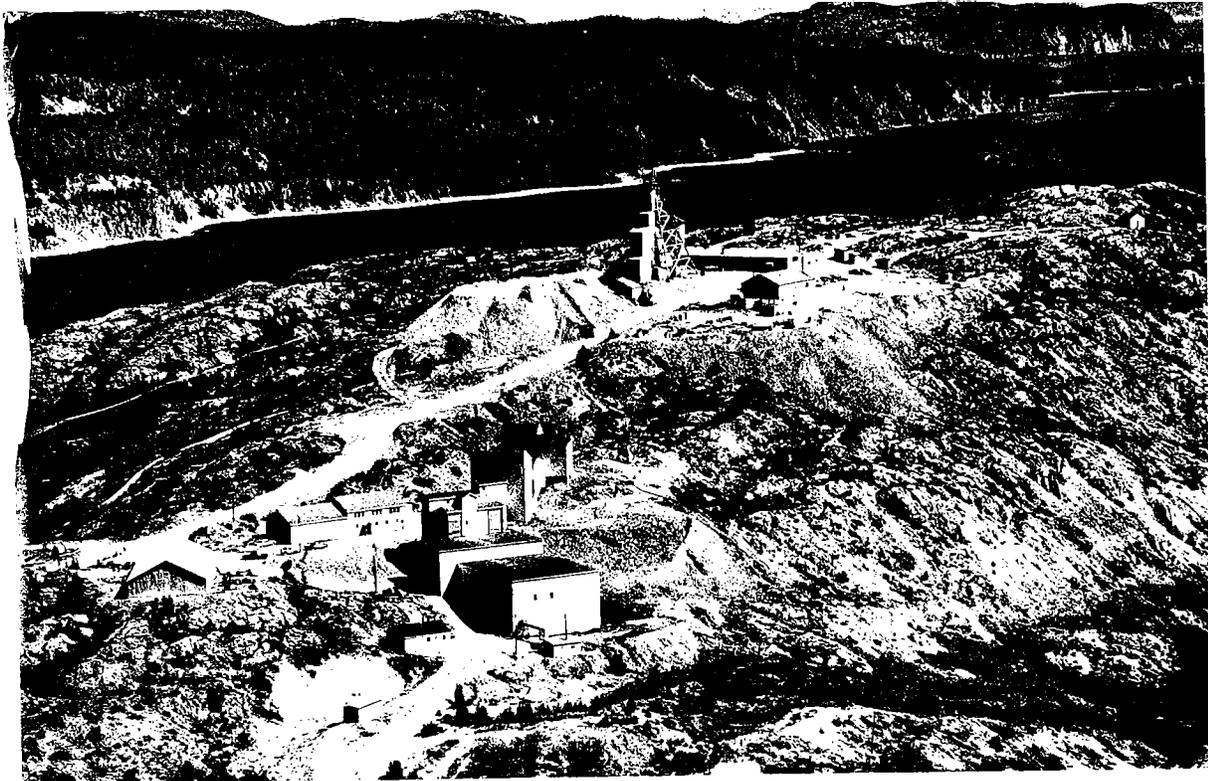
L'augmentation de la production à Terre-Neuve, en Nouvelle-Écosse, au Manitoba, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique a été, en grande partie, annulée par une baisse de production au Nouveau-Brunswick, au Québec et en Ontario. L'exploration de nouvelles propriétés et la mise en valeur des gîtes connus se sont poursuivies avec intensité durant l'année.

Le tableau 3 présente des données sur la production et la mise en valeur de diverses mines. Le résumé qui suit donne une description générale de la production et de la mise en valeur par province.

Terre-Neuve et Labrador

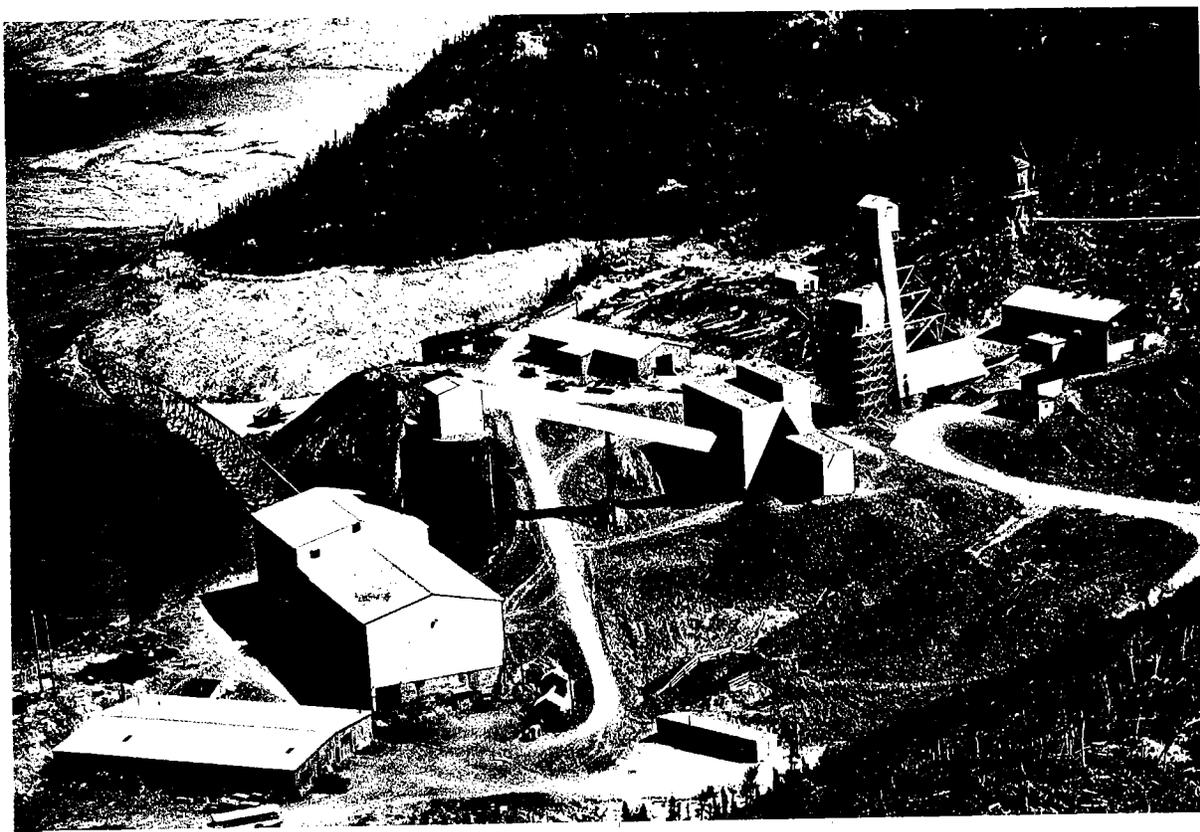
La production de cuivre est montée en 1966 à 18,669 tonnes évaluées à \$16,764,924, ce qui représente 3,846 tonnes et \$5,617,816 de plus qu'en 1965.

La hausse de production est attribuable à un certain nombre de facteurs, entre autres: une année entière de production à la mine Whalesback Pond appartenant à la British Newfoundland Exploration Limited, et dont la capacité atteint près de 2,000 tonnes par jour; le maintien de la production à la mine Tilt Cove de la First Maritime Mining Corporation Limited; l'extraction de minerai de plus haute teneur à la mine Little Bay de l'Atlantic Coast Copper Corporation Limited; l'augmentation, par la Consolidated Rambler Mines Limited, de la production de ses mines de la Baie Verte, région dont la partie orientale a été progressivement mise en production pendant la dernière partie de l'année. La First Maritime a commencé l'installation de son usine Gullbridge, à Gull Pond, près de Badger.



DEUX DES CINQ PRODUCTEURS DE CUIVRE DE TERRE-NEUVE. La mine de l'*Atlantic Coast Copper Corporation Limited* à Little Bay, sur la côte nord. L'extraction a commencé en 1961.

À proximité, la mine Whalesback, de la *British Newfoundland Exploration Limited*, entrée en pleine production en 1965.



Nouvelle-Écosse

La société Magnet Cove Barium Corporation a continué la récupération du cuivre comme sous-produit du minerai de plomb-zinc extrait de sa mine Walton. Sa production de 292 tonnes évaluées à \$261,843, surpassait de 105 tonnes et de \$121,390 celle de 1965. Plusieurs sociétés ont fait de la prospection en vue de découvrir des gîtes de métaux de base.

Nouveau-Brunswick

La baisse de production en 1966 aux mines de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited et de la Cominco Ltée (Wedge) explique la perte de 3,529 tonnes d'une valeur de \$1,696,443 sur la production de 1965, qui était de 10,082 tonnes et de \$7,581,283. La Brunswick a terminé son usine d'une capacité de 2,250 tonnes, adjacente à son usine n° 12 et destinée à traiter le minerai extrait de la mine à ciel ouvert n° 6. L'installation de l'usine a commencé au troisième trimestre. La Nigadoo River Mines Limited qui poursuivait la mise en valeur de sa mine de Robertville a construit une usine d'une capacité journalière de 1,000 tonnes. La mise en production est prévue pour 1967.

L'Anaconda Company (Canada) Ltd. a poursuivi l'exploration et la mise en valeur en sous-sol du gisement de Caribou. Quelques autres sociétés, dont la Mining Corporation of Canada (1964) Limited, la New Jersey Zinc Exploration Company (Canada) Limited et la Sullico Mines Limited, ont exploré des propriétés dans la région de Bathurst-Newcastle.

Québec

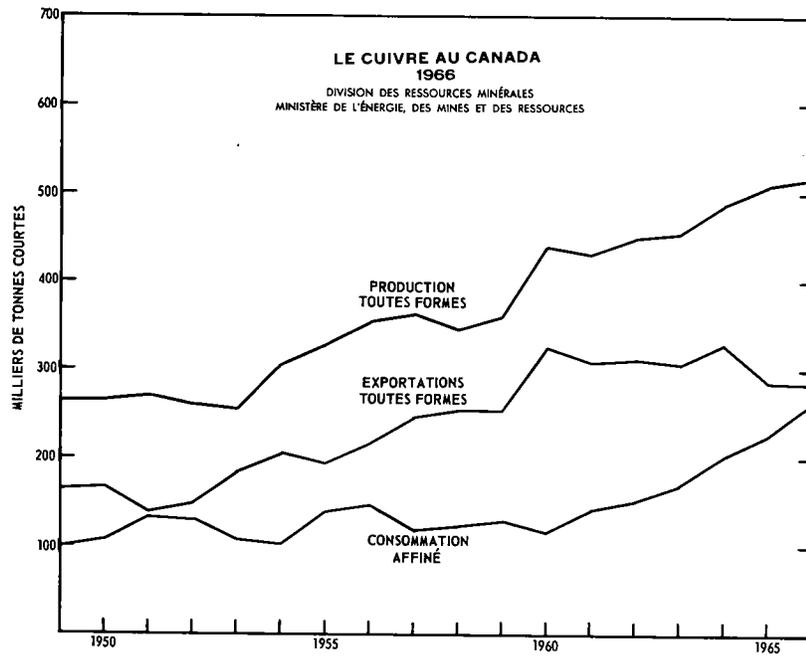
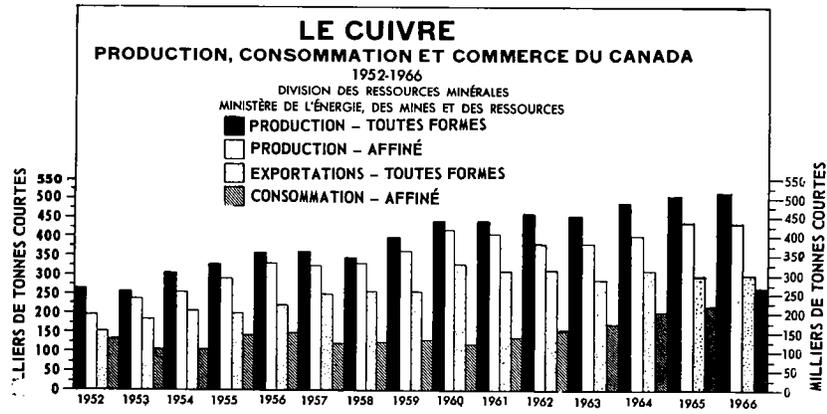
La production de cuivre au Québec, qui était de 172,717 tonnes, a accusé une baisse de 1,221 tonnes sur 1965, mais, à la suite d'une hausse des prix, elle a atteint une valeur de \$155,100,021, ce qui représente une augmentation de \$24,298,925.

La Gaspé Copper Mines, Limited a continué d'agrandir son usine de Murdochville afin de porter sa capacité de 7,500 tonnes à 11,000 tonnes par jour. Les sociétés Les Explorations Terra Nova Ltée, Wexford Mines Limited, et autres ont poursuivi leurs explorations dans le parc provincial de Gaspé, à l'ouest de Murdochville, où l'on a découvert plusieurs gîtes intéressants de cuivre à faible teneur.

La production a été entravée par une grève prolongée à la mine Stratford Place de la Solbec Copper Mines, Ltd. La Société Minière Cupra Ltée, dont l'exploitation se trouve à 2 1/2 milles de la mine Solbec, a poursuivi sa production, mais a dû stocker une partie de son minerai à cause de l'inactivité de l'usine de la Solbec.

Les travaux d'extraction, d'exploration et de mise en valeur se sont poursuivies dans les mines de la région de Chibougamau. La Campbell Chibougamau Mines Ltd. a obtenu des résultats encourageants lors de l'exécution de son programme de forage au diamant et en surface dans ses vastes propriétés. La Bruneau Mines Ltd. a livré du minerai pour traitement à façon à l'usine de la Merrill Island Mining Corporation, Ltd. L'Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited a commencé le fonçage de puits au gisement de Beaver Lake, à un mille environ à l'est du puits Perry. La Copper Rand Mines Division de la Patino Mining Corporation a poursuivi les travaux d'extraction dans ses quatre mines et terminé la mise en exploitation des réserves connues dans la propriété de la Quebec Chibougamau Goldfields Limited.

La Grandroy Mines Limited a amodié son gisement de cuivre du canton de Roy à la Campbell Chibougamau, qui doit extraire le minerai à ciel ouvert et le transporter par camion à l'usine de la mine principale de la Campbell, à 15 milles. La



production a été prévue pour février 1967. La Merrill Island Mining a conclu une entente avec l'Icon Syndicate en vertu de laquelle elle pourra extraire et bocarder du minerai au gisement de cuivre de l'Icon, dans le canton d'O'Sullivan. L'exploitation se fera au début à ciel ouvert, et on escompte expédier par camion 600 tonnes de minerai par jour à l'usine de la Merrill, située à 38 milles du gisement.

La production s'est poursuivie dans les trois mines de la région de Matagami. L'adjonction d'un circuit pour le zinc à la section de traitement à façon de l'usine de l'Orchan Mines Limited permettra de récupérer le zinc du minerai expédié par la New Hosco Mines Limited. La Bell Allard Mines Limited, filiale de l'Orchan, se préparait à exploiter à ciel ouvert une minière de zinc-cuivre.

La société Mines de Poirier inc., dont l'exploitation se trouve à environ 60 milles au nord d'Amos, a augmenté de 700 tonnes par jour la capacité de son usine afin de pouvoir traiter le minerai en provenance de la mine avoisinante de la Joutel Copper Mines Limited. La mine de la Joutel devrait entrer en production au cours du premier trimestre de 1967.

À Val-d'Or, les mines de la Manitou-Barvue Mines Limited et de la Sullico Mines Limited sont toujours en exploitation. Les réserves de minerai à la mine East Sullivan de la Sullico sont presque épuisées; la fermeture de la mine est prévue pour le premier trimestre de 1967.

Les deux mines de nickel-cuivre du Québec, celle de la Lorraine Mining Company Limited de Belleterre et celle de la Marbridge Mines Limited à Malartic, ont continué l'expédition de concentrés dans les affineries du pays.

La Noranda Mines Limited, qui poursuivait la production dans sa mine Horne de Noranda, agrandissait son affinerie pour traiter des concentrés en provenance d'une mine appartenant à la Texas Gulf Sulphur Company et qui se trouve dans le township de Kidd en Ontario.

Ontario

Des grèves survenues à Sudbury, dans les usines de l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco), ont réduit la production de cuivre de l'Ontario à 202,469 tonnes évaluées à \$181,817,162, perdant 13,803 tonnes par rapport à 1965, mais gagnant \$20,152,024 en valeur. En 1966, l'International Nickel exploitait les mines Creighton, Froid-Stobie, Garson, Levack, Murray, Crean Hill, MacLennan et Totten ainsi que les mines à ciel ouvert MacLennan et Clarabelle. Les mines de l'Inco dont la mise en valeur était amorcée sont: la Copper Cliff North, dont la production est prévue pour 1967; la Kirkwood, dont la production est prévue pour 1968; la Little Stobie et la Coleman, qui doivent fonctionner en 1969. Le fonçage du puits de production n° 9 à la mine Creighton s'est poursuivi et atteignait une profondeur de 2,337 pieds à la fin de l'année. On a commencé le fonçage du puits de la mine Froid-Stobie en vue d'augmenter la production. Un concasseur d'une capacité de 22,500 tonnes sera installé pour broyer le minerai des mines Froid-Stobie et Little Stobie.

La Falconbridge Nickel Mines, Limited a préparé, en vue de la production vers la fin de 1967, la mine et l'usine Strathcona, sur la côte nord dans le bassin de Sudbury. La société a aussi procédé à l'exploration du massif de minerai Longvac South, au nord de la Strathcona.

Dans la région de Timmins, la Kam-Kotia Mines Limited et la McIntyre Porcupine Mines Limited ont continué leurs travaux d'exploitation, d'exploration et de mise en valeur. En 1967, chaque société portera sa capacité de broyage à 2,000 tonnes par jour. La Texas Gulf Sulphur Company a commencé l'extraction à sa mine à ciel ouvert du township de Kidd. En novembre, on a mis en marche le premier

quartier du broyeur d'une capacité journalière de 3,000 tonnes, et on a prévu que l'installation totale du broyeur, d'une capacité de 9,000 par jour, serait terminée à la fin de février 1967. Les concentrés de cuivre de l'usine Texas Gulf seront fondus à Noranda tandis que l'affinage des anodes se fera à la Canadian Copper Refiners Limited, de Montréal-Est. On s'attend que la mine produira annuellement 50,000 tonnes de cuivre. La Canadian Jamieson Mines Limited a amorcé, en avril, la production de son gisement de cuivre-zinc. Des concentrés de cuivre provenant du broyeur, dont le rendement atteint 450 tonnes par jour, ont été expédiés en Suède pour y être traités.

La Copperfields Mining Corporation Limited a produit des concentrés de cuivre dans son exploitation près de Timagami. Elle y a constitué des réserves stratégiques, du mois de mars au mois de septembre, en attendant le permis d'exportation du gouvernement du Canada.

La mine Pater de la Rio Algom Mines Limited à Spragge, la mine de Point Mamainse de la North Canadian Enterprises Limited et la mine de Kashabowie de la North Coldstream Mines Limited ont produit régulièrement au cours de l'année. On prévoit que la mine North Coldstream fermera ses portes au début de 1967, lorsque ses réserves seront épuisées.

La Geco Division de la Noranda Mines Limited à Manitowadge a complété le fonçage du puits n° 4 et commencé le traçage de niveau. La production a été amorcée dans les quartiers exploités du gisement. Au fur et à mesure de l'extraction du minerai, les roches de rebut ont été déchargées dans la chambre de retrait. On a maintenu la dilution par éboulement au minimum de sorte que le rebut ne s'est presque pas mélangé avec le minerai. La Willroy Mines Limited a traité 1,000 tonnes de minerai par jour, extraites du gisement de la Willecho Mines Limited mis en exploitation en 1965, à quelques trois milles au nord-ouest de l'usine Willroy. La production de la mine Willroy a atteint une moyenne quotidienne de 700 tonnes de minerai.

La Metal Mines Limited a produit des concentrés de nickel-cuivre obtenus du minerai de sa mine après broyage dans son concasseur près du lac Werner, afin de les expédier à la fonderie Copper Cliff de l'International Nickel.

La Munro Copper Mines Limited, près de Matheson, a préparé la mise en exploitation d'un petit gîte de cuivre en construisant, entre autres, un broyeur d'une capacité journalière de 500 tonnes. La production est prévue pour le premier trimestre de 1967. La Tribag Mining Co., Limited, près de Batchawana, a installé un concasseur d'une capacité journalière de 400 tonnes dont l'entrée en production est prévue pour 1967.

Manitoba

En 1965, la production de cuivre est passée de 30,807 tonnes évaluées à \$23,167,131 à 30,900 tonnes évaluées à \$27,747,938. La société Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited a exploité deux mines, un broyeur et une fonderie à Flin Flon et deux mines à Snow Lake. La société a procédé en outre, à la mise en valeur à Snow Lake, de l'Osborne, où la production est prévue pour 1967, et de l'Anderson qui doit produire en 1968. La Sherritt Gordon Mines, Limited à Lynn Lake a produit des concentrés de nickel pour son affinerie de Fort Saskatchewan, en Alberta, et des concentrés de cuivre qui seront traités à façon par l'Hudson Bay à Flin Flon. La société a poursuivi l'exploration dans sa propriété de Lynn Lake et a commencé le fonçage d'un puits au gîte de cuivre-zinc au lac Fox, à quelques 34 milles au sud-ouest de Lynn Lake.

TABLEAU 3
Sociétés productrices en 1966

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes/jour)	Minéral produit en 1966 (1965) (tonnes courtes)	Teneur		Nickel %	Faits nouveaux
			Cuivre %	Zinc %		
Terre-Neuve American Smelting and Refining Company (Buchans Unit), Buchans	1,250	355,000 (386,000)	1.05	12.80	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Atlantic Coast Copper Corporation, Limited, Little Bay	1,150	318,735 (292,023)	1.30	-	-	Puits foncé à 2,083 pieds au-dessous du collet. Tra- çage de minerai aux niveaux de 1,650 et 1,850 pieds. Exploration de la zone nord par coupe transversale au niveau de 700 pieds.
British Newfoundland Exploration Limited, mine Whalesback, Springdale	1,500	644,128 (165,000)	1.10	-	-	Exploration de la région de la mine pour découvrir de nouveaux gîtes de minerai. Travaux courants de mise en valeur.
Consolidated Rambler Mines Limited, Baie-Verte mine Main	1,500 (usine centrale)	148,737 (128,625)	1.37	2.04	-	Programme limité d'exploration de surface. Travaux courants de mise en valeur.
mine East		34,059 (-)	0.94	-	-	La mise en valeur des gisements de la zone est est à 95 p. 100 terminée. La capacité de l'usine a été portée à 1,500 tonnes de minerai par jour traitées à la mine Main.
First Maritime Mining Corporation Limited, mine Tilt Cove, Tilt Cove	2,350	656,250 (713,062)	0.70	-	-	Les travaux d'exploration en vue de découvrir de nouveaux massifs de minerai continuent. Exploita- tion par piliers et par prolongement dans les gise- ments de minerai connus à faible teneur.
mine Guilbridge, Guil Pond	2,000	(remise en état)	-	-	-	Mise en valeur initiale et aménagement de l'usine terminée en décembre 1966.
Nouvelle-Écosse Magnét Cove Barium Corporation, Walton	125	50,213 (48,594)	0.61	1.60	-	Vastes travaux d'exploration en vue de découvrir de nouveaux gîtes de sulfure. Travaux courants de mise en valeur.
nouveau-Brunswick Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst mine n° 12	4,500	1,650,120 (1,657,519)	0.22	9.26	-	Travaux courants de mise en valeur. Exploration souterraine de la zone de plafond par chassage et forage au diamant.
mine n° 6 (à l'usine n° 12)	2,250	300,676 (-)	0.35	6.19	-	Aménagement d'une mine à ciel ouvert. Construction terminée de l'usine adjacente à l'usine n° 12.

Cominco Itée, mine Wedge, Bathurst	750 (par camion à l'usine de la Heath Steele)	269,295 (271,649)	..	-	-	Exploitation de la zone inférieure par chassage et forage au diamant.
Heath Steele Mines Limited, Bathurst-Newcastle	1,500	287,515 (211,000)	1.04	5.90	-	Fonçage d'un nouveau puits d'extraction jusqu'à 1,750 pieds au-dessous du collet. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Québec						
Campbell Chibougamau Mines Ltd. (mines Main, Henderson, Kokko Creek et Cedar Bay), Chibougamau	3,500	966,027 (941,198)	1.82	-	-	Fonçage du puits et exploration de surface à la zone B de la mine Henderson. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur à la mine Main. Puits approfondi et exploration par forage à la mine Cedar Bay. Remise en état de la mine Kokko Creek. Exploration de surface et forage au diamant dans la région de Chibougamau.
La Société Minière Cupra Liée, Stratford Place	700 (par camion à l'usine de la Solbec)	188,130 (82,427)	3.40	4.25	-	Travaux d'exploration et de mise en valeur.
Caspé Copper Mines Limited, Murdochville	7,500	2,831,800 (2,602,900)	1.12	-	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur à la mine Needle Mountain. Déblaiement des rebus et préparatifs d'exploitation à ciel ouvert à la mine Copper Mountain. Agrandissement du concentrateur jusqu'à une capacité de 11,000 tonnes par jour.
Lake Dufault Mines, Limited, Noranda	1,300	489,387 (475,007)	4.84	9.48	-	Travaux courants de mise en valeur et d'exploration du gisement de minéral. Exploitation sur les lieux par forage au diamant en vue de découvrir de nouveaux gîtes.
Lorraine Mining Company Limited, Belleterre	400	186,362 (162,533)	1.24	-	0.57	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Manitou-Barvue Mines Limited, Val-d'Or	1,300	299,875 (283,875) 173,130 (168,895)	0.93	-	-	Travaux courants de mise en valeur.
Mattagami Lake Mines Limited, Matagami	3,850	1,411,100 (1,406,154)	0.62	12.40	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Marbridge Mines Limited, Malartic	300 (traitées à la Canadian Malartic Gold Mines Limited)	129,000 (119,304)	..	-	3.22	Travaux courants de mise en valeur des zones n° 1 et n° 2. Exploration sur les lieux en vue de découvrir de nouveaux gîtes de minéral.

Tableau 3 (suite)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes/jour)	Minéral produit 1966 (1965) (tonnes courtes)	Teneur		Faits nouveaux
			Cuivre %	Nickel %	
Québec (suite) Merrill Island Mining Corporation, Limited, Chibougamau	650	85,798 (90,176)	2.10	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur des zones Merrill Island et Chib-Kayrand.
New Hosco Mines Limited, Matagami	900 (par camions à l'usine de l'Orchan)	315,083 (324,131)	2.66	0.96	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur du minerai connu. Exploitation en profondeur par forage au diamant à partir des zones inférieures. Circuit pour le zinc ajouté à l'usine de l'Orchan pour la récupération du zinc à partir du minerai de la mine New Hosco.
Noranda Mines Limited, mine Horne, Noranda	3,200	774,719 (771,400)	1.96	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Normetal Mining Corporation, Limited, Normetal	1,000	385,666 (350,693)	1.53	7.60	Puits approfondi. Le forage latéral aux niveaux de 6,955, 7,155, 7,355 et 7,955 pieds est pour suivi. Exploitation par chassage et forage au diamant.
Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited, Chapais	2,000	766,128 (745,976)	3.00	-	Approfondissement du puits Perry jusqu'à 1,300 pieds. Forage du puits Robitaille amorcé.
Orchan Mines Limited, Matagami	1,900 (traitement de 900 tonnes de minerai par jour provenant de la New Hosco)	368,030 (368,877)	1.25	10.83	Exploitation du massif n° 1 par sondage au diamant souterrain. Mise en valeur du minerai amorcée en vue d'exploitation en 1967. Circuit de zinc ajouté à la division du traitement à façon.
The Patino Mining Corporation, Copper Rand Mines Division (mines Machin Point, Chibougamau Jaculet, Portage Island, Quebec Chibougamau Goldfields, Bouzan), Chibougamau	1,800	651,210 (663,251)	1.97	-	Approfondissement du puits à la mine Machin Point. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Queumont Mining Corporation, Limited, Noranda	2,300	578,171 (657,307)	1.08	1.93	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Rio Algom Mines Limited, mine de la société Mines de Poirier inc., canton de Poirier	2,500	575,907 (-)	1.06	3.49	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur. Agrandissement de l'usine pour traiter 700 tonnes de minerai par jour provenant de la mine Joutel.
Rosario Mining Explorations Ltd., mine Bruneau, Chibougamau	480 (traitées à l'usine de la Merrill Island)	44,302 (-)	1.43	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.

Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Place	1,000	154,795 (403,869)	1.41	6.23	-	Mine fermée à cause de différends de travail le 9 septembre 1966. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Sullico Mines Limited, mine East Sullivan, Val-d'Or	3,000	652,412 (993,321)	0.61	-	-	Les réserves de minerai sont à peu près épuisées. La mine fermera en 1967.
Ontario Canadian Jamieson Mines Limited, Timmins	350	92,685 (-)	2.75	4.15	-	Fonctionnement de l'usine et de la mine. Travaux courants de mise en valeur.
Copperfields Mining Corporation Limited, mine Temagami, Timagami	200	.. (65,922)	5.27	-	-	Forage du puits jusqu'à 2,175 pieds. Travaux courants d'exploitation et de mise en valeur.
Falconbridge Nickel Mines, Limited (mines Falconbridge, East, Hardy, Fecunis et North), Falconbridge	3,000 (Falconbridge) 1,500 (Hardy) 2,400 (Fecunis)	1,998,860 (2,246,918)	0.78	-	1.55	Travaux courants de mise en valeur aux mines productrices. Préparatifs d'exploitation à la mine Strathcona en 1967, construction de l'usine. Mise en valeur du gîte Longvac South.
The International Nickel Company of Canada, Limited (mines Creighton, Frood-Stobie, Garson, Levack, Crean Hill, Murray, MacLennan et Totten ainsi que les mines à ciel ouvert MacLennan et Clarabelle), Copper Cliff	30,000 (Copper Cliff) 12,000 (Creighton) 6,000 (Levack)	14,625,200 (16,704,143)	0.8e	-	1.0e	Poursuite du fonçage du puits Creighton. Exploitation des mines souterraines MacLennan et Totten. Agrandissement de la mine Frood-Stobie et préparatifs d'exploitation aux mines Copper Cliff North, Coleman, Kirkwood et Little Stobie.
Kam-Kotia Mines Limited, Timmins	1,500	484,726 (597,623)	1.67	1.97	-	Approfondissement du puits à 2,000 pieds au-dessous du collet, établissement de quatre nouveaux niveaux. Mise en valeur des gisements exploités, exploration et mise en valeur du nouveau minerai.
Kidd Copper Mines Limited, mine Aer Nickel, Sudbury	1,000	- (-)	-	-	-	Remise en état de l'usine en décembre.
Mchtyre Porcupine Mines Limited, Schumacher	2,000	665,545 (549,310)	0.85	-	-	La capacité quotidienne du circuit de cuivre a été portée de 1,500 à 2,000 tonnes en juin. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Metal Mines Limited, Werner Lake Division, Gordon Lake	750	..	..	-	..	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Noranda Mines Limited, Geco Division, Manitowadge	3,300	1,459,586 (1,326,400)	1.95	4.15	-	Travaux courants de mise en valeur aux niveaux de 2,650, 2,850, 3,050, 3,450, 3,650, et 3,850 pieds. Préparatifs en vue de l'installation d'un concasseur au-dessus du niveau de 3,850 pieds.

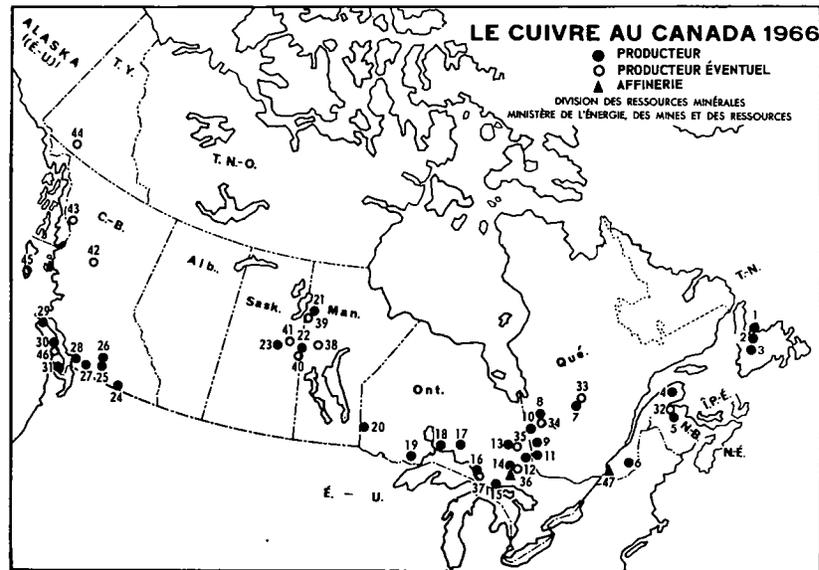
Tableau 3 (fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes/jour)	Minéral produit 1966 (1965) (tonnes courtes)	Teneur		Faits nouveaux
			Cuivre %	Nickel %	
Ontario (fin)					
North Canadian Enterprises Limited, mine Coppercorp, Point Mainaine	500	.. (29,867)	..	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
North Coldstream Mines Limited, Kashabowie	1,100	343,835 (365,082)	1.67	-	Réserves épuisées. La mine devra fermer en 1967.
Rio Algom Mines Limited, Pronto Division, Spragge	750	240,828 (248,613)	2.00	-	Fonçage du puits n° 2 porté à 3,984 pieds au-dessous du collet. Etablissement de quatre nouveaux niveaux.
Texas Gulf Sulphur Company, mine Kidd Creek, Timmins	3,000	..	..	..	Le premier de trois concasseurs, pouvant traiter 3,000 tonnes de minéral de cuivre par jour chacun, a commencé à fonctionner le 16 novembre 1966. Le second et le troisième fonctionneront au début de l'année 1967. Décapelage et exploitation du minéral de la mine ouverte.
Upper Beaver Mines Limited, Dobie	150 (traitées à l'Upper Canada Mines Limited)	60,397 (..)	1.14	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Willecho Mines Limited, Manitouwadge	1,000 (traitées à l'usine Willroy)	330,000e (..)	0.48	4.29	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Willroy Mines Limited, Manitouwadge	1,500	219,400 (293,989)	0.60	2.80	Agrandissement du broyeur en vue de traiter le minéral provenant des mines Willecho et Big Mama Creek. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Zenmac Metal Mines Limited, mine Zenith, Schreiber	100	29,839 (-)	0.40	22.6	Agrandissement de l'usine pour traiter 200 tonnes de plus par jour. Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Manitoba Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mines Flin Flon, Schist Lake, Chisel Lake et Stall Lake), Flin Flon	6,000	1,689,550 (1,640,328)	2.49	3.80	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur aux mines exploitées. Préparatifs en vue de l'exploitation des mines Osborne Lake et Anderson Lake. Alimentation automatique des circuits.
Sherritt Gordon Mines, Limited, Lynn Lake	3,500	1,205,318 (1,363,583)	..	-	Travaux courants de mise en valeur du minéral connu. Vastes travaux d'exploration souterraine en vue d'élargir le massif de minéral et de découvrir de nouveaux gîtes.

Saskatchewan Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, mine Flin Flon	(voir Manitoba)						Aménagement terminé de la mine Flexar en vue de son exploitation.
Rio Algom Mines Limited, mine Anglo-Rouyn, baie Waden	900	230,586 (-)	1.76	-	-	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Colombie-Britannique The Anaconda Company (Canada) Ltd., Britannia Beach Division, Britannia Beach	4,000 (rendement actuel 2,000)	505,433 (226,005)	1.00	0.58	-	-	Travaux courants de mise en valeur du minerai connu. Vastes travaux d'exploration souterraine et de surface en vue de découvrir de nouveaux gîtes et d'élargir les gîtes connus.
Bethlehem Copper Corporation Ltd., Highland Valley	9,000	3,027,281 (1,964,042)	0.61	-	-	-	Poursuite des travaux d'agrandissement de l'usine. La capacité journalière de l'usine portée à 12,000 tonnes. Exploration de surface des zones minéralisées situées près de la mine à ciel ouvert.
Cominco Ltée, mine Coast Copper, Benson Lake	750	282,832 (282,196)	..	-	-	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur des gisements exploités. Mise en valeur de nouveaux massifs de minerai.
Cowichan Copper Co. Ltd., mine Sunro, River Jordan, île Vancouver	1,500	.. (-)	..	-	-	-	En janvier, remise en état de la mine mais fermeture en septembre par suite de difficultés financières.
Craigmont Mines Limited, Merritt	5,000	989,144 (1,616,615)	1.54	-	-	-	Vastes travaux d'exploration souterraine et de mise en valeur afin d'aménager la mine pour l'exploitation par tranches de sous-étage en 1967. On s'attend à ce que la mine à ciel ouvert ferme au début de l'année 1967.
Giant Mascot Mines, Limited, Hope	1,250	327,164 (330,954)	0.33	-	0.66	-	Exploration et mise en valeur du gisement de haute teneur 1500. Prospection géologique, géochimique et géophysique de la zone minéralisée.
The Granby Mining Company Limited, Phoenix Copper Division, Greenwood	2,000	.. (703,420)	0.80	-	-	-	Travaux courants d'agrandissement et d'exploitation de la mine à ciel ouvert.
Minoca Mines Ltd., mine Yreka, Jeune Landing, île Vancouver	200	73,959 (-)	3.12	-	-	-	Travaux courants d'exploration et de mise en valeur.
Mt. Washington Copper Co. Ltd., Courtenay, île Vancouver	1,000	179,502 (-)	1.06	-	-	-	Exploration par forage au diamant en vue d'élargir la mine à ciel ouvert.

Source: rapports des sociétés.

...: non disponible - : néant e: estimatif



PRODUCTEURS

1. Atlantic Coast Copper Corp. Ltd.
British Newfoundland Expl. Ltd. (Whalesback Pond)
Consolidated Rambler Mines Ltd.
First Maritime Mining Corp. Ltd. (Tilt Cove)
2. First Maritime Mining Corp. Ltd. (mine Gullbridge)
3. American Smelting and Refining Co. (Buchans unit)
4. Gaspé Copper Mines, Ltd.
5. Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd. (mines n° 6 et n° 12)
Cominco Ltée (mine Wedge)
Heath Steele Mines Ltd.
6. La Société Minière Cupra Ltée
Solbec Copper Mines, Ltd.
7. Campbell Chibougamau Mines Ltd. (4 mines)
Merrill Island Mining Corp. Ltd.
Opemiska Copper Mines (Quebec) Ltd.
The Patino Mining Corp., (Copper Rand Mines Division) (5 mines)
Rosario Mining Explorations Ltd. (mine Bruneau)
8. Mattagami Lake Mines Ltd.
New Hosco Mines Ltd.
Orchan Mines Ltd.
Rio Algom Mines Ltd. (Mines de Poirier inc.)
9. Lake Dufault Mines, Ltd.
Manitou-Barvue Mines Ltd.
Noranda Mines Ltd.
Quemont Mining Corp. Ltd.
Sullico Mines Ltd. (mine East Sullivan)
Marbridge Mines Ltd.

10. Normetal Mining Corp. Ltd.
11. Lorraine Mining Co. Ltd.
12. Copperfields Mining Corp. Ltd. (mine Temagami)
13. Kam-Kotia Mines Ltd.
McIntyre Porcupine Mines Ltd.
Canadian Jamieson Mines Ltd.
Texas Gulf Sulphur Co.
Upper Beaver Mines Ltd.
14. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (5 mines, 1 fonderie)
The International Nickel Company of Canada, Ltd. (10 mines, 2 fonderies,
1 affinerie)
Kidd Copper Mines Ltd. (Aer Nickel)
15. Rio Algom Mines Ltd. (Pronto Division)
16. North Canadian Enterprises Ltd. (mine Coppercorp)
17. Noranda Mines Ltd. (Geco Division)
Willecho Mines Ltd.
Willroy Mines Ltd.
18. Zenmac Metal Mines Ltd.
19. North Coldstream Mines Ltd.
20. Metal Mines Ltd.
21. Sherritt Gordon Mines, Ltd.
22. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (4 mines, 1 fonderie)
23. Anglo-Rouyn Mines Ltd.
24. The Granby Mining Company Ltd. (Phoenix Division)
25. Craigmont Mines Ltd.
26. Bethlehem Copper Corp. Ltd.
27. Giant Mascot Mines, Ltd.
28. The Anaconda Company (Canada) Ltd. (Britannia Division)
29. Cominco Ltée (mine Coast Copper)
30. Mt. Washington Copper Co. Ltd.
31. Cowichan Copper Co. Ltd. (mine Sunro)

PRODUCTEURS ÉVENTUELS

32. Nigadoo River Mines Ltd.
33. Grandroy Mines Ltd.
Icon Syndicate
34. Joutel Copper Mines Ltd.
35. Munro Copper Mines Ltd.
36. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (mine Strathcona)
The International Nickel Company of Canada, Ltd. (4 mines, 1 usine)
37. Tribag Mining Co. Ltd.
38. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (mines Osborne et Anderson Lake)
39. Sherritt Gordon Mines, Ltd. (mine Fox Lake)
40. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (mine Flexar)
41. Share Mines & Oils Ltd.
42. The Granby Mining Co. Ltd. (mine Granisle)
Noranda Mines Ltd. (péninsule Newman)
43. Granduc Mines Ltd.
44. New Imperial Mines Ltd.

PRODUCTEURS ÉVENTUELS (fin)

- 45. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (mine Wesfrob)
- 46. Western Mines Ltd.

AFFINERIES

- 14. The International Nickel Company of Canada, Ltd.
- 47. Canadian Copper Refiners Ltd.

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

Saskatchewan

L'Anglo-Rouyn Mines Limited à la baie Waden et l'Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited à la mine Flin Flon étaient les deux producteurs de cuivre de la Saskatchewan en 1966. Ces mines ont fourni 19,417 tonnes évaluées à \$17,436,814, soit une légère augmentation en tonnes et en valeur sur 1965. L'Hudson Bay a procédé, à la mine Flexar, située à huit milles et demi au sud-ouest de Flin Flon, aux travaux de mise en production prévue pour 1967. Au lac Hanson, la Share Mines & Oils Ltd. a procédé aux travaux préparatoires de la mise en production d'un petit gîte de zinc-cuivre, en installant entre autres, un broyeur d'une capacité journalière de 350 tonnes. La production était prévue pour avril 1967; les concentrés seront transportés à Flin Flon pour la fonte.

Colombie-Britannique

La production de cuivre en Colombie-Britannique est passée à 57,962 tonnes évaluées à \$52,050,177 soit 15,397 tonnes et \$20,041,244 de plus qu'en 1965. Avec la production de trois nouvelles mines en 1967, le record sans précédent de 62,218 tonnes atteint en 1963 devrait être dépassé.

L'affaiblissement de la production de la mine Merritt de la Cragmont Mines Limited, causé par la grève qui s'est prolongée jusqu'au 18 avril, a été compensé par la production accrue de la mine Britannia Beach de l'Anaconda Company (Canada) Ltd. et de la mine Highland Valley de la Bethlehem Copper Corporation Ltd. La Minoca Mines Ltd. a expédié ses premiers concentrés au Japon en 1966 à partir de la mine Yreka, à Jeune Landing, île Vancouver; la teneur en cuivre de la production annuelle a été de 2,162 tonnes. La mine de nickel-cuivre, près de Hope de la Giant Mascot Mines, Limited a eu un rendement régulier. La société a procédé à l'exploration et étudié les possibilités d'exploitation de la propriété Canam, située à 27 milles à l'est de Hope, sur la grand-route Hope-Princeton. La Granby Mining Company Limited a poursuivi l'extraction à ciel ouvert dans la mine Phoenix près de Greenwood. À la mine Granisle, la Granby a commencé en novembre, dans une île du lac Babine, la remise en état du concasseur; la mine atteindra la capacité journalière prévue de 5,000 tonnes en 1967. La Noranda Mines Limited a annoncé que la production de son gisement de la péninsule Newman dans la même région sera de 10,000 tonnes par jour. Aucune date précise de la mise en production n'a été annoncée.

Dans l'île Vancouver, la mine Sunro de la Cowichan Copper Co. Ltd. à Jordan River fonctionne de nouveau sous la direction de l'Aetna Investment Corporation Limited. La production s'est poursuivie jusqu'en septembre, date à laquelle la mine a fermé par suite de difficultés d'exploitation et d'ordre financier. La Cominco

TABLEAU 4

Sociétés productrices éventuelles*, 1966

Société et emplacement	Genre de minerai	Capacité de l'usine (tonnes/jour)	Début de la production	Destination des concentrés
<u>Nouveau-Brunswick</u> Nigadoo River Mines Limited, Robertville	Zn, Cu	1, 000	1967	Exportation
<u>Québec</u> Grandroy Mines Limited, Chibougamau	Cu	575 à l'usine Campbell Chibougamau	1967	Campbell Chibougamau
Icon Syndicate, Chibougamau	Cu	600 à l'usine Merrill Island	1967	Merrill Island
Joutel Copper Mines Limited, canton Joutel	Cu, Zn	700 à l'usine de Mines de Poirier	1967	L'usine agrandie de Mines de Poirier
<u>Ontario</u> Falconbridge Nickel Mines, Limited, mine Strathcona, Sudbury	Ni, Cu	6, 000	1967	Propre fonderie
The International Nickel Company of Canada, Limited, Sudbury mine Copper Cliff North	Ni, Cu	Traité à l'usine centrale	1967	Propre fonderie

Tableau 4 (fin)

Société et emplacement	Genre de minerai	Capacité de l'usine (tonnes/jour)	Début de la production	Destination des concentrés
<u>Ontario (fin)</u>				
Agrandissement de la mine Frood-Stobie, mine Kirkwood	Ni, Cu	22,500 Traité à l'usine centrale	1968	Propre fonderie
Mines Little Stobie et Coleman	Ni, Cu	Traité à l'usine Frood-Stobie	1969	Propre fonderie
Munro Copper Mines Limited, Matheson	Cu, Zn	500	1967	Exportation
Tribag Mining Co., Limited, Batchawana Bay	Cu	400	1967	Noranda
<u>Manitoba-Saskatchewan</u>				
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Manitoba)	Cu, Zn	Traité à l'usine de Flin Flon	1967	Propre fonderie
Mine Flexar (Saskatchewan)	Cu, Zn		1967	
Mine Osborne Lake (Manitoba)	Cu, Zn		1968	
Mine Anderson Lake (Manitoba)	Cu, Zn			
Share Mines & Oils Ltd., Hanson Lake (Saskatchewan)	Zn, Cu	350	1967	Fonderie Hudson Bay à Flin Flon
<u>Colombie-Britannique</u>				
Falconbridge Nickel Mines, Limited, mine Wesfrob, baie Tasu, îles Reine-Charlotte	Fe, Cu	10,000	1967	Japon
Granduc Mines, Limited, Unuk River	Cu	7,000	1969	Tacoma, États-Unis

The Granby Mining Company Limited, mine Granisle, lac Babine	Cu	5,000	1967	Japon
Noranda Mines Limited, péninsule Newman, lac Babine	Cu	10,000	..	Exportation
Western Mines Limited, lac Buttle, île Vancouver	Zn, Cu Pb	750	1967	Exportation
<u>Yukon</u> New Imperial Mines Ltd., Whitehorse	Cu, Fe	2,000	1967	Japon

Source: rapports des sociétés.

*Ne comprend que les sociétés ayant annoncé leurs programmes de production.
... non disponible

Ltée dont la mine Coast Copper au lac Benson a commencé à produire, a entrepris un forage d'exploration de 4,000 pieds en direction sud à la recherche de minerai. Aux chutes Myra près de l'extrémité sud du lac Buttle, île Vancouver, la Western Mines Limited a entrepris, en décembre, la remise en état de son concasseur d'une capacité journalière de 750 tonnes. La production à ciel ouvert au gisement de Lynx commencera en 1967.

La Falconbridge Nickel Mines Limited a procédé à la baie Tasu, dans les îles Reine-Charlotte, à la mise au point d'une mine de fer-cuivre en vue de son entrée en production au cours du premier trimestre de 1967. La Granduc Mines, Limited a commencé le percement d'un tunnel d'accès de 11.6 milles menant du lac Tide au gisement de la vallée Leduc. L'entrée en production de la mine est prévue pour 1970.

La Rio Algom Mines Limited, ayant pris une option sur la propriété de la Lornex Mining Corporation Ltd. située dans la vallée Highland, a entrepris de vastes travaux d'exploration par tranchées, par sondage et levés géophysiques. L'existence d'un gîte de cuivre et de molybdène à basse teneur d'une certaine étendue a été indiquée. La Rio Algom envisage l'exploration ultérieure par fonçage, traçage souterrain et sondage. Une usine pilote sera aménagée pour le traitement d'échantillons extraits en masse au cours du traçage souterrain afin d'en vérifier la teneur et les possibilités sidérurgiques. La Brenda Mines Ltd., à l'ouest de Peachland, a procédé à l'exploration d'un gîte de cuivre-molybdène à basse teneur et de grande étendue, par chassage souterrain, coupe transversale, montage et forage au diamant. Une usine pilote a été construite pour procéder à l'étude d'échantillonnages extraits en masse et analyser les possibilités métallurgiques. La Kennco Explorations (Canada), Limited a construit une route de 29 milles qui remonte la vallée de

la Skud, de la rivière Stikine au ruisseau Galore et au bassin que forme ce dernier. On a commencé une voie d'accès qui permettrait d'étudier les conditions du sol et de l'eau et de procéder à l'échantillonnage à une grande échelle du gisement de minerai.

Les autres sociétés qui ont exploité des gisements de cuivre à basse teneur sont les suivantes: la Cariboo-Bell Copper Mines Limited au lac Bootjack, dans le district de Cariboo; la Copper Giant Mining Corporation Limited à Poison Creek, dans le district de Bridge River; la Highmont Mining Corp. Ltd., la Highland Valley et la Falconbridge Nickel Mines, Limited à Catface Mountain, Bedwell Sound, île Vancouver.

Yukon

La New Imperial Mines Ltd. a amorcé le décapelage du gîte Little Chief en vue de l'exploitation à ciel ouvert. La construction de l'usine sera complétée au cours du premier trimestre de 1967 lorsque la production commencera. Le forage au diamant à partir de la surface a démontré que le gîte de minerai s'étendait plus loin que les limites de la mine à ciel ouvert.

FONDERIES ET AFFINERIES

Les principales données sur les six fonderies et les deux affineries de cuivre au Canada figurent aux tableaux 5 et 6. L'International Nickel Company of Canada, Limited, située à Copper Cliff (Ont.), a poursuivi l'aménagement de son usine en remplaçant des fours à soles superposées par des fours à lit fluide et en améliorant

TABLEAU 5

Affineries canadiennes de cuivre

Société et emplacement	Produits
1. Canadian Copper Refiners Limited, Montréal-Est (Québec), filiale de la Noranda Mines Limited	Capacité théorique annuelle: 342,000 tonnes. Affinage du cuivre anodique reçu des fonderies de Noranda et de Gaspé, du cuivre ampoulé reçu de la fonderie Flin Flon, et des rebuts de cuivre achetés. Recouvrement du sulfate de cuivre par évaporation sous vide. Recouvrement des métaux précieux, du sélénium et du tellure à partir de la boue de l'anode. Cuivre électrolytique du type CCR, barres à fils, barres à lingots, lingots, cathodes, agglomérés et billettes.
2. The International Nickel Company of Canada, Limited, Copper Refining Division, Copper Cliff (Ont.)	Capacité théorique annuelle: 168,000 tonnes. Affinage du cuivre ampoulé provenant de la fonderie de Copper Cliff. En outre, affinage à façon. Recouvrement des métaux précieux, du sélénium et du tellure à partir de la boue de l'anode. Cuivre électrolytique du type ORC, cathodes, barres à fils, agglomérés, billettes, lingots et barres à lingots.

Source: rapports des sociétés.

TABLEAU 6
Fonderies canadiennes de cuivre et de cuivre-nickel

Exploitant et emplacement	Produit	Capacité annuelle (tonnes courtes)	Remarques	Minerai et concentré traités en 1965 (tonnes courtes)	Cuivre ampoulé ou anodique produits en 1965 (tonnes courtes)
Falconbridge Nickel Mines, Limited, Falconbridge (Ont.)	Matte de nickel-cuivre	650,000 (minerai et concentrés)	Le minerai de cuivre-nickel et les concentrés préparés sont fondus dans des hauts-fourneaux et traités aux convertisseurs pour obtenir la matte destinée à l'affinerie électrolytique de la société en Norvège.	437,216	..
Gaspé Copper Mines, Limited, Murdochville (Québec)	Anodes de cuivre, bismuth métallique	300,000 (minerai et concentrés)	Un four à réverbère pour les concentrés obtenus par charge verte ou par voie humide, deux convertisseurs Pierce-Smith, un four anodique et une roue de coulée du type Walker. En outre, des concentrés traités à façon.	266,800 (dont 75,100 étaient des concentrés traités à façon)	47,169
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Man.)	Agglomérés de cuivre ampoulé	575,000 (minerai et concentrés)	Fours de grillage, un four à réverbère et trois convertisseurs pour traiter les concentrés de cuivre par flottation et les résidus de l'atelier de zinc conjointement avec les fours de traitement des scories. Traitement de certains concentrés à forfait.	398,363 (dont 26,548 étaient des concentrés traités à façon)	38,881

Tableau 6 (fin)

Exploitant et emplacement	Produit	Capacité annuelle (tonnes courtes)	Remarques	Minerai et concentré traités en 1965 (tonnes courtes)	Cuivre ampoulé ou anodique produits en 1965 (tonnes courtes)
The International Nickel Company of Canada, Limited, Coniston (Ont.)	Matte Bessemer de cuivre-nickel	800,000 (minerais et concentrés)	Agglomération; haut-fourneau pour la fonte du minerai et les concentrés de cuivre-nickel; convertisseurs pour la fabrication de la matte Bessemer de cuivre-nickel.	..	..
Copper Cliff (Ont.)	Cuivre ampoulé, sulfure de nickel et aggloméré de nickel pour les affineries d'oxyde de nickel destiné à la vente	4,000,000 (minerais et concentrés)	Fusion instantanée par oxygène de concentrés de sulfure de cuivre; convertisseurs pour la fabrication du cuivre ampoulé. Hauts-fourneaux, fours de grillage, fours à réverbère pour la fusion du minerai et des concentrés de cuivre-nickel; convertisseurs pour la fabrication de la matte Bessemer de cuivre-nickel. La fabrication de la matte est suivie du traitement de la matte, de la flottation, de la séparation des sulfures de cuivre et de nickel, puis de leur agglomération pour la fabrication de produits de nickel agglomérés et destinés à l'affinage et à la vente. Four électrique pour la fusion du sulfure de cuivre et sa conversion en cuivre ampoulé.	..	..
Noranda Mines Limited, Noranda (Québec)	Anodes de cuivre	2,200,000e (minerais, concentrés et rebuts)	Four de grillage, deux fours à réverbère à charge chaude, un four à réverbère à charge verte et cinq convertisseurs. En outre, fusion de matière à façon.	1,648,000 (dont 679,300 de matière à façon)	184,510

Source: rapports des sociétés. . . : non disponible e: estimatif

ses installations de refroidissement de la matte de cuivre. L'usine pourra ainsi traiter l'augmentation prévue de la production de minerai par suite de l'expansion projetée de la mine.

La Noranda Mines Limited a modifié et agrandi sa fonderie de Noranda (Québec) en prévision du traitement annuel de 250,000 tonnes de concentrés en provenance de la mine de la Texas Gulf. La Canadian Copper Refiners Limited de Montréal-Est a doté son affinerie de cuivre d'une annexe qui permettra d'en accroître la capacité annuelle, qui passerait alors de 284,000 à 342,000 tonnes.

LA PRODUCTION MINIÈRE DANS LE MONDE

Dans le monde non communiste, la production de cuivre s'est ressentie des grèves qui se sont déclarées au cours de l'année, du ralentissement de l'exploitation et de l'interruption de l'approvisionnement; le rendement des mines a atteint 4,655,000* tonnes de cuivre par rapport à 4,578,000 tonnes en 1965.

Les plus importants arrêts d'approvisionnement se sont produits en Zambie où certains problèmes de transport et la rareté de houille métallurgique a eu pour effet de diminuer les expéditions de 75 p. 100. Le Canada, le Chili, le Pérou et la Zambie ont subi des pertes de production par suite de grèves dans les mines et les fonderies.

On estime que les pays non communistes augmenteront leur capacité de production de cuivre de 350,000 tonnes en 1967. On s'attend que celle du Canada accusera une hausse de 10,000 tonnes pour atteindre 625,000 tonnes par an à la fin de 1967.

TABLEAU 7
Consommation de cuivre de première fusion dans la
fabrication de produits semi-ouvrés
(tonnes courtes)

	1964	1965
Produits usinés de cuivre: feuilles, bandes, barres, cylindres, tuyaux, tubes, etc.....	63,076	62,993
Produits usinés de laiton: plaques, feuilles, bandes, tiges, barres, cylindres, tuyaux, tubes, etc.....	10,350	11,279
Produits usinés: fils et tiges.....	109,474	114,546
Divers	2,144	1,918
Total	185,044	190,736

CONSOMMATION ET USAGES

La demande mondiale de cuivre était toujours supérieure à la consommation. Le regain d'activité des industries aux États-Unis et les nouveaux besoins nés du conflit vietnamien ont compensé une baisse soudaine de la demande en Europe. Les consommateurs ont accumulé de nouvelles réserves de minerai pour parer à l'éventualité de pertes de production due aux grèves qui se déclareront vraisemblablement vers le milieu de l'année 1967, les contrats de travail expirant en juin dans la plupart des grandes mines américaines.

*Bureau of Mines des États-Unis.

La majeure partie du minerai entre dans la fabrication du fil de cuivre ainsi que dans celle des tubes, des feuilles et bandes, et dans certains alliages comme le laiton et le bronze.

La consommation canadienne de cuivre affiné s'est élevée à 262,557, soit de 37,873 tonnes par rapport à 1965. Plus de la moitié de ce tonnage est entrée dans la fabrication de fils et de tiges, le reste a servi à fabriquer des produits de cuivre et de laiton ainsi qu'à d'autres fins. L'augmentation de 6,833 tonnes a porté le volume des exportations canadiennes de produits semi-ouvrés à 71,294 tonnes en 1966.

Les principaux fabricants qui utilisent du cuivre et du laiton au Canada sont les suivants: en Colombie-Britannique, la Noranda Copper Mills Ltd., Division de l'Ouest, à Vancouver; en Ontario, l'Anaconda American Brass Limited, à Toronto, la Philips Cables Limited, à Brockville, la Ratcliffs (Canada) Limited, à Richmond Hill, la Wolverine Tube Division de la Calumet & Hecla (Canadian) Limited, à London; au Québec, la Noranda Copper Mills Ltd., Division de l'Est, à Montréal-Est, la Pirelli Cables Limited, à Saint-Jean, et la Compagnie Northern Electric, Limitée, à Montréal.

TABLEAU 8

Prix des producteurs de cuivre en Europe, 1966

Vendeur(s)	du	au	Prix c. É.-U./liv.
Tous les grands producteurs	3 janvier	13 avril	42
Chili	14 avril	14 juillet	62
	15 juillet	12 août	70
	13 août	31 décembre	LME
Zambie	14 avril	24 avril	42
	25 avril	31 décembre	LME
Canada	14 avril	26 avril	42
	27 avril	5 mai	61.25
	6 mai	30 juin	65
	1 ^{er} juillet	31 décembre	LME
Union Minière du Haut-Katanga	14 avril	27 avril	42
	28 avril	5 mai	61
	6 mai	16 mai	65
	17 mai	31 décembre	LME

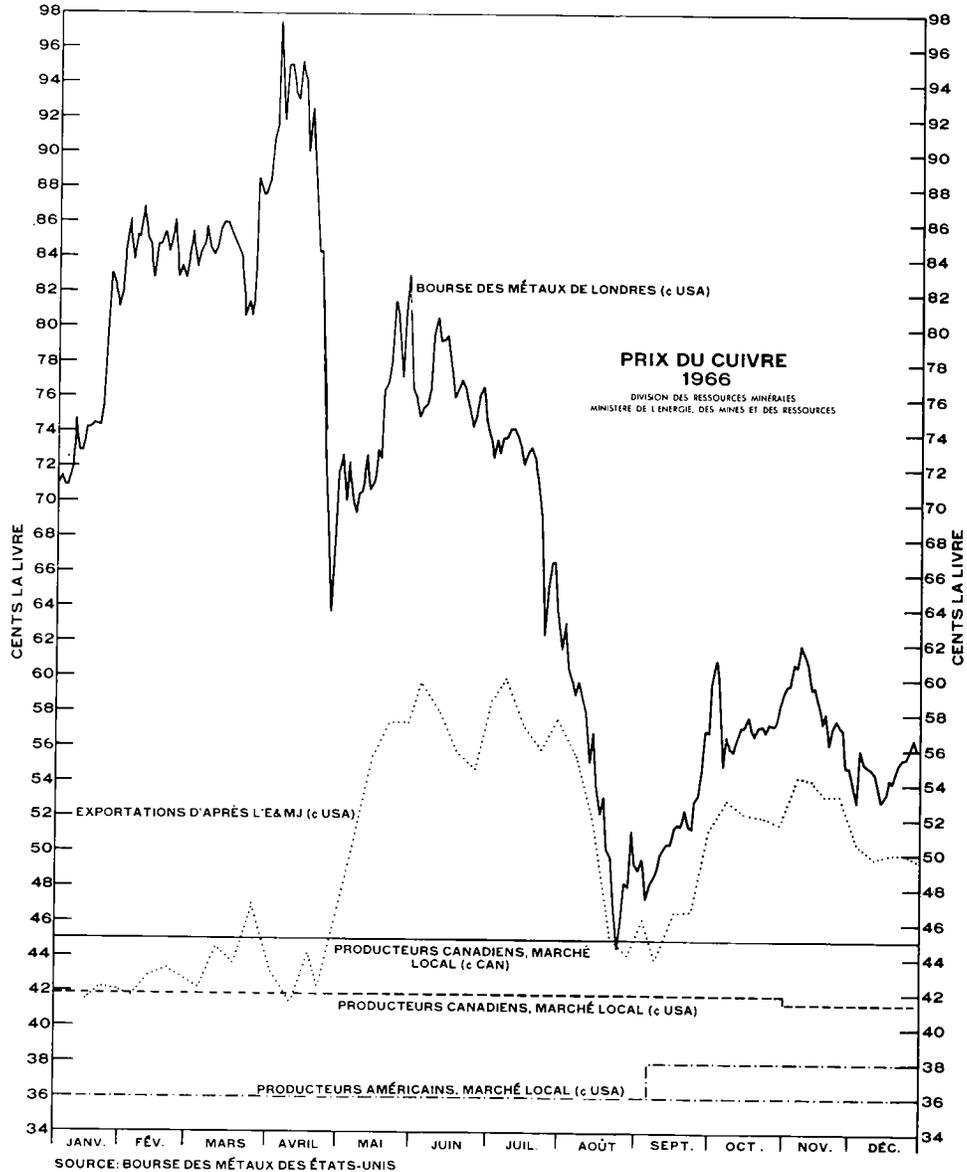
Source: American Metal Market.

LME: London Metal Exchange (Bourse des métaux de Londres), prix du vendeur à trois mois.

PRIX

En 1966, les producteurs canadiens et américains ont maintenu leurs prix sur le marché intérieur à 45 cents la livre (Canada) et 36 cents la livre (États-Unis). Le prix du cuivre des producteurs européens sur le marché mondial, passé à 42 cents la

livre le 3 janvier, est demeuré le même jusqu'au 13 avril. Les difficultés d'approvisionnement ont de nouveau provoqué la fluctuation du prix à la Bourse des métaux de Londres lui faisant atteindre, le 5 avril, un sommet de 97.5 cents (États-Unis), la livre par suite de grèves au Chili et de l'interruption des livraisons en provenance de la Zambie. Lorsque la situation s'est rétablie, le prix de la Bourse des métaux de Londres a fléchi. En avril, le Chili a relevé le prix de vente de son cuivre en Europe à 62 cents (É.-U.) la livre et peu après les producteurs de la Zambie ont annoncé qu'ils



établiraient le prix de leur cuivre en Europe en fonction du cours à la Bourse des métaux de Londres, pris sur une période de trois mois. Cette déclaration a fait descendre le prix à 63.75 cents. En mai, des difficultés mineures d'approvisionnement l'ont fait remonter à 83 cents; toutefois, en août le cuivre se vendait à 44.50 cents en raison d'une reprise des expéditions et d'une baisse saisonnière de la demande. Le prix de la Bourse des métaux de Londres (LME), qui se maintenait entre 50 et 60 cents la livre, a été relativement stable jusqu'à la fin de l'année.

Les prix des producteurs européens étaient très peu stables à partir d'avril, comme indiqué au tableau 8.

RÉGLEMENTATION D'ÉTAT

Des difficultés concernant l'établissement des prix, la commercialisation et l'approvisionnement ont assailli l'industrie du cuivre ces trois dernières années, ce qui a amené l'intervention plus ou moins marquée de l'État dans plusieurs pays.

Canada

Le gouvernement du Canada a imposé un régime d'autorisation pour régler les exportations de minerais et de concentrés. Cette mesure était destinée à assurer l'approvisionnement en cuivre du pays de façon satisfaisante et à empêcher l'aiguillage des concentrés des raffineries canadiennes vers les raffineries étrangères. L'interdiction qui a frappé les exportations de rebuts en 1965 a été atténuée par un régime de contingentement qui permet certaines exportations à l'étranger.

États-Unis

Le gouvernement des États-Unis a établi un régime de mise en réserve à l'intention des producteurs de cuivre primaire du pays. À la fin de l'année, les producteurs ont dû réserver 18 p. 100 de leur production domestique en vue de son acheminement vers les usines classées fournisseurs de l'armée. Le gouvernement a, en outre, suspendu jusqu'au 30 juin 1968 le droit de 1.7 cent la livre sur le cuivre im-

Réserves de cuivre des États-Unis, 1966

(tonnes courtes)

	Début de l'année	Fin de l'année
Stocks* Réserve nationale	897,375	444,416
Réserve stratégique d'après la Loi sur la production de la Défense	2,010	1,811
Réserve supplémentaire	6,328	6,327
Total	905,713	452,554**
Différence nette entre les stocks		-453,159
Objectif	770,440	770,440
Différence entre l'objectif et les stocks réels	83,364	-317.886

Source: Rapport du Comité conjoint de la réduction des dépenses non essentielles, Congrès des États-Unis.

*Y compris le laiton, le bronze et le cuivre à haute conductibilité, non oxygéné.

**Mise sur le marché de 150,000 tonnes courtes dont le prélèvement est autorisé pour 1967.

porté aux États-Unis. Au total, 453,159 tonnes sont sorties de la réserve stratégique et 150,000 tonnes seront encore prélevées sur ces réserves en 1967 pour être employées dans les industries classées fournisseurs de l'armée.

Autres pays

Le gouvernement du Chili a adopté un projet de loi autorisant le gouvernement à s'associer avec les grandes sociétés de cuivre possédées par les Américains. La première société à être ainsi <nationalisée> sera la Braden Copper Company, une filiale de la Kennecott Copper Corporation. Le gouvernement espère doubler la production de cuivre au Chili d'ici 1971. Les gouvernements de la Zambie et du Chili ont tous deux exercé de fortes pressions sur la politique des prix des producteurs de cuivre dans leurs pays respectifs et envisagent la possibilité d'établir un organisme de coopération mutuelle en matière de commercialisation et de production du cuivre.

TARIFS DOUANIERS

Le cuivre entrant au Canada sous forme de minerai ou de concentrés n'est frappé d'aucun droit. Divers droits de douane sont perçus sur la teneur en cuivre des barres, tiges, en câbles, produits semi-ouvrés et produits finis. Le tableau ci-dessous énumère les droits de douane canadiens sur le cuivre et ses produits.

Aux États-Unis, le droit sur le cuivre entrant au pays sous forme de minerai, de concentrés et de profilés primaires est de 1.7 cent la livre sur la teneur en cuivre*. Les produits finis sont frappés d'un droit ad valorem qui varie selon le genre de produit et s'ajoute au droit de 1.7 cent la livre sur la teneur en cuivre.

TARIFS DOUANIERS CANADIENS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
Minerais et concentrés	en franchise	en franchise	en franchise
Saumons, blocs, lingots et cathodes	3/4c. la liv.	3/4c. la liv.	1.5c. la liv.
Rebut	3/4c. la liv.	3/4c. la liv.	1.5c. la liv.
Anodes	5%	7.5%	10%
Oxydes	en franchise	15%	15%
Barres ou tiges, tubes d'au moins six pieds de longueur, non ouvrés; cuivre en bandes, feuilles ou plaques, non polies, planées ou enduites	5%	10%	10%
Barres et tiges pour la fabrication de fils et de câbles	en franchise	10%	10%
Tubes d'au moins six pieds de longueur et d'au plus 1/2 pouce de diamètre	5%	10%	10%
Alliage renfermant 50 p. 100 au moins de cuivre au poids, en feuilles, plaques, barres, tiges et tubes	7.5%	15%	15%

*Suspendu jusqu'au 30 juin 1968.

L'étain

W. H. JACKSON*

La fusion de l'étain ne se fait pas au Canada, et la production de concentré est peu importante. En 1966, l'approvisionnement provenait d'importations et de réserves destinées aux acheteurs. Les importations se sont élevées à 4,254 tonnes, évaluées à \$16,900,000. Au 31 décembre 1966, les réserves destinées aux acheteurs canadiens totalisaient 657 tonnes, soit une diminution de 258 tonnes comparativement à l'année précédente, ce qui reflète probablement une plus grande disponibilité d'étain et des niveaux de prix plus bas. La consommation d'étain de première fusion n'a augmenté que très faiblement au cours des dernières années, si l'on considère le niveau élevé de la production industrielle au Canada. En 1966, la consommation a été de 4,972 tonnes, alors qu'elle était de 4,892 tonnes en 1965 et de 4,822 tonnes en 1964.

La faible production d'étain au Canada, en 1966, d'un montant de 327 tonnes, vient de la Cominco Ltée. Le concentré d'étain est un sous-produit obtenu du traitement de minerai contenant du plomb et du zinc au concentrateur de Kimberley (C.-B.), d'où il est exporté pour être fondu. L'étain sous forme d'alliage plomb-étain provient aussi du traitement de l'écume des lingots de plomb obtenus lors de la récupération de l'indium à la fonderie de Trail.

En 1967, une certaine quantité de concentré d'étain sera vraisemblablement récupérée des minerais de plomb-zinc au concentrateur du Nouveau-Brunswick, propriété de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited. On trouve aussi la cassitérite, ou concentré d'étain, dans certaines zones du gisement de cuivre-plomb-zinc-argent, près de Timmins (Ont.), de la Texas Gulf Sulphur Company. D'autres gisements de sulfure de métaux communs actuellement exploités au Canada ne renferment pas de minéraux associés à l'étain ou en contiennent en si faible quantité qu'il ne vaut pas la peine de les récupérer. On n'a signalé que peu de travaux entrepris par l'industrie sur d'autres gisements d'étain. La Commission géologique du Canada, dans ses études sur la métallogénèse, a poursuivi ses recherches sur la possibilité de découvrir de l'étain en Colombie-Britannique et a fait une étude pétrographique dans la région de Mount Pleasant-St. Stephen, au Nouveau-Brunswick.

Le laboratoire de la M & T Products of Canada Limited est le seul laboratoire industriel au Canada qui soit entièrement consacré à l'étude de la chimie de l'étain. La société récupère l'étain des déchets de fer-blanc pour la fabrication de stannates de potasse et de soude utilisés au recouvrement des pistons de moteur, de produits chimiques brevetés pour traiter l'aluminium par galvanoplastie, des stabi-

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Étain: production, importations et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
PRODUCTION				
Étain contenu dans le concentré d'étain et les alliages plomb-étain..	168	725, 554	327	1, 335, 123
IMPORTATIONS				
<u>Blocs, saumons, barres</u>				
Malaisie-Singapour	4, 258*	18, 502, 824	3, 052	12, 110, 000
États-Unis	734	3, 177, 293	771	3, 153, 000
Thaïlande	-	-	400	1, 494, 000
Grande-Bretagne	1	2, 301	31	127, 000
Total	4, 993	21, 682, 418	4, 254	16, 884, 000
<u>Fer-blanc</u>				
États-Unis	3, 460	544, 739	3, 997	815, 000
Grande-Bretagne	631	182, 728	146	70, 000
Total	4, 091	727, 467	4, 143	885, 000
<u>Produits d'étain non autrement désignés</u>				
États-Unis	12	45, 487	9	36, 000
Grande-Bretagne	14	27, 359	...	1, 000
Total	26	72, 846	9	37, 000
CONSOMMATION				
Fer-blanc et étamage	2, 507		2, 531	
Soudure	1, 659		1, 651	
Métal antifricition	212		254	
Bronze	221		249	
Galvanoplastie	7		1	
Autres usages (y compris les feuilles, les tubes à pâtes, etc.)	286		286	
Total	4, 892		4, 972	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Malaisie seulement.

p: préliminaire - : néant ... : moins d'une tonne

lisants organométalliques à base d'étain pour les plastiques de chlorure polyvinylique, et des catalyseurs d'étain pour la mousse d'uréthane et les enduits vinyliques.

TABLEAU 2

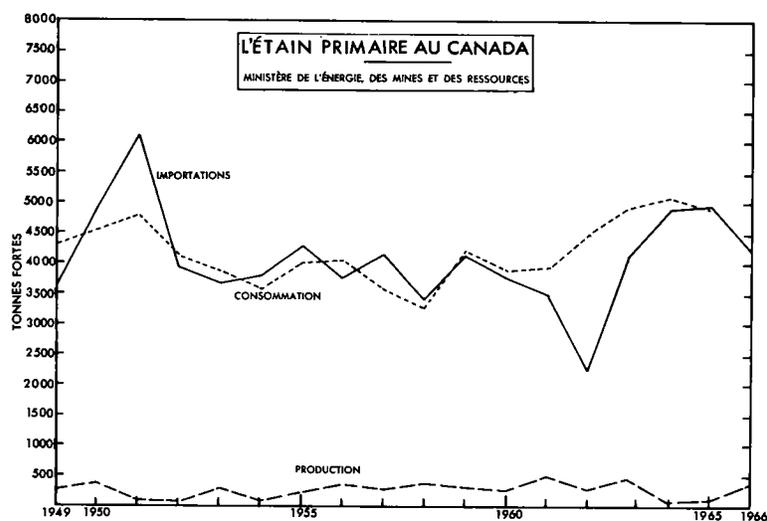
Étain: production, importations et consommation, 1957-1966
(tonnes fortes)

	Production ¹	Importations ²		Consommation ³
		Blocs, saumons, barres	Fer-blanc	
1957	317	4,155	4,884	3,622
1958	355	3,461	5,960	3,292
1959	334	4,183	4,977	4,223
1960	278	3,768	5,626	3,880
1961	500	3,525	3,080	3,953
1962	291	2,274	3,712	4,507
1963	414	4,193	3,726	4,942
1964	157	4,849	4,735	4,822
1965	168	4,993	4,091	4,892
1966p	327	4,254	4,143	4,972

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Étain contenu. ² Poids brut. ³ Étain de première fusion.

p: préliminaire



SITUATION MONDIALE

L'étain est le seul métal au sujet duquel il existe une coopération organisée entre producteurs et consommateurs, ainsi qu'entre l'industrie et le gouvernement, en vue de résoudre les difficultés que comportent les prix et l'approvisionnement.

Le troisième Accord international sur l'étain est entré en vigueur le premier juillet 1966 pour une période de cinq ans. Le Canada est membre à titre de pays consommateur, comme dans les deux accords antérieurs. La consommation des 17 pays-membres représente 50 p. 100 de la consommation globale de tous les pays-membres, et les votes auxquels ils ont droit et dont le nombre est proportionné à leur consommation sont égaux à ceux des pays producteurs faisant partie du Conseil international de l'étain, et qui sont: la Bolivie, le Congo (Rép. dém.), l'Indonésie, la Malaisie, le Nigeria et la Thaïlande. Un nombre important de pays ne sont pas membres du Conseil, parmi lesquels la Russie, la Chine continentale et les États-Unis, mais la production de concentré d'étain des pays membres du Conseil représente 95 p. 100 de la production mondiale, à l'exclusion de celle de la Russie, de la Chine continentale et de l'Allemagne de l'Est.

Lors du troisième Accord, les pays producteurs ont convenu de contribuer à la constitution d'un stock régulateur par un apport initial de dix millions de livres sterling et, au besoin, par un apport supplémentaire de dix millions de livres sterling également. En outre, on a prévu un crédit bancaire de dix millions de livres sterling. L'éventail des prix admissibles est établi par le Conseil et, dans ce cadre, l'administrateur du stock régulateur peut, à sa discrétion, décider l'achat ou la vente d'étain mais non des concentrés sur les principaux marchés, pour modifier les fluctuations de la bourse. Le Conseil peut réglementer les exportations afin de réduire l'approvisionnement en métal si la réserve d'étain du stock régulateur et autres conditions semblent justifier une telle mesure. La fluctuation des prix, de 1949 à 1966, paraît sur le graphique ci-contre où ils sont comparés à l'éventail de ceux que le Conseil jugeait souhaitable à un moment donné. Les prix ont dépassé ces limites au cours de 1964 et de 1965, et la difficulté consistait surtout à augmenter les approvisionnements. Le 6 juillet 1966, les prix minimum et maximum de l'étain ont été portés à 1,100 et à 1,400 livres sterling la tonne forte, respectivement. Au cours du dernier trimestre de 1966, 35 tonnes d'étain ont été achetées pour le stock régulateur; c'était la première fois depuis 1963 que de l'étain était retenu.

Par suite de la décision des gouvernements d'interrompre la constitution de réserves au cours des années 1950, et du relâchement de la demande au cours de la même période, la diminution des prix et la surproduction ont entraîné une accumulation au stock régulateur et une réduction de la production de 1957 à 1960. Au cours des dernières années, la production est remontée graduellement au niveau qu'elle avait avant d'être réglementée, mais inégalement dans tous les pays, comme l'indique le tableau 3. La consommation est passée de 143,000 tonnes en 1957 à 168,500 tonnes en 1966. À partir de 1963, les ventes des réserves du gouvernement effectuées dans quelques pays ont contribué de façon importante à établir l'équilibre entre l'approvisionnement et la demande, mais les niveaux favorables des prix ont stimulé les petites et grandes sociétés à entreprendre des travaux d'exploration et de mise en valeur. À moins que n'entrent en jeu de puissants facteurs d'ordre politique ou économique, on prévoit que la production minière de concentré d'étain répondra à la consommation à la fin de 1967. En conséquence, il sera intéressant de voir la

TABLEAU 3

Production mondiale* approximative d'étain sous forme
de concentré en 1956, 1965 et 1966
(tonnes fortes)

	1956	1965	1966
Malaisie	62, 296	63, 670	68, 886
Bolivie	26, 842	23, 037	25, 522
Thaïlande.....	12, 481	19, 047	22, 537
Indonésie.....	30, 055	14, 699	12, 526
Fédération du Nigeria	9, 167	9, 547	9, 534
République du Congo.....	12, 832	6, 211	7, 000
Australie.....	2, 078	3, 871	4, 486
Total (y compris la production des autres pays)	166, 400	152, 300	163, 100

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain.

*À l'exclusion des pays communistes, sauf la Tchécoslovaquie.

TABLEAU 4

Production mondiale approximative* d'étain de première fusion
(tonnes fortes)

	1965	1966
Malaisie	72, 469	71, 049
Grande-Bretagne	16, 494	17, 499
Thaïlande.....	5, 524	16, 940
Pays-Bas.....	18, 114	12, 139
Fédération du Nigeria.....	9, 332	9, 933
Belgique.....	4, 232	4, 978
États-Unis.....	3, 097	3, 855
Australie.....	3, 179	3, 665
Espagne.....	1, 678	3, 064
Total (y compris la production des autres pays).....	149, 400	155, 700

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain.

*À l'exclusion des pays communistes, sauf la Tchécoslovaquie.

tendance de la consommation et le rythme des ventes de réserves. Seuls les États-Unis possèdent encore des réserves d'étain, mais le tonnage, réduit de 16,175 en 1966, n'a laissé qu'un surplus de 68,579 tonnes par rapport à l'objectif de 200,000 tonnes.

Une forte proportion du minerai d'étain de qualité supérieure est maintenant fondue dans les principaux pays producteurs. Les minerais de l'Indonésie sont

TABLEAU 5
Production mondiale estimative* de l'étain 1964-1966
(tonnes fortes)

	1964	1965	1966
<u>Approvisionnement en minerai</u>			
Production d'étain en concentré	147,300	152,300	163,100
Stocks à la fin de l'année.	20,500	19,500	24,700
<u>Approvisionnement en métal primaire</u>			
Production d'étain métal en fonderie ..	142,400	149,400	155,700
Commerce net avec les pays communistes	541-	1,750-	2,792-
Vente des réserves gouvernementales	32,147	23,365	16,276
Stock régulateur, ventes +, achats -...	néant	néant	35-
Stocks commerciaux à la fin de l'année	50,400	52,100	49,800
<u>Consommation de métal primaire.</u>	168,300	165,100	168,500

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain.

*À l'exclusion des pays communistes, sauf la Tchécoslovaquie.

actuellement traités aux Pays-Bas, mais on croit qu'une nouvelle fonderie construite à Muntok, en Indonésie, d'une capacité annuelle de 25,000 tonnes, entrera en production en 1967 à 40 p. 100 de sa capacité. La nouvelle fonderie de la Thailand Smelting and Refining Co. Ltd. (Thaisarco) a rencontré, au départ, des difficultés qui ont entraîné une accumulation de concentré. L'aménagement d'un quatrième four permettra de porter sa capacité annuelle à 40,000 tonnes de concentré, soit environ 30,000 tonnes de métal; cette capacité suffit pour traiter la production entière en provenance de la Thaïlande. En plus de l'activité intense qu'on remarque dans les principaux centres de production d'étain, l'exploration et l'exploitation sont à un niveau particulièrement élevé en Australie et au Brésil où un nouveau placer a été mis en valeur en Rondonie.

USAGES

L'étain sert surtout à la fabrication de fer-blanc, qui absorbe environ la moitié de la production mondiale. Quant aux alliages, l'étain à soudure est indispensable dans la fabrication d'appareils électroniques; l'industrie l'utilise couramment dans la soudure des radiateurs, des contenants métalliques, etc. Les procédés de fusion directe du laiton et du bronze ont amélioré la qualité des tiges et des tubes qui servent à fabriquer des boulons, des vis et des manchons. Grâce à cette amélioration de qualité, l'industrie s'est intéressée davantage à la fabrication de ces articles. Les alliages d'étain-aluminium servent à la fabrication de coussinets pour automobiles, et le métal de certains blocs-moteurs contient actuellement environ 0.1 p. 100 d'étain, ce qui améliore l'usinage et augmente la résistance à l'usure. Certains alliages de titane renferment de l'étain comme agent d'alliage.

La demande dans le domaine des produits chimiques à base d'étain augmente constamment, mais la quantité d'étain qui entre dans ces produits est encore relativement faible. Les composés organiques à base d'étain servent à fabriquer le chlorure polyvinylique et la mousse de polyuréthane, à purifier la peinture, à combattre les maladies des plantes et comme fongicides.

PRIX

Le prix moyen en cents (É. -U.) de la livre d'étain de marque Straits vendue sur les trois principaux marchés était en 1966: étain de Malaisie franco usine de Penang, 158.09; au comptant à la Bourse des métaux de Londres, comprenant différentes marques, 161.98, et étain Straits, livraison rapide à New York (É. -U.), 164.02. Au Canada, les gros consommateurs paient l'équivalent du prix de New York, mais les consommateurs moins importants se fournissent chez les intermédiaires, détenteurs de stocks et paient un prix plus élevé.

Le prix versé à un exploitant de mine pour le concentré d'étain est inférieur au prix brut établi d'après le prix fixé de l'étain, en raison des frais de fusion qui varient d'une fonderie à l'autre, et des frais de transport de la mine à la fonderie. Le prix approximatif des concentrés livrés en Grande-Bretagne peut se calculer au moyen de données publiées dans le Metal Bulletin of London. En 1966, le prix pour un concentré qui titrait 70 à 75 p. 100 d'étain se calculait en déduisant 1 unité (22.4 liv.) de l'essai d'étain, plus les frais de fonderie de 12 à 15 livres sterling la tonne forte de concentré traité (livre sterling = \$2.80 É. -U.). Le prix moyen de la Bourse des métaux de Londres pour une période déterminée après la livraison est la base sur laquelle le montant du paiement est calculé. En prenant comme exemple le prix moyen pour 1966, le prix approximatif pour une tonne forte de concentré d'étain titrant 75 p. 100 d'étain était (75 - 1) 22.4 x \$1.62 moins \$33.60. Le prix pour d'autres catégories de concentrés en Grande-Bretagne peut se calculer de la même façon au moyen des critères suivants: pour l'étain titrant de 40 à 65 p. 100, déduire 1.3 unité plus 24 à 26 livres sterling, et pour l'étain titrant de 20 à 35 p. 100, déduire 65 à 70 livres sterling, qui comprend la déduction de l'unité. Les principales impuretés qui affectent la qualité de la fusion sont Fe, WO₃, S, As, Cu, Pb, Bi, Sb.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Étain en blocs, saumons, barres ou grains, destiné à l'usage au Canada	en franchise	en franchise	en franchise
Bandes d'étain de rebut et feuilles d'étain	"	"	"
Étain au phosphore et bronze au phosphore, en blocs, barres, plaques, feuilles et fils	5%	7 1/2%	10%
Oxyde d'étain	en franchise	15%	15%
Bichlorure d'étain et cristaux d'étain	"	10%	10%

Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA (fin)			
Tôles ou bandes de fer ou d'acier, ondulées ou non, avec ou sans aspect superficiel laminé, recouvertes d'étain	10%	15%	25%
Tôles ou bandes de fer ou d'acier recouvertes de plomb ou d'un alliage de plomb et d'étain	en franchise	en franchise	15%
Produits ouvrés en fer-blanc, peints, vernis, ornés ou non, produits ouvrés en étain, non désignés ailleurs	15%	20%	30%
ÉTATS-UNIS			
Minerai d'étain et oxyde noir d'étain		en franchise	
Étain autre que les alliages d'étain		"	
Alliages d'étain			
Renfermant en poids plus de 5% de plomb		1. 0625c. la livre la teneur en plomb	
Autres		en franchise	
Étain de rebut et débris		"	
Étain en plaques, en feuilles et en bandes, ouvré, coupé ou non, pressé ou estampé en formes non rectangulaires			
Non revêtu		12% <u>ad valorem</u>	
Revêtu		24% <u>ad valorem</u>	
Fil d'étain			
Non recouvert ou plaqué de métal		12. 5% <u>ad valorem</u> , 0. 1c. la livre plus 12% <u>ad valorem</u>	
Étain en barres, tiges, cornières, formes et sections		12% <u>ad valorem</u>	
Étain en poudre et en flocons		12% <u>ad valorem</u>	
Tuyaux et tubes en étain et flans, raccords de tuyaux et tubes		12% <u>ad valorem</u>	
Feuilles d'étain		35% <u>ad valorem</u>	
Composés d'étain et sels		12. 5% <u>ad valorem</u>	

Le feldspath

J. E. REEVES*

En 1966, l'industrie canadienne du feldspath a connu peu de changement. Les expéditions de feldspath broyé de l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited, le seul producteur, sont demeurées au même niveau qu'en 1965. Extrait sous forme de pegmatite granitique massive à grains très grossiers, dans le canton Derry au Québec, le feldspath scheidé à la main est transporté par camion à l'usine de la société à Buckingham, pour y être broyé. Le produit a été principalement utilisé par l'industrie de la céramique du sud de l'Ontario et du nord de l'état de New York. Les exportations ont légèrement diminué. L'Ouest du Canada a importé une certaine quantité de feldspath des États-Unis, dont on ne tient toutefois plus compte séparément.

Depuis plusieurs années, l'industrie en déclin du feldspath au Canada a opéré avec difficulté auprès de l'industrie prospère de la syénite néphélinique. Du fait de sa teneur plus élevée en alumine, la syénite néphélinique a obtenu graduellement la préférence des fabricants de verre, et au cours de la dernière décade, elle a complètement remplacé le feldspath dans l'industrie canadienne du verre. À moins que ne surviennent des circonstances tout à fait spéciales, l'industrie canadienne du feldspath ne pourra guère reprendre sa place sur le marché du verre et restera peu importante.

TECHNOLOGIE

Le nom de feldspath est un terme général qui englobe un groupe de silicates alumineux de potassium, de sodium et de calcium. Le feldspath potassique et sodique est utile à l'industrie de la céramique comme source d'alumine (Al_2O_3), de potasse (K_2O) et de soude (Na_2O) et aussi en raison de sa température de cuisson relativement peu élevée: par ses propriétés modérément abrasives, il sert également aux fabricants de produits de récurage. Le feldspath à forte teneur en calcium, sous forme d'anorthosite ou de fragments de labradorite, a une certaine vogue comme matériau de construction ou de décoration, mais n'est pas compris dans la statistique du feldspath.

Le feldspath potassique et sodique se retrouve dans une grande variété de roches, mais seules quelques-unes en renferment une quantité exploitable. Ses principales sources commerciales ont été jusqu'ici les pegmatites granitiques à grains grossiers où le feldspath est concentré en zones; pour enlever l'excédent de quartz et autres minéraux indésirables, le feldspath est trié à la main, puis broyé et classifié.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Feldspath: production, commerce et consommation

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions).....	10,904	252,868	10,924	254,714
EXPORTATIONS				
États-Unis.....	3,746	86,815	3,419	78,000
	1964		1965	
CONSOMMATION (chiffres disponibles)				
Faïence fine	6,715		7,607	
Émaux à porcelaine.....	189		309	
Produits de récurage	548		356	
Autres	41		66	
Total.....	7,493		8,338	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

TABLEAU 2

Feldspath: production et commerce, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production	Importations	Exportations
1957	20,450	241	4,047
1958	20,387	1,140	9,956
1959	17,953	1,161	7,552
1960	13,862	1,338	3,183
1961	10,507	1,721	2,626
1962	9,994	1,901	3,698
1963	8,608	2,600	3,282
1964	9,149	..	3,386
1965	10,904	..	3,746
1966	10,924	..	3,419

Source: Bureau fédéral de la statistique.

..: non disponible

La majeure partie du feldspath canadien provient de ces pegmatites qui sont assez communes dans le sud-est de l'Ontario et le sud-ouest du Québec.

Ailleurs, l'épuisement de nombre de ces gisements et la nécessité d'une production mécanisée à fort tonnage ont contraint l'industrie à exploiter des pegmatites et autres roches à haute teneur en feldspath, contenant ce minerai en grains fins et plus étroitement mêlé au quartz et à de faibles quantités d'autres minéraux. Le feldspath est concentré mécaniquement, ordinairement par flottation.

L'emploi de succédanés du feldspath par les consommateurs a nui considérablement à la croissance de cette industrie. La syénite néphélinique de l'Ontario a remplacé le feldspath dans la fabrication du verre à cause de sa plus forte teneur en alumine; l'aplite, sous-produit feldspathique de l'extraction du titane en Virginie, entre dans la fabrication de plusieurs classes de verre comme source bon marché d'alumine; enfin, certains mélanges aux proportions définies de feldspath et de silice sont maintenant employés dans la fabrication du verre et de quelques produits d'argile.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le feldspath est très utile comme fondant lors de la fabrication des faïences fines et des émaux. Au Canada, on l'emploie principalement dans la fabrication de la porcelaine utilisée en électricité et des articles sanitaires vitreux. Il doit être en grande partie retenu par le tamis de 325 mailles et ne contenir que très peu de quartz et de minéraux ferrifères; on exige très souvent une proportion élevée de potasse-soude. La teneur en fer doit être inférieure à 0.1 p. 100 en oxyde ferrique (Fe_2O_3), afin d'obtenir un produit blanc après cuisson.

Dans la fabrication des émaux à porcelaine, le feldspath est une source d'alumine, de potasse et de silice. Pour cette utilisation il doit être retenu par le tamis de 120 mailles, renfermer très peu de fer et donner un produit blanc à la cuisson.

Le feldspath à récurage doit être blanc et exempt de quartz.

Lorsqu'il peut soutenir la concurrence de la syénite néphélinique, il est encore employé comme source d'alumine, de soude et de potasse dans la verrerie. La forme exigée dans ce cas est celle d'un grain assez gros, qui doit en général traverser le tamis de 20 mailles. La teneur en fer doit être inférieure à 0.1 p. 100 en oxyde ferrique (Fe_2O_3).

PRIX

La mercuriale du 26 décembre 1966 de l'E & MJ Metal and Mineral Markets donne les prix suivants aux États-Unis, la tonne courte livrée, franco à la mine ou l'usine, en vrac par wagonnée:

Caroline du Nord:

200 mailles, broyé à sec.....	\$18.50 - \$21.00
325 mailles, broyé à sec.....	18.50 - 23.00
20 mailles, broyé à sec.....	10.00 - 12.50
200 mailles, concentrés par flottation	18.50
20 mailles, concentrés par flottation	9.00

Connecticut:

200 mailles.....	\$19.50
325 mailles.....	21.50
30 mailles, granuleux.....	12.00
20 mailles, granuleux.....	12.00

TARIFS DOUANIERS

Les droits imposés par le Canada et les États-Unis étaient les suivants lors de la rédaction de ce rapport:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Feldspath brut seulement	en franchise	en franchise	en franchise
Feldspath broyé seulement	en franchise	15%	30%
ÉTATS-UNIS			
Feldspath brut.....		12 1/2c. la tonne forte	
Feldspath broyé		7 1/2% <u>ad valorem</u>	

Le minerai de fer

V. B. SCHNEIDER*

Les expéditions de minerai de fer en 1966 ont atteint le volume record de 36,200,000 tonnes**, évaluées à 419 millions de dollars. Depuis cinq ans, les expéditions de minerai de fer n'ont cessé d'augmenter. Cependant, en 1966, l'augmentation a été la plus faible depuis cinq ans et n'a atteint que 2 p. 100, par suite d'une réduction des exportations en Belgique-Luxembourg, en Grande-Bretagne, en Allemagne occidentale et au Japon. L'augmentation des expéditions en Italie, aux États-Unis et aux consommateurs canadiens a plus que compensé le recul de certaines exportations outre-mer. Des grèves ouvrières survenues en 1966 ont interrompu la production de six sociétés; la plupart furent de courte durée, excepté celle déclenchée au mois de juillet à l'usine de la Brynnor Mines Limited, en Colombie-Britannique, et qui n'était pas encore réglée à la fin de l'année.

À la fin de 1966, la capacité annuelle de production de minerai de fer au Canada s'élevait à 46 millions de tonnes, dont 15,600,000 de boulettes. Les expéditions de minerai de fer par la voie maritime du Saint-Laurent se sont poursuivies du 15 avril au 15 décembre et, à partir des Grands lacs, du 4 avril au 12 décembre. Les expéditions de minerai de fer via la section Saint-Laurent de la voie maritime, toutes dirigées vers l'amont, ont totalisé 13,800,000 tonnes; les expéditions via le canal Welland en direction de l'amont ont atteint 12,500,000 tonnes et vers l'aval 3,200,000.

La Wabana Mines Division de Les Industries Dosco Limitée a fermé sa mine située dans l'île Bell (T.-N.) le 30 juin 1966, après 72 ans d'exploitation ininterrompue. Les expéditions de la mine Wabana, qui ont atteint un sommet de 2,810,000 tonnes en 1960, n'étaient plus que de 1,200,000 en 1965. Les expéditions effectuées de cette mine depuis 1892 ont totalisé 78,989,412 tonnes dont 44,411,086 ont été exportées principalement en Allemagne occidentale, en Grande-Bretagne, aux États-Unis, en Belgique et en Hollande et 34,578,326 utilisées au pays.

Au Labrador, la société Iron Ore Company of Canada (IOC) a entrepris un programme d'expansion qui aura pour effet de porter de 7 à 10 millions de tonnes la capacité annuelle de son concentrateur Carol et de 5 millions et demi à 10 millions celle de l'usine de bouletage Carol; ces travaux devraient être terminés en novembre 1967. À partir de 1968, l'expansion des installations Carol permettra de porter le volume annuel des ventes aux compagnies participantes, de 13 à 16 millions de tonnes

*Division des ressources minérales

**À moins d'indication contraire, les quantités sont exprimées en tonnes fortes (2,240 livres).

TABLEAU 1
Minerai de fer: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
Terre-Neuve.....	12,946,870	156,888,970	14,492,522	186,665,832
Québec.....	13,230,196	140,469,624	12,336,935	128,707,024
Ontario.....	7,567,159	94,209,236	7,369,087	82,969,491
Colombie-Britannique.....	1,933,396	21,497,031	1,959,666	20,765,430
Total.....	35,677,621	413,064,861	36,158,210	419,107,777
Minerai de fer de sous- produits*.....	1,136,546		1,003,487	
IMPORTATIONS				
États-Unis.....	4,503,804	58,130,495	3,937,149	52,442,000
Brésil.....	259,225	2,419,220	327,853	3,145,000
Venezuela.....	-	-	36,999	320,000
Inde.....	-	-	21,120	117,000
Total.....	4,763,029	60,549,715	4,323,121	56,024,000
EXPORTATIONS				
<u>Minerai de fer, expédition</u>				
<u>directe</u>				
États-Unis.....	7,181,726	73,669,321	6,033,833	61,887,000
Italie.....	45,243	436,142	548,898	5,296,000
Grande-Bretagne.....	278,134	2,684,844	274,859	2,612,000
Pays-Bas.....	44,234	441,454	-	-
Allemagne occidentale.....	27,913	278,571	-	-
Total.....	7,577,250	77,510,332	6,857,590	69,795,000
<u>Minerai de fer, concentré</u>				
États-Unis.....	8,741,972	96,953,234	8,865,778	96,146,000
Japon.....	1,773,012	19,734,258	1,689,409	18,145,000
Grande-Bretagne.....	1,940,608	18,814,649	1,424,793	13,287,000
Allemagne occidentale.....	636,244	5,170,618	532,353	3,225,000
Pays-Bas.....	242,499	2,392,004	372,522	3,826,000
Italie.....	342,831	3,630,156	83,885	2,387,000
Belgique et Luxembourg...	531,046	4,594,497	83,885	674,000
Suède.....	-	-	35,797	378,000
Total.....	14,208,212	151,289,416	13,277,512	138,068,000
<u>Minerai de fer, aggloméré</u>				
États-Unis.....	7,223,323	105,922,538	8,896,733	135,203,000
Grande-Bretagne.....	695,898	10,303,260	521,820	7,880,000
Italie.....	180,205	2,730,319	311,925	5,175,000
Pays-Bas.....	163,660	2,432,225	161,132	2,329,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
EXPORTATIONS (fin)				
Minerai de fer, aggloméré (fin)				
Allemagne occidentale	111,394	1,655,681	118,970	1,795,000
France	29,710	435,548	62,399	931,000
Autres pays	1,500	21,990	16	1,000
Total	8,405,690	123,501,561	10,072,995	153,314,000
Minerai de fer, n.m.a., y compris le minerai de fer de sous-produits				
États-Unis	608,082	8,516,980	485,605	7,831,000
Pays-Bas	18	216	-	-
Autres pays	-	-	43	1,000
Total	608,100	8,517,196	485,648	7,832,000
Total des exportations, toutes catégories				
États-Unis	23,755,103	285,062,073	24,281,949	301,067,000
Grande-Bretagne	2,914,640	31,802,753	2,221,472	23,779,000
Japon	1,773,012	19,734,258	1,689,409	18,145,000
Italie	568,279	6,796,617	1,133,798	12,858,000
Allemagne occidentale	775,551	7,104,870	651,323	5,020,000
Pays-Bas	450,411	5,265,899	533,654	6,155,000
Belgique et Luxembourg	532,546	4,616,487	83,885	674,000
France	29,710	435,548	62,399	931,000
Suède	-	-	35,797	378,000
Autres pays	-	-	59	2,000
Total	30,799,252	360,818,505	30,693,745	369,009,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Le total des expéditions de minerai de fer de sous-produits a été tiré de renseignements fournis par les sociétés à la Division des ressources minérales. Le total des expéditions de minerai de fer comprend le minerai de fer de sous-produits.

p: préliminaire - : néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

de minerai provenant des mines Carol et des mines de Schefferville (Labrador-Québec). En y ajoutant les ventes aux compagnies non participantes, qui pourraient s'élever annuellement à plus de 3 millions de tonnes, la production annuelle de l'IOC provenant de ces deux mines sera plus élevée. Les installations minières de Schefferville, dont les premières expéditions de minerai remontent à 1954, représentent, y compris le programme d'expansion actuel à l'usine Carol, des investissements de plus de 550 millions de dollars. L'incendie du 7 février qui affecta le concentrateur

TABLEAU 2

Production, commerce et consommation du minerai de fer au Canada,
1957-1966 (tonnes fortes)

	Production (expéditions)	Importations	Exportations	Consommation* (indiquée)
1957	19,885,870	4,052,704	17,972,769	5,965,805
1958	14,041,360	3,047,301	12,391,314	4,697,347
1959	21,864,576	2,500,894	18,552,488	5,812,982
1960	19,241,813	4,514,596	16,942,140	6,814,269
1961	18,177,681	4,132,280	14,868,166	7,441,795
1962	24,428,282	4,604,819	21,645,758	7,387,343
1963	26,913,972	5,325,713	23,854,973	8,384,712
1964	34,219,484	5,233,434	30,473,701	8,979,217
1965	35,677,621	4,763,029	30,799,252	9,641,398
1966p	36,158,210	4,323,121	30,693,745	9,787,586

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Les expéditions, plus les importations, moins les exportations, sans tenir compte des changements survenus aux stocks des ateliers de consommation.

p: préliminaire

de la Wabush Mines a réduit la production jusqu'à la fin d'avril. La capacité annuelle de production de l'usine de concentration du lac Wabush (Labrador) et celle de l'usine de bouletage de Pointe-Noire (Québec) seront portées de 5,300,000 tonnes et de 4,900,000 tonnes respectivement à 6 millions chacune.

En Ontario, la Steep Rock Iron Mines Limited et l'Algoma Steel Corporation, Limited ont signé une entente aux termes de laquelle l'Algoma a acquis un droit de propriété sur les réserves de minerai des mines à ciel ouvert Roberts et Hogarth, situées dans le bras central du lac Steep Rock. En collaboration, l'Algoma et la Steep Rock Iron Mines feront la mise en valeur de ces propriétés, l'extraction du minerai et la production de boulettes d'une teneur en fer de 64 p. 100. La construction de l'usine de bouletage a débuté au milieu de l'année; à la fin de 1966, les bâtiments étaient presque achevés et l'installation des machines ainsi que le déplacement des installations de criblage et autres progressaient. L'accord entre l'Algoma et la Steep Rock a été conclu pour une période minimum de vingt ans; la Steep Rock s'est engagée à fournir annuellement 1,100,000 tonnes de boulettes à l'Algoma. Au fur et à mesure de l'épuisement des réserves acquises à la Steep Rock, l'Algoma acquiert une participation croissante dans le vaste gisement de magnétite de la Steep Rock au lac Saint-Joseph, à 165 milles au nord du lac Steep Rock. L'usine de bouletage, construite en vue d'une production annuelle de 2 millions de tonnes, aura une capacité annuelle initiale de 1,350,000 tonnes. La Steep Rock a également signé un contrat aux termes duquel elle s'engage à fournir annuellement à la Detroit Steel Co. 250,000 tonnes de boulettes durant les dix prochaines années.

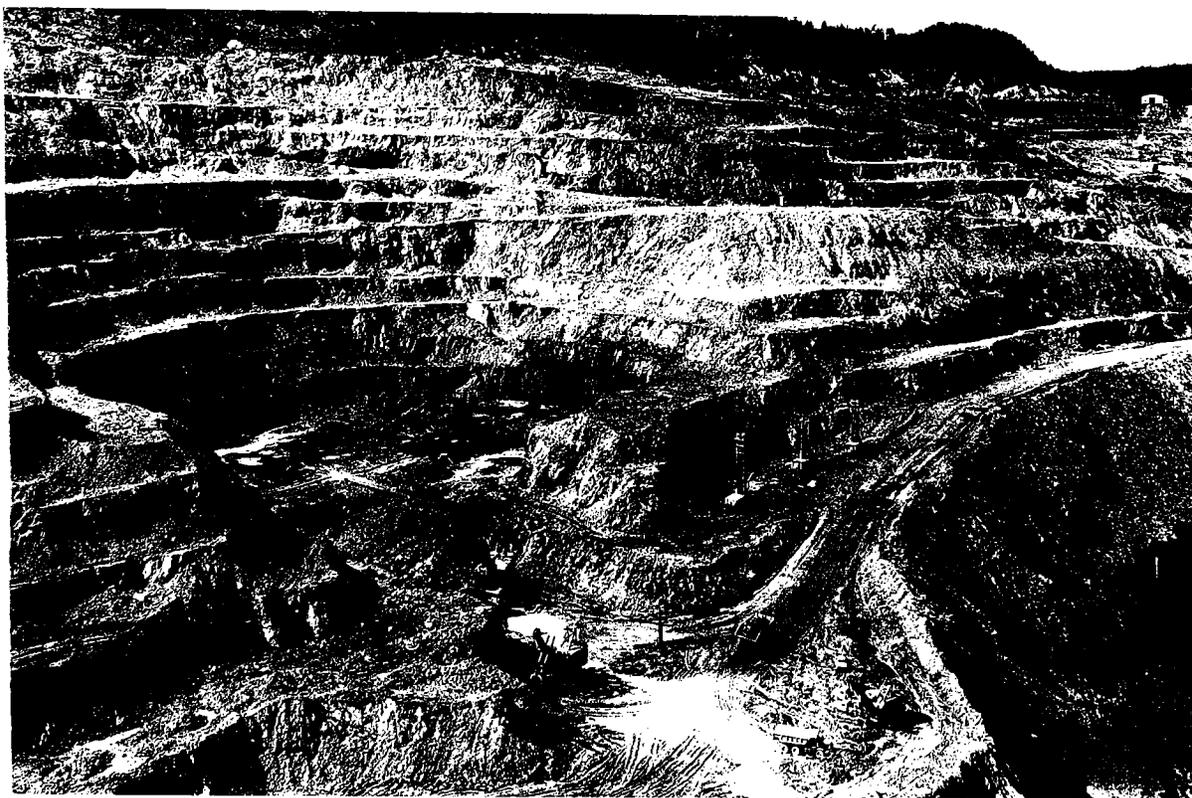
Les travaux de construction à la mine Griffith de la Steel Company of Canada, Limited (Stelco), sur la rive occidentale du lac Bruce (Ont.), progressent au rythme prévu; l'exploitation de la mine doit débuter au printemps de 1968. La nouvelle mine, le concentrateur et l'usine de bouletage, le tout d'une valeur de 60 millions de dollars, pourront produire 1,500,000 tonnes de boulettes par année. Le Canadien National construit actuellement une ligne secondaire de 68 milles, partant

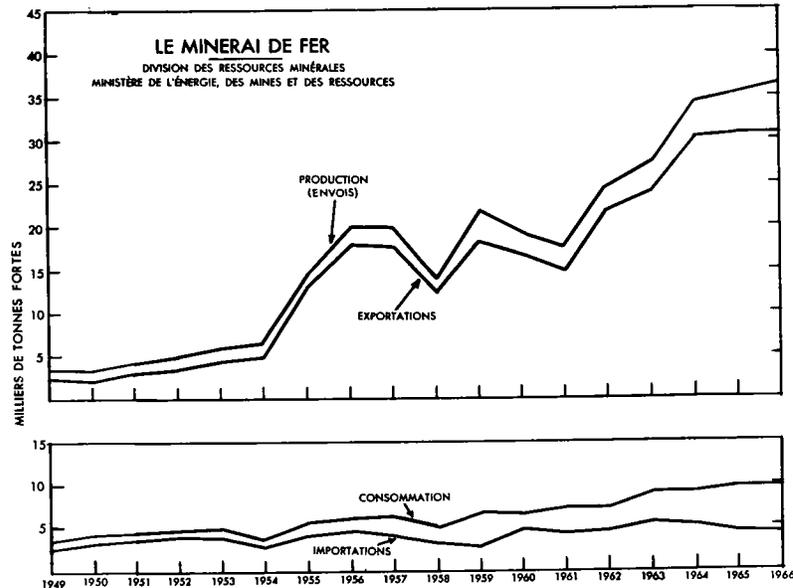
d'Amesdale sur la ligne principale conduisant à la mine Griffith, afin d'assurer le transport des boulettes jusqu'à l'usine Hilton de la Stelco à Hamilton, via Port-Arthur. De nouvelles installations de transbordement en vrac, construites par la Valley Camp Coal Company of Canada, Limited, faciliteront l'expédition des boulettes à partir de la tête des Grands lacs jusqu'à Hamilton. La société Valley Camp investira 5 millions de dollars dans ces installations construites sur un terrain de 45 acres loué au Canadien National. Le matériel de chargement de la gare d'expédition aura une capacité horaire de 5,000 tonnes.

Des opérations d'enlèvement de 2 millions de verges cubes de mort-terrain et de roche de couverture ont débuté à la mine Sherman, à cinq milles de Timagami (Ont.). Selon les prévisions, la mine, qui appartient pour 90 p. 100 à la Dominion Foundries and Steel, Limited et 10 p. 100 à une filiale de la Cleveland-Cliffs Iron Company, doit commencer à produire vers la fin de 1967 et sa production devrait atteindre 1,000,000 à 1,200,000 tonnes en 1968. L'extraction se fera à ciel ouvert. Trois tonnes et demie de minerai brut seront nécessaires pour produire une tonne de boulettes d'une teneur de plus de 65 p. 100 en fer. Les boulettes seront expédiées toute l'année par voie ferrée à l'aciérie Dofasco de Hamilton, distante de 320 milles.

MINERAI DE FER EXTRAIT DU FOND D'UN LAC.

La fosse à ciel ouvert Roberts de la *Steep Rock Iron Mines Limited*. Le lac Steeprock, à 142 milles à l'ouest de Port-Arthur (Ont.), a été asséché et dragué.





La société Lowphos Ore Limited, filiale exclusive de la National Steel Corporation, a changé son nom en celui de National Steel Corporation of Canada, Limited à compter du 14 juillet 1966. La société Hanna Mining Company exploite la mine Moose Mountain, près de Capréol (Ont.), pour le compte de la National Steel.

En Colombie-Britannique, un incendie qui a détruit le concentrateur de la société Empire Development Company, Limited en janvier a interrompu la production pour six mois. La société Orecan Mines Ltd. a suspendu en septembre l'extraction et le traitement du minerai à son gisement situé sur l'île Vancouver. La Wesfrob Mines Limited poursuit la mise en valeur de sa mine à Tasu Harbour, sur l'île Moresby, en vue de la production d'une première expédition en juin 1967, de 55,000 tonnes de minerai pour frittage. L'usine aura une capacité annuelle de plus d'un million de tonnes de concentrés de magnétite d'une teneur de 60 p. 100 en fer; 40 p. 100 de ce total seront utilisés pour le frittage, le reste entrera dans la fabrication de boulettes.

PRODUCTION MONDIALE, COMMERCE ET MARCHÉS

En 1966, la production mondiale de minerai de fer dépassait 624 millions de tonnes, soit une augmentation d'un peu plus de 5 p. 100 sur 1965. Presque tous les pays industriels ont enregistré une production croissante d'acier, surtout aux États-Unis, au Japon, en Italie, aux Pays-Bas et en URSS. Une baisse dans ce même secteur a été constatée en Grande-Bretagne, en Allemagne occidentale et en France.

L'industrie sidérurgique du Canada et des États-Unis obtient environ 90 p. 100 du minerai de fer dont elle a besoin de mines de fer «captives», ce qui veut dire que les sociétés «échangent» des minerais ou participent financièrement à l'exploitation des mines qui leur fournissent la presque totalité de leur minerai. L'industrie sidérurgique nord-américaine utilise relativement peu de minerai «commercial». D'autre part, la quasi-totalité du minerai de fer consommé par les industries sidérurgiques des autres pays industriels du monde non communiste est obtenue par achat

TABLEAU 3
Production de minerai de fer* par pays, 1963-1966
(milliers de tonnes fortes)

	1963	1964	1965	1966p
URSS	135,304	143,695	151,272	..
États-Unis	73,599	84,836	87,430	92,000
France.....	56,978	59,971	59,166	57,000
Canada.....	26,914	34,219	35,678	36,158
Chine.....	34,400	36,400	30,510	..
Suède.....	23,259	26,116	29,019	27,535
Inde	14,690	14,646	20,963	18,000
Venezuela.....	11,562	15,403	17,863	19,500
Liberia	6,453	10,291	17,420	16,800
Grande-Bretagne.....	14,912	16,068	15,413	12,500
Brésil	11,042	14,763	14,369	19,000
Chili	8,373	9,697	11,791	12,038
Allemagne occidentale ...	12,694	11,430	10,676	9,000
Total	430,180	477,535	501,570	..
Autres pays	83,481	88,878	89,187	..
Total mondial.....	513,661	566,413	590,757	624,000

Source: de 1963 à 1965, Statistical Report, 1965, de l'American Iron and Steel Institute; pour 1966, Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis.

*Expéditions directes, concentrés et agglomérats.

p: préliminaire ... : non disponible

sous contrat de sociétés commerciales. Les sociétés sidérurgiques de ces pays ne se sont décidées que récemment à prendre une part importante au financement de l'exploitation de mines de fer à l'étranger.

Les changements qui surviennent dans la production ou la mise en marché du minerai de fer sont reliés directement à la facilité d'enrichissement du minerai; l'enrichissement améliore les propriétés physiques des minerais et en facilite le traitement dans les hauts-fourneaux. Cette tendance à enrichir le plus possible les minerais de fer destinés aux hauts-fourneaux s'accroît d'année en année. Le bouletage reste la méthode préférée d'agglomération des concentrés de minerai de fer à partir des minerais à faible teneur d'Amérique du Nord. L'usage croissant des boulettes répond à des impératifs économiques et techniques ainsi qu'à des problèmes de transport et probablement métallurgiques. Plusieurs aciéries produisent de la fonte en gueuses en quantité à l'aide d'agglomérés calibrés de bonne qualité, quelquefois auto-fluants, permettant d'obtenir des résultats comparables à ceux produits à l'aide des boulettes. Les scories (sinter) ne sont pas transportées sur de grandes distances; on les traite ordinairement sur place, à l'usine où se trouvent les hauts-fourneaux et on utilise des fines tamisées à partir de minerai tout-venant de bonne qualité ou de concentrés. À la fin de 1966, la capacité de production annuelle de boulettes au Canada et aux États-Unis atteignait 53 millions de tonnes et la capacité mondiale

totale 65 millions. La capacité de production annuelle de boulettes des usines en construction, ou sous plans, aux États-Unis et au Canada atteint 21 millions de tonnes et celle des pays du reste du monde est évaluée à 11 millions. Les prévisions à long terme sur l'accroissement de la production de boulettes sont hasardeuses et sujettes à bien des conjectures; toutefois, la tendance à utiliser des minerais calibrés de haute qualité dans les hauts-fourneaux reste bien marquée.

Les tendances dans le commerce international du minerai de fer sont très importantes pour l'industrie canadienne du minerai de fer qui est dépendante du marché extérieur pour la plus grande partie de ses ventes. Les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Japon et l'Europe occidentale constituent le plus important marché d'exportation, actuel et futur, du minerai canadien. Le marché intérieur au Canada, de l'ordre de 10 millions de tonnes actuellement, est aussi très important; il est approvisionné surtout par le minerai canadien et américain. La participation du plus grand producteur canadien d'acier dans les mines de fer aux États-Unis est antérieure au développement de l'industrie moderne de l'extraction du fer au Canada; cette dernière a vu le jour en 1939 avec la réouverture de la mine Helen à Michipicoten (Ont.) et s'est étendue ensuite avec l'ouverture de la mine située au lac Steep Rock (Ont.) en 1944.

Exportateur de peu d'importance en 1950, le Canada est devenu le plus grand exportateur mondial de minerai de fer en 1963, position qu'il a gardée jusqu'en 1966. Le Canada est, de loin, le plus grand fournisseur des États-Unis; viennent ensuite le Venezuela, le Liberia et le Brésil. Il est le deuxième fournisseur de la Grande-Bretagne après la Suède; l'industrie sidérurgique de la Grande-Bretagne consomme chaque année un tonnage de plus en plus élevé de boulettes dont la plus grande partie vient du Canada.

L'Allemagne occidentale est le plus grand importateur de minerai de fer de l'Europe de l'Ouest; l'industrie sidérurgique de Belgique, d'Italie et des Pays-Bas dépend entièrement des importations pour son approvisionnement en minerai. En 1966, l'Italie a pour la première fois importé plus de minerai de fer du Canada que l'Allemagne occidentale. La France et le Luxembourg produisent des minerais de fer relativement pauvres, mais seule la France exporte en quantité appréciable, surtout en Belgique et en Allemagne occidentale. Depuis toujours, la France n'avait jamais importé de minerai de fer en quantité, mais la tendance à construire des aciéries près de la côte et la pauvre qualité du minerai l'ont amenée, ces récentes années, à augmenter sensiblement ses importations de minerai riche.

Le Japon, deuxième plus gros importateur mondial de minerai de fer, après les États-Unis, a des sources d'approvisionnement nombreuses. Les besoins en minerai de ce pays ont augmenté rapidement au cours des dernières années et il recherche continuellement de nouvelles sources. On prévoit que l'Australie sera le principal fournisseur du Japon en 1970 ou peu après. Les principaux fournisseurs actuels sont l'Inde (y compris Goa), la Malaisie, le Chili et le Pérou. En 1966, l'Australie a exporté 1,900,000 tonnes de minerai, dont 1,800,000 ont été expédiées au Japon. Selon le Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics du ministère du Développement national d'Australie, les divers projets actuels reposent sur des contrats d'exportation d'environ 338 millions de tonnes, qui devront être expédiées au cours des vingt prochaines années. Certains contrats sont de longue durée, d'autres ne couvrent qu'une période de trois ans, mais à partir de 1970, en se fondant sur les contrats actuels, la moyenne des exportations pourrait bien atteindre annuellement 26 millions de tonnes.

TABLEAU 4

Consommation de minerai de fer dans les usines canadiennes
de fonte et d'acier, selon le genre de four
(tonnes)

	1965	1966
Dans les hauts-fourneaux, minerai directement utilisable	7,835,208	8,001,746
Dans les fours des aciéries, minerai directement utilisable	254,675	256,515
Dans les usines de frittage, avant le passage du minerai dans les hauts- fourneaux ou les fours des aciéries	1,188,084	1,104,562
Divers	148	388
Total	9,278,115	9,363,211

Source: American Iron Ore Association, selon les données des sociétés.

TABLEAU 5

Consommation et stocks de minerai de fer dans les installations
canadiennes de fonte et d'acier, selon la provenance
(tonnes)

	1965	1966
Arrivages de minerai importé	4,781,777	4,282,295
Arrivages de minerai canadien	4,679,184	5,293,265
Arrivages totaux aux usines de fonte et d'acier	9,460,961	9,575,560
Consommation de minerai de fer	9,278,115	9,363,211
Stocks de minerai aux usines de fonte et d'acier au 31 décembre	3,814,534	4,065,764
Variation comparativement à l'année précédente	+296,153	+251,230

Source: American Iron Ore Association, selon les données des sociétés.

TABLEAU 6

Production réelle et théorique de fonte en gueuses et d'acier brut des
installations canadiennes de fonte et d'acier
(tonnes courtes)

	1965	1966p
Production de fonte en gueuses	7,064,880	7,212,543
Capacité au 31 décembre	7,643,000	7,764,000
Production de lingots d'acier et de pièces moulées ..	10,028,899	10,002,868
Capacité au 31 décembre	11,797,770	12,261,226

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

CONSOMMATION AU PAYS

Le minerai de fer est principalement utilisé comme matière première dans la production du fer et de l'acier. De petites quantités d'oxyde de fer qui, au sens propre, ne sont pas des minerais de fer, servent à la préparation des peintures et du ciment, comme agent lourd dans le béton, dans certaines usines d'enrichissement ainsi qu'à des fins agricoles. Presque tout le minerai de fer s'emploie dans la production de fonte en gueuses, dont une partie est utilisée dans les fonderies de fer. Cependant, le gros de la fonte, ainsi que l'acier de rebut, les fondants et agents additifs, etc., servent à la production d'acier brut. Une partie sert également en fonderie de l'acier. Entre 1956 et 1965, la consommation canadienne de minerai de fer a augmenté de 4.5 p. 100 annuellement.

TRAVAUX DE MISE EN VALEUR AU CANADA

TERRE-NEUVE ET LABRADOR

Les Industries Dosco Limitée, Wabana Mines Division - La société Dosco n'a pas encore mis au point un procédé économique d'enrichissement du minerai de fer de Wabana; de mauvaises perspectives de vente l'ont obligée à fermer la mine en juin. Les expéditions de minerai accumulé en réserve se sont poursuivies au cours de l'année.

Iron Ore Company of Canada, Labrador City - L'usine de boulettes et de concentrés, au complexe Carol, a fonctionné presque au maximum de sa capacité. Les expéditions ont atteint 6,500,000 tonnes, dont 1,300,000 de concentrés et 5,200,000 de boulettes. Les travaux d'expansion qui porteront la capacité de production annuelle du concentrateur de 7 à 10 millions de tonnes et celle de l'usine de bouletage de 5 millions et demi à 10 millions seront probablement terminés à la fin de 1967.

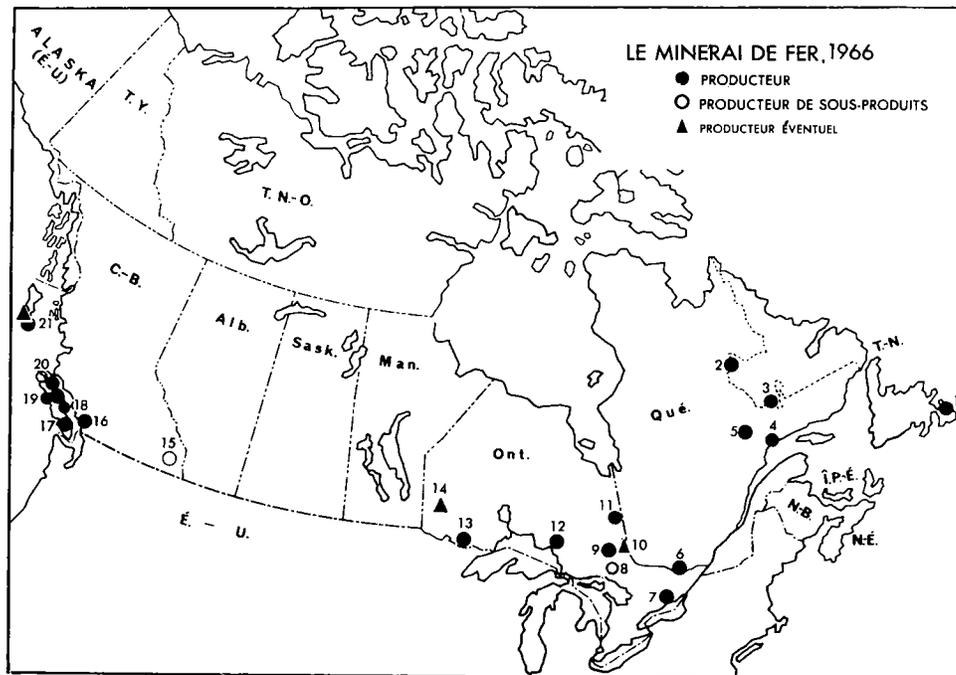
Wabush Mines (mine Scully) - Un incendie survenu en février au concentrateur de la mine a réduit sensiblement la production d'avril. On a acheté de l'IOC des concentrés pour les transformer en boulettes à l'usine Arnaud Pellets, à Pointe-Noire (Québec). Les expéditions de 3,800,000 tonnes, comprenaient 136,179 tonnes de concentrés et 3,700,000 tonnes de boulettes. On prévoit que les sociétés Mannesmann Canadian Iron Ores Ltd. et Hoesch Iron Ores Ltd. vendront, à leurs huit associés, les actions qu'elles détiennent dans la Wabush Mines. À l'usine de concentration de la société au lac Wabush la capacité de production annuelle sera portée de 5,300,000 à 6,000,000 de tonnes. La capacité annuelle de l'usine de bouletage de la société Arnaud Pellets sera portée de 4,900,000 à 6,000,000 de tonnes.

LABRADOR-QUÉBEC

Iron Ore Company of Canada - Les expéditions de minerai marchand des installations de Schefferville (Québec), en provenance des mines environnantes situées au Québec et au Labrador, et légèrement plus faibles qu'en 1965, se sont élevées à 6,700,000 tonnes.

QUÉBEC

Quebec Cartier Mining Company - La société Quebec Cartier a expédié 8,320,000 tonnes de concentrés, soit sensiblement le même tonnage qu'en 1965.



PRODUCTEURS

- | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Les Industries Dosco Limitée, Wabana Mines Division | 12. The Algoma Steel Corporation, Limited, Algoma Ore Division |
| 2. Iron Ore Company of Canada | 13. Caland Ore Company Limited Steep Rock Iron Mines Limited |
| 3. Iron Ore Company of Canada Wabush Mines | 16. Texada Mines Ltd. |
| 4. Arnaud Pellets | 17. Brynnor Mines Limited |
| 5. Quebec Cartier Mining Company | 18. Orecan Mines Ltd. |
| 6. Hilton Mines, Ltd. | 19. Zaballos Iron Mines Limited |
| 7. Marmoraton Mining Company, Ltd. | 20. Empire Development Company, Limited |
| 9. National Steel Corporation of Canada, Limited | 21. Jedway Iron Ore Limited |
| 11. Jones & Laughlin Mining Company, Ltd. (mine Adams) | |

PRODUCTEURS DE SOUS-PRODUITS

- | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 8. Falconbridge Nickel Mines, Limited | 15. Cominco Ltée |
| The International Nickel Company of Canada, Limited | 20. Coast Copper Company, Limited |

PRODUCTEURS ÉVENTUELS

10. The Sherman Mine (1968)
14. Griffith Mine (1968)
21. Wesfrob Mines Limited (1967)

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

TABLEAU 7

Producteurs canadiens de minerai de fer en 1965 et 1966

Nom de la société et emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit extrait (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Produit expédié (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Expéditions ¹ (milliers de tonnes fortes)	
				1965	1966
The Algoma Steel Corp., Ltd., Algoma Ore Division; mines et usine de frittage près de Wawa (Ont.)	Société à part entière	Sidérite, mines souterraines et à ciel ouvert (32.23)	Minerai enrichi par la méthode de précipitation et de flottation, et fritté (50.37% de Fe, 2.9% de Mn)	1,825	1,793
Arnaud Pellets; Pointe-Noire (Québec)	Toutes les sociétés participant à la Wabush Mines	Concentrés de la Wabush Mines traités par la Pickands Mather & Co.	Boulettes (65)	1,880	3,702
Brynmor Mines Ltd.; près de Uchewiet, île Vancouver (C.-B.)	Noranda Mines Ltd.	Magnétite, mine à ciel ouvert (61.88)	Concentrés de magnétite (64.23)	575	287
Caland Ore Co. Ltd.; branche Est du lac Steeprock au nord d'Atikokan (Ont.)	Inland Steel Co.	Hématite et goéthite, mines à ciel ouvert (53.57)	Minerai expédié directement (52.3), concentrés (57.3) (boulettes: 62.2)	1,800	1,445
Canadian Charleson Mine; au sud de Steep Rock Lake près d'Atikokan (Ont.)	Oglebay Norton Co.	Graviers contenant de l'hématite (12 à 20)	Produit traité aux cribles et aux concentrateurs en spirales (55)	35	-
Carol Pellet Company; près du concentrateur de l'IOC, Labrador City (Labrador)	Sociétés américaines participant à l'IOC	L'atelier de la société est exploité par l'IOC pour le traitement des concentrés	Boulettes (64.40)	5,325	5,214
Coast Copper Co. Ltd.; près du lac Benson, au nord de l'île Vancouver (C.-B.)	Cominco Ltée	Magnétite, en tant que sous- produit du cuivre, mine souterraine (32.95)	Concentrés de magnétite (63.49)	90	66
Empire Development Co., Ltd.; chemin Benson, 25 milles au sud-ouest de Port McNeill, île Vancouver (C.-B.)	Loram Ltd.; Quatsino Copper- Gold Mines, Ltd.	Magnétite, mine souterraine (31.3)	Concentrés de magnétite (55.69)	-	59
Hilton Mines, Ltd.; près de Shawville (Québec) à 40 milles au nord-ouest d'Ottawa	The Steel Co. of Canada, Ltd.; Jones & Laughlin Steel Corp.; Pickands Mather & Co.	Magnétite, mine à ciel ouvert (environ 32.92)	Boulettes d'oxyde de fer (66.64)	894	816

232

Iron Ore Company of Canada; Schefferville (Québec)	The Hanna Mining Co.; Hollinger Consolidated Gold Mines, Ltd.; Armco Steel Corp.; Bethlehem Steel Corp.; National Steel Corp.; Republic Steel Corp.; Wheeling Steel Corp.; The Youngstown Sheet and Tube Co.	Goethite-limonite, mine à ciel ouvert (53.6)	Minerai expédié direc- tement (54.27)	7,025	6,653
Labrador City (T.-N.)	Mêmes sociétés que ci-dessus	Hématite spéculaire, mine à ciel ouvert (38.4)	Concentrés d'hématite spéculaire (62.75)	1,505	2,0172
Jedway Iron Ore Ltd.; île Moresby, îles Reine-Charlotte (C.-B.)	The Granby Mining Co. Ltd.	Magnétite, mine à ciel ouvert (36.6)	Concentrés de magnétite (59.95)	350	478
Jones & Laughlin Mining Co., Ltd. (mine Adams), canton Boston, près de Kirkland Lake (Ont.)	Jones & Laughlin Steel Corp.	Magnétite, mine à ciel ouvert (20.11)	Boulettes (64.32)	750	985
National Steel Corporation of Canada, Ltd.; région de Sudbury, à 20 milles au nord de Capréol (Ont.)	National Steel Corp.; The Hanna Mining Co. (agents directeurs)	Magnétite, mine à ciel ouvert (31.0)	Boulettes (63.27)	650	630
Marmoraton Mining Co., Ltd.; près de Marmora, dans le sud de l'Ontario	Bethlehem Steel Corp.	Magnétite, mine à ciel ouvert (44.51)	Boulettes (65.03)	455	496
Orecan Mines Ltd.; baie Menzies, île Vancouver (C.-B.)	Propriété publique	Magnétite, mine à ciel ouvert (45)	Concentrés de magnétite (+62)	-	113e
Quebec Cartier Mining Co.; Gagnon (Québec)	United States Steel Corp.	Hématite-magnétite spé- culaire, mine à ciel ouvert (33.9)	Concentrés d'hématite- magnétite spéculaire (64.34)	8,230	8,319
Sleep Rock Iron Mines Ltd.; lac Steepprock, au nord d'Atikokan (Ont.)	Premium Iron Ores Ltd., The Cleveland-Cliffs Iron Co. et autres	Hématite-goethite, mines souterraines et à ciel ouvert (54.1)	Minerais expédiés direc- tement et concentrés obtenus par gravité (54.28)	1,265	1,236
Texada Mines Ltd., île Texada (C.-B.)	Société privée	Magnétite, mines souter- raines et à ciel ouvert (38.6)	Concentrés de magnétite (60.22)	530	515

Tableau 7 (fin)

Nom de la société et emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit extrait (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Produit expédié (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Expéditions ¹ (milliers de tonnes fortes)	
				1965	1966
Les Industries Dosco Limitée, Wabana Mines Division; Ile Bell, baie de la Conception, à l'est de T.-N.	Société à part entière	Hématite-chamoisite de mines souterraines (48.82)	Concentrés obtenus par agents lourds (50.30)	1,190	792
Wabush Mines; Pickands & Mather Co., agents directeurs, lac Wabush près de Labrador City (Labrador), 190 milles au nord de Sept-Îles	The Steel Co. of Canada Ltd.; Dom. Foundries and Steel Ltd.; Wabush Iron Co. Ltd. (The Youngstown Sheet and Tube Co.; Inland Steel Co.; Interlake Steel Corp.; Pittsburgh Steel Co.; Finsider of Italy et Pickands Mather & Co.)	Formation d'hématite- magnétite spéculaire, mine à ciel ouvert (33.99)	Concentrés (64.24)	130	136 ³
Zeballos Iron Mines Ltd., près de Zeballos, Ile Vancouver (C.-B.)	Falconbridge Nickel Mines Ltd.	Magnétite de mines souterraines (47.68)	Concentrés de magnétite (62.83)	240	289
<u>Producteurs de sous-produits</u>					
Cominco Ltée, Kimberley (C.-B.)	Société à part entière	Concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation, grillés pour produire de l'acide. Agglomération du minerai fritté	La sorte d'oxyde de fer (62.3) est transformée à l'atelier en fer en gueuses	143	136
Falconbridge Nickel Mines, Ltd., Falconbridge (Ont.)	Société à part entière	Traitement des concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation	Oxyde de fer calciné (environ 67)	90	90
The International Nickel Co. of Canada, Ltd., Copper Cliff (Ont.)	Société à part entière	Traitement des concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation	Boulettes d'oxyde de fer (67.9)	890	687
Cutler Acid Limited, Copper Cliff (Ont.)	Canadian Industries Limited	L'usine traitait auparavant des concentrés de sulfure de fer	Oxyde de fer calciné (environ 66)	14	-

Quebec Iron and Titanium Corp.,
mine dans la région du lac Tio
(Québec), fonderie électrique
à Sorel (Québec)

Kennecott Copper Corp.; Gulf
& Western Industries, Inc.
(The New Jersey Zinc Co.)

Hématite à ilménite d'une
mine à ciel ouvert (40% de
fer, 35% de TiO₂)

Laitier de TiO₂ et diver-
ses classes de fer en
gueuses désulfurées ou de
fer refondu

1,177

1,128⁴

Source: rapports des sociétés, communications personnelles et autres.

1 Données statistiques fournies à la Division des ressources minérales par les sociétés. 2 Ne comprend pas le bouletage de concentrés effectué par la Carol Pellet Company. 3 Ne comprend pas le bouletage de concentrés par l'Arnaud Pellets. 4 Ilménite consommée.

-: néant e: estimatif

TABLEAU 8

Sociétés ayant annoncé leurs projets d'expansion de production

Société et date prévue de production ou d'agrandissement	Emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit devant être extrait ou traité	Produit qui doit être expédié (% de Fe)	Capacité de production annuelle prévue (tonnes fortes)
Carol Pellet Company (1967)	Labrador City (Labrador)	Voir tableau 7	L'atelier de la société est exploité par l'IOC qui y transforme son concentré en boulettes; la production sera accrue de 4,500,000 tonnes	Boulettes (64.3)	10,000,000
Wabush Mines; Pickands Mather & Co., agents directeurs; Wabush, Labrador City (Labrador), à 190 milles au nord de Sept-Îles (1967)	Wabush (Labrador)	Voir tableau 7	La capacité du concentrateur sera augmentée de 700,000 tonnes par année	Concentrés d'hématite spéculaire (64.16)	6,000,000
Arnaud Pellets exploités par Pickands Mather & Co.; traite les concentrés de la Wabush Mines (1967)	Pointe-Noire (Québec)	Toutes les sociétés participant à la Wabush Mines	La capacité de production de boulettes sera augmentée de 1,100,000 tonnes par année	Boulettes (65.77)	6,000,000
Sleep Rock Iron Mines Ltd. (1967)	Sleep Rock Lake (Ont.)	Premium Iron Ores Ltd.; The Cleveland-Cliffs Iron Company et autres sociétés	Hématite-goethite, mines à ciel ouvert et souterraines (64.1% de fer)	Boulettes (environ 64)	1,350,000

Tableau 8 (fin)

Société et date prévue de production ou d'agrandissement	Emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit devant être extrait ou traité	Produit qui doit être expédié (% de Fe)	Capacité de production annuelle prévue (tonnes fortes)
La mine Sherman (1967)	Près de Timagami (Ont.)	Dominion Foundries and Steel, Limited (90%) et The Cleve-land-Cliffs Iron Company (10%) par la Tetapaga Mining Company Limited, filiale à part entière	Magnétite de fer de mine à ciel ouvert (22-25% de fer)	Boulettes (environ 65)	1,200,000
La mine Griffith (1968)	Lac Bruce, pres de Red Lake (Ont.)	The Steel Company of Canada Limited, et Pickands Mather & Co. (agents directeurs)	Magnétite de fer de mine à ciel ouvert (30-33% de fer)	Boulettes (environ 65)	1,500,000
Westrob Mines Limited (1967)	Tasu Harbour, île Moresby, îles Reine-Charlotte (C.-B.)	Falconbridge Nickel Mines, Limited	Magnétite et chalcopryrite de mine à ciel ouvert (37% de fer)	Concentrés de magnétite pour frittage et bouletage (environ 60)	1,100,000

Source: rapports des sociétés et autres.

Hilton Mines Ltd. - La société Hilton Mines a expédié 815,712 tonnes de boulettes, soit une légère diminution par rapport à 1965. La baisse est attribuable à une grève qui a paralysé la mine durant juillet et août.

Quebec Iron and Titanium Corporation - La Quebec Iron and Titanium Corporation extrait de l'ilménite, oxyde de titane-fer, près du lac Tio (Québec); le minerai est traité aux fours électriques à l'usine de Sorel (Québec) et produit des scories de TiO_2 et de la fonte en gueuses. La consommation d'ilménite à Sorel a atteint 1,264,683 tonnes, dont on a tiré 524,773 tonnes de scories et 353,479 tonnes de fonte en gueuses.

ONTARIO

L'Algoma Ore Division de l'Algoma Steel Corporation, Limited - L'Algoma Ore a expédié 1,793,394 tonnes de minerai dont 1,788,546 d'agglomérés et 4,848 de minerai marchand à faible teneur. L'aciérie de l'Algoma située à Sault-Sainte-Marie et ses hauts-fourneaux de Port Colborne ont reçu au total 1,500,000 tonnes d'agglomérés et 252,568 tonnes de ce même produit ont été exportées aux États-Unis. L'Algoma Ore Division poursuit toujours ses recherches de nouveaux gisements de fer; elle a passé un contrat d'une durée de vingt ans avec la Steep Rock Iron Mines Limited aux termes duquel cette société s'engage à lui fournir annuellement 1,100,000 tonnes de boulettes.

Caland Ore Company Limited - Cette société a expédié 1,454,961 tonnes de minerai dont 452,696 de boulettes, 172,842 de minerai marchand, et le reste en concentrés. Les expéditions ont fléchi d'environ 5 p. 100 par rapport à 1965, par suite d'une grève qui a duré huit semaines. La société a commencé à produire des boulettes dans une nouvelle usine de 15 millions de dollars, construite pour une production annuelle d'un million de tonnes.

La mine Adams (Jones & Laughlin Mining Company, Ltd.) - En 1966, la société a expédié 984,960 tonnes de boulettes, soit une hausse de 30 p. 100 sur 1965. C'était la première année complète d'exploitation de l'usine de boulettes dont les premières expéditions à titre d'essai remontent en décembre 1964 et qui n'a fait aucune expédition régulière avant février 1965. La production est expédiée toute l'année par rail aux aciéries de la société-mère aux États-Unis.

Marmoraton Mining Company, Ltd. - Les expéditions de boulettes se sont élevées à 495,684 tonnes dont 492,652 ont été expédiées à Lackawanna (New York), en utilisant le dock de la société situé à Picton (Ont.) au cours de la saison du 19 avril au 3 décembre. Les expéditions par chemin de fer, de Marmora à Lackawanna, ont totalisé 3,052 tonnes.

National Steel Corporation of Canada, Ltd. (autrefois Lowphos) - Les expéditions de boulettes en 1966, légèrement en baisse par rapport à 1965, ont atteint 630,289 tonnes.

Steep Rock Iron Mines Limited - Les expéditions de minerai, qui ont totalisé 1,236,453 tonnes, ont marqué un léger recul sur 1965. Sur ce total, 494,380 tonnes étaient du tout-venant, concassé à moins de deux pouces et demi, et 742,073 tonnes étaient sous forme de concentré. La Steep Rock a commencé la construction d'une usine de bouletage d'une capacité annuelle de 1,350,000 tonnes; cette usine est cons-

TABLEAU 9

Capacité mondiale de production de boulettes en 1966 et
capacité prévue pour 1970 et 1975
(en millions de tonnes fortes)

Année	États-Unis	Canada	Reste du monde	Total
1966	37.10	15.58	11.87	64.55
1970	54.00	26.00	12.00	92.00
1975	70.00	40.00	..	..

Usines de production de boulettes fonctionnant au Canada en 1966

Nom de la société	Emplacement	Capacité de production annuelle (en millions de tonnes fortes)
<u>Bethlehem Steel Corp.</u> Marmoraton	Ontario (Marmora)	.50
<u>The Hanna Mining Company</u> Carol Pellet Co. (IOC)	Terre-Neuve (Labrador City)	5.50
National Steel Corporation of Canada, Limited (Lowphos)	Ontario (Moose Mtn.)	.63
<u>The International Nickel Co.</u> of Canada, Limited	Ontario (Copper Cliff)	.90
<u>Jones & Laughlin Mining</u> Company, Ltd. mine Adams	Ontario (Kirkland Lake)	1.25
<u>Inland Steel Company</u> Caland Ore Company Limited	Ontario (Steep Rock Lake)	1.00
<u>Pickands Mather & Co.</u> Hilton Mines, Ltd. (Jones & Laughlin Steel, Steelco)	Québec (Shawville)	.90
Arnaud Pellets	Québec (Pointe-Noire)	4.90
TOTAL (CANADA)		15.58

Source: American Iron Ore Association; rapport des sociétés et publications commerciales.

... les données disponibles sont insuffisantes pour permettre une estimation valable.

truite et sera exploitée en vertu d'un accord avec la société Algoma Steel Corporation, Limited.

La mine Griffith (Stelco) - La construction de la nouvelle usine de concentration et de bouletage s'est poursuivie au rythme prévu. Cette usine sera située près du lac Bruce et aura une capacité annuelle, au début, de 1,350,000 tonnes de boulettes. Les expéditions seront faites par voie ferrée jusqu'à Port-Arthur, et de là, par bateaux jusqu'à l'usine de la société-mère à Hamilton (Ont.).

La mine Sherman - Cette entreprise appartient pour 90 p. 100 à la société Dofasco, d'Hamilton (Ont.) et 10 p. 100 à la Tetapaga Mining Company Limited, filiale à part entière de la Cleveland-Cliffs Iron Company. L'entreprise est installée pour produire annuellement 1,200,000 tonnes de boulettes et la production devrait débuter en janvier 1968. La société Cliffs of Canada Limited dirige les travaux de construction et exploitera l'entreprise. Le coût du projet pourrait dépasser 40 millions de dollars.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

Brynnor Mines Limited - À la fin de 1966, cette exploitation était toujours paralysée par une grève ouvrière qui a débuté en juillet. En 1966, avant la grève, on a extrait 335,488 tonnes de minerai sec dont on a tiré 259,809 tonnes de concentrés titrant 63.73 p. 100 de fer. Les expéditions de 1966, toutes à destination du Japon, ont totalisé 286,747 tonnes.

Coast Copper Company, Limited - Les expéditions de concentrés de magnétite se sont élevées à 65,600 tonnes. Le concentré de magnétite est récupéré comme sous-produit de la séparation du cuivre, aux installations de la société situées au lac Benson. Toutes les expéditions ont été dirigées vers le Japon.

Empire Development Company, Limited - En janvier un incendie a détruit l'usine de concentration de la société et interrompu la production pendant six mois; 59,489 tonnes de concentrés ont été exportées au Japon en 1966.

Jedway Iron Ore Limited - La société Jedway a expédié 477,586 tonnes d'agglomérés au Japon, soit une hausse de 37 p. 100 par rapport à 1965.

Orecan Mines Ltd. - La société Orecan a interrompu ses activités en septembre et «une déclaration de faillite a été enregistrée le 1^{er} novembre 1966». Les expéditions pour l'année sont évaluées à 113,000 tonnes.

Texada Mines Ltd. - La société Texada a expédié 515,117 tonnes de concentrés au Japon, soit une baisse d'environ 2.8 p. 100 par rapport à 1965. Sur un total de 1,100,000 tonnes de minerai brut, environ 75,000 venaient d'une mine à ciel ouvert, le reste, de mines souterraines.

Wesfrob Mines Limited - Soixante-quinze pour cent des travaux de construction de l'usine de cette société, qui pourra traiter annuellement plus d'un million de tonnes de minerai de fer, étaient achevés à la fin de l'année. Quarante pour cent du concentré seront produits sous forme d'agglomérés, le reste, sous forme de boulettes. On prévoit pour 1967 des expéditions d'environ un demi-million de tonnes, dont la première devrait avoir lieu en juin 1967.

L'installation de l'usine comprendra les éléments suivants: un concasseur primaire souterrain; un atelier de concassage secondaire et de scheidage; un concentrateur; un ensemble de dépôts pour le stockage des concentrés; un atelier de récupération des concentrés et des installations de chargement comprenant un poste d'amarrage en eau profonde; une usine génératrice équipée d'un moteur diesel de 11,000 chevaux-vapeur et des installations d'approvisionnement d'eau. La construction d'une ville de caractère permanent, comprenant 88 habitations ainsi que des centres commerciaux et récréatifs, était achevée.

Zeballos Iron Mines Limited - Les expéditions, toutes dirigées vers le Japon, ont totalisé 289,093 tonnes.

PRIX ET TARIFS

Les prix payés à la majorité des producteurs de minerai de fer du Centre et de l'Est du Canada, pour les expéditions faites aux consommateurs de l'Amérique du Nord, ont pour base ceux pratiqués dans la région du lac Érié, soit le prix payé par unité de tonne forte de fer* contenue dans le minerai de fer livré par rail aux quais des navires dans les ports du lac. Les prix au Canada à la mine peuvent être établis approximativement en déduisant les frais de manutention et de transport. Le prix au lac Érié est basé sur une teneur en fer de 51.5 p. 100 et sur diverses propriétés physiques et chimiques.

Le prix en vigueur au lac Érié a augmenté progressivement jusqu'en avril 1962 à partir de 1945 environ; il a ensuite baissé de 7 p. 100 par suite d'un accroissement de l'offre sur un marché à faible demande et d'un fléchissement des prix sur

TABLEAU 10

Prix de base du minerai de fer au lac Érié, 1951-1966
(Qualité Mesabi non-Bessemer)

	(en dollars des É.-U.)	
	La tonne forte*	L'unité de tonne forte*
1951-1952 (à juillet).....	8.30	0.1612
1952.....	9.05	0.1757
1953 (à juillet).....	9.70	0.1884
1953-1954	9.90	0.1922
1955	10.10	0.1961
1956	10.85	0.2107
1957-1961.....	11.45	0.2223
1962-1963 (à juillet).....	10.65	0.2068
1963-1966.....	10.55	0.2049

*Prix basés sur une teneur de 51.50 p. 100 en Fe, non tamisé, expédié au navire dans les ports du lac Érié. Prime de 80c. la tonne pour le minerai grossier; amende de 45c. la tonne pour le minerai fin.

*Égale 22.4 livres de fer (c'est-à-dire 1 p. 100 de 2,240 livres). Une tonne de minerai contenant 60 p. 100 de fer représente 60 unités.

les marchés internationaux. En juillet 1963, les tarifs de transport sur les Grands lacs ont été réduits de 10 cents la tonne, diminuant d'autant le prix du minerai de fer au lac Érié; depuis cette date, les prix ont été relativement stables.

Les prix de base payés aux producteurs de la Colombie-Britannique par les acheteurs japonais sont débattus individuellement entre producteurs et consommateurs, mais ils se situent généralement aux environs de 15 cents l'unité de tonne métrique sèche (22.04 livres de fer), franco port de chargement, pour un minerai d'une teneur en fer de 58 à 62 p. 100. Des contrats récemment négociés indiquent la baisse des prix survenue par suite de conditions de marché rendues plus difficiles au Japon par une plus grande disponibilité de minerai australien et par l'existence de sources de minerai plus nombreuses chaque année.

Les investissements dans les usines de bouletage se sont accrus régulièrement, mais les prix des boulettes sont restés stables. Les boulettes en provenance du lac Supérieur d'une teneur en fer de 62 à 63 p. 100 se vendent 25.2 cents l'unité de tonne forte (ou \$15.62 à \$15.88 la tonne, en dollars des États-Unis), livrées par rail aux quais des navires dans les ports situés au sud des Grands lacs. Ce prix n'a pas varié depuis plusieurs années.

Le Canada, ni aucun de ses acheteurs, n'imposent de droits de douane sur le minerai de fer. Les prix payés sur les marchés européens ont fléchi durant 1966 et cette tendance s'est confirmée au cours du second semestre, à mesure que de nouveaux contrats étaient signés. La stabilisation de la production d'acier et la disponibilité de minerais de bonne qualité indiquent que les prix demeureront assez bas et, selon toute probabilité, aucune augmentation n'aura lieu au cours de 1967.

Le fer et l'acier

G. E. WITTUR*

L'industrie de l'acier a connu un excellent premier semestre en 1966 avec des rendements records obtenus dans la plupart des usines. Un fléchissement des expéditions s'est produit en juin et juillet; elles sont ensuite demeurées à un niveau inférieur durant le reste de l'année. La production d'acier brut a atteint 10 millions de tonnes** comparativement à 10,030,000 tonnes en 1965 et à 9,130,000 tonnes en 1964. La consommation, descendue à 10,800,000 tonnes, a baissé de 7.5 p. 100; on croit que cette diminution proviendrait d'une réduction sensible effectuée par les consommateurs dans la constitution de leurs réserves d'acier au cours du second semestre de 1966 et que la consommation réelle au cours de l'année a été approximativement la même qu'en 1965. Le déficit net du commerce dans les produits du fer et de l'acier a diminué en 1966 par suite d'une augmentation des exportations et une diminution des importations; cet état résulte de l'accalmie de la demande intérieure et de l'accroissement de la capacité de production. Les investissements de capitaux dans de nouvelles installations se sont poursuivis à un rythme élevé, mais l'on s'attend à un déclin en 1967. La perspective pour l'industrie de l'acier en 1967 est incertaine; cette situation rejaillira sur un certain nombre d'importantes industries consommatrices d'acier. Cependant, le volume de production devrait être à peu près le même qu'en 1966. Les pronostics pour le début des années 1970 indiquent un accroissement continu mais à un taux plus modéré que durant la période de 1961 à 1965.

PRODUCTION MONDIALE

Le Canada est passé en 1966 de la dixième à la onzième place parmi les producteurs mondiaux de l'acier, ayant été déclassé par la Pologne et la Tchécoslovaquie après avoir lui-même déclassé la Belgique. La production mondiale de l'acier s'est encore élevée et a atteint 519 millions de tonnes. L'accroissement a été particulièrement notable au Japon, en Italie et aux États-Unis, tandis que la production a diminué en Allemagne occidentale, en Grande-Bretagne, en France et en Belgique. La tendance vers une surproduction mondiale de l'acier a persisté en 1966; cette situation a créé de sérieux problèmes aux fabricants d'acier du monde entier en provoquant une chute très importante des prix tant sur les marchés d'exportation que sur les marchés intérieurs. Plusieurs groupes et organismes nationaux et internationaux ont entrepris des études afin de résoudre le problème.

*Division des ressources minérales

**La tonne courte de 2,000 livres est utilisée tout au long de ce rapport à moins d'avis contraire.

TABLEAU 1

Statistiques générales du fer et de l'acier primaires au Canada, 1964-1966

	1964	1965	1966p
<u>Indice de la production (1949=100)</u>			
Total de la production industrielle	235.3	254.9	275.1
Industrie du fer et de l'acier primaires ..	291.2	320.0	324.8
(en millions de dollars)			
Valeur des expéditions ¹	1,108.2	1,214.8	1,230.5
Valeur des commandes non remplies			
en fin d'année ¹	140.0	135.2	145.2
Valeur de l'inventaire en fin d'année ¹	218.3	263.4	275.6
Valeur des exportations ²	212.9r	206.2	214.7
Valeur des importations ²	286.1r	373.6	308.4
<u>Employés:</u>			
d'administration	6,928r	8,121	7,604
payés à l'heure	34,577r	37,433	39,078
Total	41,505r	45,554	46,682
<u>Durée de la semaine de travail des</u>			
employés payés à l'heure	40.7	40.7	40.3
<u>Salaire horaire (moyenne des employés</u>			
payés à l'heure)	\$ 2.71	\$ 2.83	\$ 2.94
<u>Salaire hebdomadaire (moyenne de tous</u>			
les employés)	\$114.48	\$118.36	\$123.03
<u>Indice de l'emploi (pour tous les</u>			
employés) (1961=100) ¹	121.9	129.6	133.8
(en milliers de dollars)			
<u>Immobilisations</u>			
En construction	36,600	34,338	39,277
En machinerie	169,468	128,868	165,035
Total	206,068	163,206	204,312
<u>Frais d'entretien.</u>			
Des constructions	5,497	6,439	7,376
De la machinerie	108,319	119,400	138,795
Total	113,816	125,839	146,171
Total des immobilisations et des frais d'entretien	319,884	289,045	350,483

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ La base qui a servi au calcul de ces chiffres a été révisée; les chiffres indiqués ne peuvent donc être comparés avec ceux publiés antérieurement. ² Y compris la fonte en gueuses, les moulages d'acier, les lingots d'acier et les laminés, mais non les pièces forgées en acier ou les produits manufacturés tels que la machinerie ou l'équipement.

p: préliminaire r: révisé

TABLEAU 2

Production mondiale de l'acier, 1964-1966
(en milliers de tonnes courtes)

	1964	1965p	1966p
Amérique du Nord			
Canada.....	9,198	10,029	10,003
États-Unis.....	127,076	131,462	134,072
Total.....	136,204	141,491	144,075
Amérique latine			
Total.....	8,952	8,992	9,328
Europe occidentale			
Belgique.....	9,510	10,099	9,823
France.....	21,806	21,609	21,587
Allemagne occidentale.....	41,160	40,588	38,929
Italie.....	10,795	13,978	15,034
Luxembourg.....	5,133	5,054	4,839
Pays-Bas.....	2,930	3,467	3,629
Total, CECA.....	91,334	94,795	93,841
Grande-Bretagne.....	29,378	30,247	27,233
Autres.....	16,769	17,631	18,302
Total.....	137,481	142,673	139,376
Europe orientale			
Tchécoslovaquie.....	9,234	9,478	10,062
Pologne.....	9,450	10,018	10,858
URSS.....	93,733	100,309	106,813
Autres.....	11,316	12,077	12,751
Total.....	123,733	131,884	140,484
Afrique			
Total.....	3,633	3,640	3,625
Moyen-Orient			
Total.....	292	292	295
Extrême-Orient			
Chine.....	11,000	13,228	14,000
Inde.....	6,653	6,899	7,341
Japon.....	43,870	45,372	52,672
Autres.....	1,732	1,743	1,716
Total.....	63,255	67,242	75,729
Océanie			
Australie.....	5,622	5,736	..
Autres.....	150	150	..
Total.....	5,772	5,886	6,481
Total mondial	475,689	502,100	519,393

Sources: Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), comité spécial du fer et de l'acier; American Iron and Steel Institute (AISI), rapport annuel de la statistique; CEE, comité sur l'acier; et la publication STEEL du 27 mars 1967.

p: préliminaire ... : non disponible

INDUSTRIE CANADIENNE DU FER ET DE L'ACIER
DE PREMIÈRE FUSION*

La fonte brute est produite dans sept usines au Canada, dont cinq produisent également de l'acier; l'une de ces usines produit pour la vente de la fonte en gueuses de hauts-fourneaux, et une autre du fer comme sous-produit de scories de titane lors de la fusion de l'ilménite au four électrique. La cinquième usine, exploitée par la Cominco Ltée, combine la production du fer et de l'acier; elle a atteint ce rang en 1966, grâce à la production d'un petit four basique à oxygène adjoint aux fours électriques servant à la fusion du fer à l'usine de Kimberley (C.-B.). L'usine ne comporte pas d'installations de laminage de l'acier; les lingots sont expédiés à des usines auxiliaires de Vancouver et de Calgary.

Les quatre plus grandes usines intégrées, deux à Hamilton (Ont.), une à Sault-Sainte-Marie (Ont.), et une autre à Sydney (N.-É.), ont produit à elles seules 87 p. 100 de la production d'acier brut en 1966. On compte deux importants producteurs d'acier spéciaux: l'un d'eux exploite des usines à Welland (Ont.) et à Tracy (Québec); l'autre, une usine à Sorel (Québec); plusieurs producteurs d'acier au carbone produisent également de l'acier d'alliage. De petites usines, productrices d'acier en lingots, importantes sur le plan régional, sont installées à Terre-Neuve (une), en Nouvelle-Écosse (une), au Québec (une), en Ontario (deux), au Manitoba (une), en Saskatchewan (une), en Alberta (deux) et en Colombie-Britannique (deux). De nombreuses fonderies d'acier, dont quelques-unes produisent parfois des lingots pour la vente, sont réparties à travers le Canada.

Fonte en gueuses

La production de fonte en gueuses a augmenté en 1966 bien que les expéditions en provenance des usines canadiennes ainsi que les importations et les exportations aient diminué (voir tableau 3). Durant plusieurs années, les réserves de fonte en gueuses ont été faibles dans certaines usines intégrées. Elles ont augmenté légèrement en 1966 à la suite d'améliorations apportées aux fours actuels. Deux haut-fourneaux de grandes dimensions et un four électrique, actuellement en construction, porteront, lorsqu'ils seront terminés vers 1970, le potentiel de production à plus de 11 millions de tonnes annuellement.

Acier brut

La production d'acier brut a légèrement diminué en 1966 comparativement à l'année précédente (voir tableau 4). La production de pièces moulées en acier a augmenté à la suite d'un accroissement de la fabrication de pièces de rechange d'automobiles et d'une plus grande demande pour des machines de tous genres. Les importations ainsi que les exportations de pièces moulées et forgées ont été nettement plus élevées qu'en 1965.

La production d'acier brut des fours basiques à oxygène est passée de 32.2 p. 100 du total en 1965 à 33.8 p. 100. Celle des fours électriques est passée de 12.8 p. 100 à 13.4 p. 100 et celle des fours à sole a atteint le taux de 52.8 p. 100 (55 p. 100 en 1965). La part relative de production des fours à oxygène et des fours électriques a été en augmentant aux dépens des fours à sole et cette tendance se main-

*Une liste complète des usines de première fusion du fer et de l'acier au Canada (y compris les fonderies d'acier) se trouve insérée dans la brochure: «Operators List 1, Part 1: Primary Iron and Steel», disponible à la Division des ressources minérales ou chez l'Imprimeur de la Reine, Ottawa.

TABLEAU 3
 Production, expéditions, commerce et consommation de la
 fonte en gueuses, 1964-1966
 (tonnes courtes)

	1964	1965	1966p
Capacité des fours au 31 décembre ...	7,288,000	7,643,000	7,764,000
PRODUCTION			
Fonte ordinaire	5,668,176	6,310,754	6,365,258
Fonte de moulage	436,374	479,277	467,633
Fonte malléable	446,285	274,849	379,652
Total	6,550,835	7,064,880	7,212,543
EXPÉDITIONS			
Fonte ordinaire	76,509	98,816	59,160
Fonte de moulage	453,191	484,192	412,702
Fonte malléable	301,043	322,186	267,739
Total	830,743	905,194	739,601
IMPORTATIONS	15,891	33,474	32,456
EXPORTATIONS	585,841	578,879	507,239
CONSOMMATION de fonte en gueuses			
Fours à acier	5,678,060r	6,145,663r	6,320,969
Fonderies de fer	386,554r	372,450r	303,114
CONSOMMATION de rebuts de fer et d'acier			
Fours à acier	4,559,216r	5,236,580r	5,013,356
Fonderies de fer	924,000r	919,607r	1,056,885

Source: Bureau fédéral de la statistique, Primary Iron and Steel (publication mensuelle) et Iron and Steel Mills (publication annuelle).

Note: la valeur des échanges commerciaux est indiquée au tableau 9.

p: préliminaire r: révisé

tiendra. Bien qu'il soit presque certain que de nouveaux fours à sole ne seront pas construits au Canada, la plupart des groupes actuellement en exploitation demeureront en service et, jusqu'en 1970, leur potentiel de production sera élevé par des perfectionnements techniques. La capacité de production globale d'acier brut a atteint 12,180,000 tonnes à la fin de 1966; elle atteindra probablement 14 millions de tonnes vers 1970.

Expéditions de produits d'acier

La situation difficile de l'approvisionnement au Canada en produits d'acier laminé qui a existé durant une bonne partie des quelques années passées s'est atténuée en 1966, au point qu'au cours du second semestre presque tous les produits se trouvaient en abondance. La valeur des expéditions de l'industrie du fer et de l'acier de première fusion s'est accrue très légèrement en 1966 (voir tableau 1) et a atteint \$1,230,500,000, malgré la baisse survenue dans la production de l'acier brut. Les expéditions totales d'acier laminé à chaud et à froid se sont élevées à 7,128,390 tonnes

(voir tableau 7). Parmi les produits énumérés individuellement, les expéditions de rails de voie ferrée ont augmenté de 32 p. 100 tandis que les expéditions de barres, de matériel ferroviaire, de tôles et de feuillets laminés à chaud, ainsi que des tôles galvanisées n'ont augmenté que légèrement. Les expéditions de tous les autres

TABLEAU 4
Production, expéditions, commerce et consommation d'acier brut, 1964-1966
(tonnes courtes)

	1964	1965p	1966p
CAPACITÉ DES FOURS au 31 décembre			
<u>Lingots d'acier</u>			
Fours Martin basiques	5,981,500	6,270,000	6,470,000
Convertisseurs Thomas à oxygène	3,100,000	3,550,000	3,630,000
Fours électriques	1,324,900	1,434,650	1,616,826
Total	10,406,400	11,254,650	11,716,826
<u>Moulage d'acier</u>	502,436	534,120	544,400
Total	10,908,836	11,788,770	12,261,226
PRODUCTION			
<u>Lingots d'acier</u>			
Fours Martin basiques	5,334,329r	5,514,035	5,278,104
Convertisseurs Thomas à oxygène (e)	2,785,482	3,232,572	3,377,733
Fours électriques	847,707r	1,118,991	1,158,228
Total	8,967,518r	9,865,598	9,814,065
dont en coulée continue .....	..	347,437	442,680
<u>Acier moulé</u>			
Acier sur sole basique	1,351r	*	*
Fours électriques	159,590r	163,301	188,803
Total	160,941r	163,301	188,803
Total, production d'acier	9,128,459r	10,028,899	10,002,868
Acier d'alliage (compris dans le total ci-dessus)	564,032r	740,458	812,606
EXPÉDITIONS des usines			
Lingots d'acier	212,879r	251,493	272,581
Moulages d'acier	148,787r	157,935	174,404
Laminés d'acier	6,710,249	7,101,650	7,128,390
Total	7,071,915r	7,511,078	7,575,375
EXPORTATIONS (équivalence en lingots d'acier)	1,485,056	1,235,208	1,289,809
IMPORTATIONS (équivalence en lingots d'acier)	2,134,990	2,891,970	2,096,261
CONSOMMATION signalée**	9,778,396r	11,685,661	10,809,320

Source: Bureau fédéral de la statistique; estimations du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

*Inclus dans la rubrique «Four électrique». **Production d'acier brut, plus les importations, moins les exportations.

p: préliminaire ..: non disponible e: estimatif r: révisé

TABLEAU 5
 Production, commerce et consommation apparente de fer et d'acier
 de première fusion au Canada, 1957-1966
 (milliers de tonnes courtes, équivalence en lingots d'acier)

	Production d'acier brut	Importations*	Exportations*	Consommation désignée**
1957	5,068	3,004	407	7,665
1958	4,359	1,841	383	5,817
1959	5,901	1,506	602	6,805
1960	5,809	1,353	994	6,168
1961	6,488	1,096	841	6,743
1962	7,173	1,046	990	7,229
1963	8,197	1,295	1,369	8,123
1964	9,128	2,135	1,485	9,778
1965	10,029	2,892	1,235	11,686
1966	10,003	2,096	1,290	10,809

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Données contenues dans «Commerce au Canada» rectifiées en équivalence d'acier brut par la Division des ressources minérales. **La production plus les importations, moins les exportations, sans tenir compte des stocks.

produits ont atteint la limite marginale. Les tendances dans les expéditions aux industries consommatrices d'acier ont également été variables (voir tableau 8). Des augmentations ont été enregistrées, en particulier, dans les expéditions au groupe d'exploitants ferroviaires, aux manufacturiers d'outillage agricole, à l'industrie automobile et aéronautique ainsi qu'aux producteurs de machines et d'outils. Des baisses substantielles se sont produites dans les expéditions aux sociétés de construction navale, à l'industrie des accessoires ainsi qu'à l'échelon des grossistes et aux entrepôts. Une partie de la diminution peut être attribuable à la réduction de constitution de réserves d'acier par les consommateurs.

Commerce

La balance commerciale du Canada relative aux produits du fer et de l'acier s'est considérablement améliorée en 1966; elle n'en demeure pas moins sujette aux variations des exportations et des importations suivant leur accroissement ou leur déclin, et le déficit commercial net en ce domaine était encore de \$93,700,000. On a constaté une tendance marquée à négliger l'exportation des produits de première fusion pour l'exportation de produits ouvrés à la suite de l'accroissement de la capacité de production d'acier de fonderie et de laminés dans les usines du pays. Les exportations de fonte en gueuses et des aciers semi-finis ont baissé sensiblement. Cette baisse a été plus que compensée par l'augmentation des exportations de produits plus ouvrés, en particulier des barres, des charpentes, des plaques et de la tôle laminées à chaud.

Les importations de produit d'acier laminé ont diminué de 27 p. 100 en 1966, celles des laminés à chaud accusant particulièrement des baisses sensibles. Durant plusieurs années, quelques producteurs d'acier au Canada, dont la capacité des installations de l'usine de production de laminé était insuffisante, ont exporté des lingots ou des brames aux fins de laminage et réimporter ensuite la tôle laminée à

TABLEAU 6
Expéditions de laminés par catégorie, 1964-1966
(tonnes courtes)

	1964	1965	1966p
<u>Laminés à chaud</u>			
Semi-produits.....	378,386	382,909	326,262
Rails.....	269,004	213,469	282,293
Tringles.....	442,561	444,659	428,109
Charpentes:			
grosses pièces.....	462,292	442,482	433,159
petites pièces.....	105,582	99,675	86,787
Armatures pour béton.....	564,332	643,009	655,525
Autres barres laminées à chaud.....	603,020	680,123	686,120
Selles d'arrêt et matériel ferroviaire..	80,868	55,953	62,872
Tôles et feuillards.....	1,058,783	1,181,385	1,210,119
Plaques.....	865,975	951,463	935,687
Total.....	4,830,803r	5,095,127	5,106,933
<u>Produits laminés à froid</u>			
Barres.....	68,905	74,207	78,987
Tôles, tôles noires pour ferblanterie, fer-blanc.....	1,335,384	1,412,556	1,401,589
Tôles galvanisées.....	475,117	519,760	540,881
Total.....	1,879,406	2,006,523r	2,021,457
Total, expéditions.....	6,710,209	7,101,650r	7,128,390
Acier d'alliage (compris dans le total ci-dessus).....	274,931	342,904	366,348

Source: Bureau fédéral de la statistique, Primary Iron and Steel, publication mensuelle.
p: préliminaire r: révisé

chaud ou d'autres produits obtenus, pour en effectuer le finissage ou la vente au Canada. Le tonnage objet de ce commerce, qui ne peut être strictement considéré comme commerce étranger, a diminué constamment au Canada durant les deux dernières années à mesure des accroissements de capacité de production.

Les importations nettes de produits d'acier, ont été réduites de moitié en 1966 et ont atteint en lingots, l'équivalent de 806,000 tonnes. Il sera difficile de maintenir cette tendance en 1967. La capacité excédentaire de production dans la plupart des principaux pays producteurs a amené dans le monde de très bas prix d'exportation qui, dans plusieurs cas, sont inférieurs au prix de revient de production. Il est par conséquent difficile aux sociétés canadiennes d'exporter de l'acier d'une façon profitable vers les marchés d'outre-mer et, d'autre part, les importations sont en mesure de s'emparer des marchés nationaux en raison des bas prix. Cependant, l'industrie du pays a investi d'importants capitaux ces dernières années pour se moderniser, s'étendre et se diversifier et, en général, elle supporte la concurrence des autres producteurs d'acier mondiaux.

TABLEAU 7

Produits laminés d'acier, expéditions aux industries consommatrices, 1964-1966
(tonnes courtes)

<u>Industries</u>	1964	1965	1966
Automobiles et avions	492,139	586,261	642,939
Outillage agricole	185,751	191,962	214,925
Construction	1,143,610	1,373,751	1,406,735
Réceptifs	413,863	440,646	462,279
Machinerie et outils	230,726	272,890	300,567
Fil de fer, produits usinés, fermetures...	522,548	545,757	513,349
Ressources et extraction	155,177	176,745	176,643
Accessoires, ustensiles, produits estampés et emboutis.....	666,922	600,891	544,106
Matériel ferroviaire	208,607	207,185	258,939
Wagons et locomotives	79,785	132,114	127,182
Construction navale.....	108,573	125,136	101,240
Tuyaux et tubes	751,458	797,868	762,652
Grossistes et entrepôts	947,438	1,025,072	924,364
Divers	19,920	15,754	19,771
Total	5,926,517	6,492,032	6,455,691
Exportations directes*	783,732	609,618	672,699
Total	6,710,249	7,101,650	7,128,390

Source: Bureau fédéral de la statistique, Primary Iron and Steel, publication mensuelle.
*Ne comprend ni les exportations des non-producteurs, ni les lingots et les moulages exportés.

Effectif humain et main-d'oeuvre

L'indice de l'emploi dans l'industrie du fer et de l'acier de première fusion (1961=100) s'est élevé de 129.6 en 1965 à 133.8 en 1966; le nombre total des employés a atteint 46,682. Les contrats de travail à plusieurs usines prenant fin en 1966, de nouveaux contrats ont été négociés occasionnant un certain nombre de grèves. Les arrêts de travail à noter se sont produits aux usines Hilton (Hamilton, Ont.) de la Steel Company of Canada, Limited où une grève de quatre jours a eu lieu au mois d'août; aux usines de Montréal des Aciéries Dosco Limitée où une grève a entraîné la fermeture du 21 octobre 1966 au 22 janvier 1967; et aux usines de Sault-Sainte-Marie de l'Algoma Steel Corporation, Limited où une fermeture progressive, commencée le 18 décembre, a été rendue inévitable à la suite de la grève de 80 membres d'une union de briqueteurs qui ne s'est pas réglée avant le 15 janvier 1967. Les nouveaux contrats accordent de substantielles augmentations de salaires et d'autres avantages répartis au cours de leur durée de trois ans.

Des vacances nombreuses se sont produites dans un certain nombre de grandes usines entre le mois de septembre et la fin de l'année au fur et à mesure du fléchissement de la demande d'acier sur le marché national. Le nombre total de travailleurs touchés par cette réduction d'emploi aux usines de Sydney et de Contrecoeur de la Dosco, aux usines Hilton de la Stelco, aux usines de Hamilton de la Dofasco et aux usines de Sault-Sainte-Marie de l'Algoma atteignait 2,000.

TABLEAU 8
 Commerce des aciers moulés, lingots et laminés, 1964-1966
 (en milliers de tonnes courtes)

	Importations			Exportations		
	1964	1965	1966p	1964	1965	1966p
Acier moulé	5.7	5.9	9.0	19.3	18.3	20.8
Acier forgé	4.8	6.5	9.9	13.1	16.4	22.9
Lingots d'acier	2.7	1.2	16.1	103.5r	194.7	133.7
<u>Laminés à chaud</u>						
Semi-produits	3.7	28.4	21.7	338.8	109.0	87.3
Rails	5.2	7.4	6.1	126.2	72.6	77.4
Tringles	117.6	183.5	144.0	7.0	5.8	8.0
Charpentes	393.2	528.9	369.1	21.8	18.6	37.2
Barres	254.8	382.1	244.5	27.6	28.1	49.0
Matériel ferroviaire	2.7	2.0	3.5	35.1r	14.3	13.9
Plaques	148.1	396.2	221.2	25.7	25.7	40.3
Tôles et feuillards . .	193.9	210.4	80.3	127.9	104.0	131.6
Total des laminés à chaud	1,119.2	1,738.9	1,090.4	710.1r	378.1	444.7
<u>Laminés à froid</u>						
Barres	8.9	12.3	11.3	8.2	9.3	8.9
Tôles et feuillards laminés à froid . . .	19.7	30.1	24.6	115.7	135.0	115.2
galvanisés	6.4r	8.0	7.3	66.8	59.9	57.2
autres	89.5r	113.8	112.3	151.1r	133.3	155.4
Tuyaux	154.3	158.9	197.6	36.2	55.2	60.0
Fils métalliques	69.7	82.1	74.7	5.2	6.7	7.0
Total des laminés à froid	348.5	405.2	427.8	383.2r	399.4	403.7
Total des laminés . . .	1,467.7	2,144.1	1,518.2	1,093.3r	777.5	848.4
Total de l'acier	1,480.9	2,157.7	1,553.2	1,229.2r	1,006.9	1,025.8

Source: Bureau fédéral de la statistique, «Le commerce au Canada».

Note: les valeurs sont indiquées au tableau 9.

p: préliminaire r: révisé

Matières premières

L'approvisionnement en matières premières utilisées dans l'industrie de l'acier a été généralement suffisant en 1966. Quelques pénuries régionales de rebuts, intéressant principalement les plus petites usines de fusion de rebuts, ont encore existé, mais d'abondants approvisionnements étaient disponibles pour les grands producteurs ce qui a fait fléchir sensiblement les prix en Ontario et au Québec au cours de 1966. Plusieurs producteurs d'acier ont poursuivi la recherche d'autres sources d'approvisionnement en fer sous forme de minerai de fer réduit mais aucun programme défini relatif à la production de ce produit n'a été annoncé. Les prix des matériaux

TABLEAU 9

Valeur du commerce de la fonte en gueuses, de l'acier moulé,
des lingots et des laminés, 1964-1966
(en milliers de dollars)

	Importations			Exportations		
	1964	1965	1966p	1964	1965	1966p
Acier moulé	3,572	4,881	6,783	5,938	5,586	7,450
Acier forgé	4,399	6,413	10,911	7,936	9,259	11,803
Lingots d'acier	1,046	336	1,320	12,557	21,891	13,691
<u>Laminés:</u>						
à chaud	158,439	218,299	138,547	83,788	55,453	69,850
à froid	117,936r	142,273	149,357	73,343r	84,579	84,871
Total	276,375r	360,572	287,904	157,131r	140,032	154,721
Total de l'acier	285,392r	372,202	306,918	183,562r	176,768	187,665
Fonte en gueuses	727	1,395	1,451	29,391	29,482	27,056
Total, fer et acier	286,119r	373,597	308,369	212,953r	206,250	214,721

Source: Bureau fédéral de la statistique, « Le commerce au Canada ».

Note: les chiffres de ce tableau sont relatifs aux tonnages portés aux tableaux 3 et 8.

p: préliminaire r: révisé

les plus additifs, y compris les ferro-alliages, ont été stables et les approvisionnements suffisants. Les prix payés par quelques producteurs d'acier pour certaines qualités de ferromanganèse et de ferro-chrome ont été inférieurs à ceux de 1965. On s'attend à une restriction de l'approvisionnement en nickel en 1967; les prix du cobalt et du molybdène ont augmenté en janvier 1967.

La tendance vers une utilisation accrue du minerai de fer canadien s'est maintenue en 1966. Environ 56 p. 100 du minerai consommé a été extrait au Canada comparativement à 51 p. 100 en 1965. La plus grande partie de la production des trois usines de bouletage en cours de construction, dont la capacité annuelle sera d'environ 4,500,000 tonnes courtes, est censée être livrée aux aciéries canadiennes. Une usine productrice de boulettes, propriété en partie de deux aciéries canadiennes, accroît actuellement sa capacité de production. Lorsque ces projets seront terminés d'ici environ deux ans, les importations annuelles devraient passer de 4,800,000 tonnes en 1966 à moins de 2 millions. La plus grande partie du minerai importé vient des États-Unis et de plus faibles tonnages viennent du Brésil et autres pays. On confirme que la tendance vers l'utilisation accrue de minerai enrichi s'est poursuivie en 1966. Les boulettes ont constitué 52 p. 100 du total du minerai employé dans les hauts-fourneaux tandis que les agglomérés atteignaient plus de 32 p. 100. Les chiffres correspondants pour 1965 étaient de 49 et de 34 p. 100.

La pénurie de coke à l'une des usines intégrées a été résorbée par l'installation d'une nouvelle batterie de fours à coke; de nouvelles batteries seront installées à deux autres usines en 1967. L'approvisionnement en charbon est suffisant aux trois des quatre principales sociétés intégrées ayant des intérêts dans des mines de charbon

TABLEAU 10

Potentiel de production et production réelle au Canada des usines intégrées en 1966 (acier, fer, coke et aggloméré)¹
(tonnes courtes)

	Algoma		Cominco		Dofasco		Dosco		Q. I. T.		Stelco		Total pour les six sociétés Canada
	Sault-Sainte-Marie	Port Colborne	Kimberley	Hamilton	Hamilton	Sydney ²	Tracy	Hamilton ²	Total pour les six sociétés				
Acier brut													
Potentiel au 31 décembre													
Fours Martin	1,150,000	-	-	-	-	1,070,000	-	4,250,000	-	-	-	-	6,470,000
Convertisseurs Thomas à oxygène	1,450,000	-	80,000	2,100,000	-	-	-	-	-	-	-	-	3,630,000
Fours électriques	-	-	-	50,850	-	30,000	-	-	-	-	-	-	80,850
Total	2,600,000	-	80,000	2,150,850	-	1,100,000	-	4,250,000	-	-	-	-	10,180,850
Production	2,346,628	-	20,000	1,877,337	-	748,726	-	3,692,601	-	-	-	-	8,685,292
Fonte en gueuses													
Potentiel au 31 décembre													
Hauts-fourneaux	2,225,000	240,000	-	1,550,000	-	876,000	-	2,350,000	-	-	-	-	7,241,000
Fours électriques	-	-	110,000	-	-	-	413,000	-	-	-	-	-	523,000
Total	2,225,000	240,000	110,000	1,550,000	-	876,000	413,000	2,350,000	-	-	-	-	7,764,000
Production	2,006,200	234,364	96,600	1,590,273	-	560,305	353,479	2,377,863	-	-	-	-	7,212,543
Coke (en provenance du charbon)													
Potentiel au 31 décembre	1,366,500	-	-	911,625	-	612,000	-	1,275,000	-	-	-	-	4,165,125
Production	1,409,609	-	-	681,965	-	403,546	-	1,306,861	-	-	-	-	4,426,051
Aggloméré													
Potentiel au 31 décembre	725,000	-	300,000	-	-	250,000	-	900,000	-	-	-	-	2,175,000
Production	741,523	-	152,900	-	-	209,466	-	808,952	-	-	-	-	1,912,841
Nombre de fours													
Acier													
Fours Martin	6	-	-	-	-	6	-	14	-	-	-	-	26
Convertisseurs Thomas à oxygène	3	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Fours électriques	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	5
Fonte en gueuses													
Hauts-fourneaux	4	1	-	3	-	2	-	4	-	-	-	-	14
Fours électriques	-	-	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	10
Fours à coke	230	-	-	158	-	114	-	191	-	-	-	-	693
Fours à frapper (aggloméré)	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	4

Sources: données fournies directement par les sociétés à la Division des ressources minérales et par le Bureau fédéral de la statistique.

1 Les sept usines mentionnées dans ce tableau produisent la totalité de la production canadienne de fonte en gueuses et 87 p. 100 de celle d'acier brut. 2 La Dosco et la Stelco ont aussi à Montréal et à Edmonton des fours électriques dont la capacité annuelle atteint à Montréal 150,000 tonnes courtes et à Edmonton 128,000 tonnes courtes. 3 Le total des données transmises à la Division des ressources minérales par les sociétés est plus élevé que celui du BFS établi pour le total du Canada.

4 Y inclus une usine, propriété de l'Algoma, destinée au traitement de l'aggloméré de mine.

...: non disponible - : néant

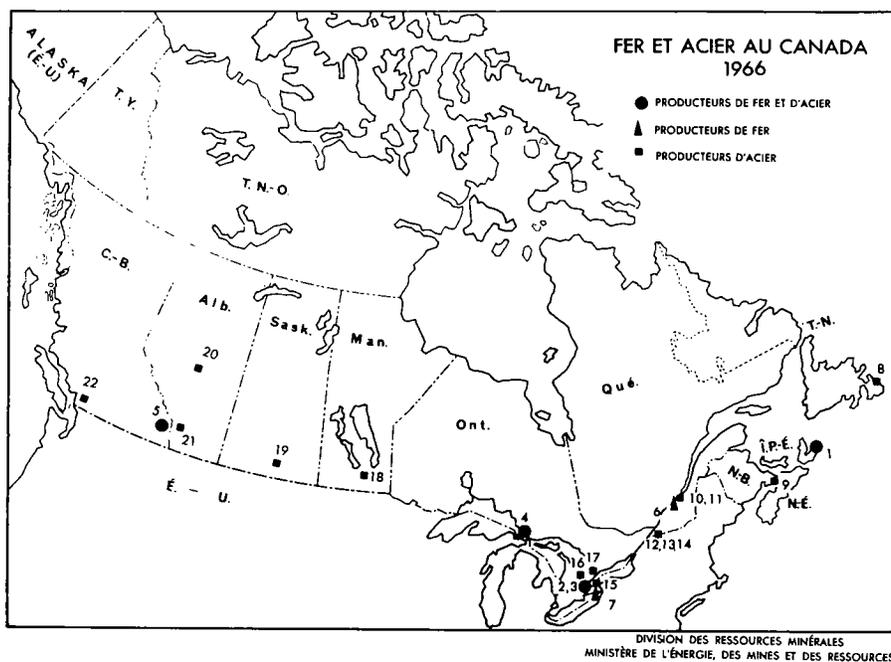
TABLEAU 11
 Consommation au Canada en 1966 de matières premières aux usines de fonte en gueuses
 et aux aciéries intégrées¹
 (tonnes courtes)

	Consommation des fours de fer et d'acier				
	Usines à frittage	Hauts- fourneaux	Fours électriques de fonte en gueuses	Fours d'acier	Consommation totale des fours
Minerai de fer					
Brut et concentré	1,102,147	1,696,954	1,065,367 ²	117,454	2,879,775
Boulettes	113,688	5,534,385	-	167,314	5,701,699
Aggloméré (en provenance des mines)	22,284	1,697,187	-	-	1,697,187
Total	1,238,119	8,928,526	1,065,367	284,768	10,278,661
Aggloméré (produit à l'usine)	-	1,760,520	152,900	-	1,913,420
Total, minerai de fer	1,238,119	10,689,046	1,218,267	284,768	12,192,081
Fer contenu	681,627	6,338,848	510,793	190,561	7,040,202
Autres matériaux ferrifères					
Calcaire et pyrite	153,900	-	-	-	-
Poussier de cheminée	141,985	-	-	-	-
Écailles, éponge de fer, etc.	398,011	119,749	-	104,982	224,731
Total	693,896	119,749	-	104,982	224,731
Fer contenu	430,196	76,632	-	103,594	180,226
Autres matériaux					
Ferromanganèse	-	-	-	72,834	72,834
Fonte en gueuses	-	26,320	-	6,274,011	6,300,331
Houille	-	-	-	-	-
Coke: leur propre production	68,124	3,690,655	-	753	3,691,408
acheté	15,600	254,113	56,000 ³	-	310,113
Total	83,724	3,944,768	56,000	753	4,001,521
Rebut: leur propre production	63,058	113,146	-	2,541,116	2,654,262
acheté	-	80,117	-	871,118	951,235
Total	63,058	193,263	-	3,412,234	3,605,497
Pierre: pierre calcaire	169,752	594,860	-	177,098	771,958
dolomie	139,853	462,491	38,000	101,120	601,611
Total	309,605	1,057,351	38,000	278,218	1,373,569
Pierre brûlée: chaux	-	-	-	269,081	269,081
dolomie	3,600	-	-	90,883	90,883
Total	3,600	-	-	359,964	359,964
Production	1,912,841	6,769,005	450,079	8,685,292	-

Source: données fournies directement par les sociétés à la Division des ressources minérales.

¹ Comprend les sept usines mentionnées au tableau 10. ² Minerai d'ilménite employé pour la production de laitiers de titane et la fonte en gueuses. ³ Y compris de la houille et du charbon de bois.

-: néant ...: non disponible



PRODUCTEURS DE FER ET D'ACIER D'USINES INTÉGRÉES ●

1. Les Industries Dosco Limitée (Sydney)
2. Dominion Foundries and Steel, Limited (Hamilton)
3. The Steel Company of Canada, Limited (Hamilton)
4. The Algoma Steel Corporation, Limited (Sault-Sainte-Marie)
5. Cominco Ltée (Kimberley)

PRODUCTEURS DE FER D'USINES NON INTÉGRÉES ▲

6. Quebec Iron and Titanium Corporation (Tracy)
7. Canadian Furnace Division de l'Algoma (Port Colborne)

PRODUCTEURS D'ACIER D'USINES NON INTÉGRÉES (liste partielle) ■

8. Newfoundland Steel Company Limited (Octagon Pond)
9. Enamel & Heating Products, Limited (Amherst)
10. Atlas Steels Division (Tracy)
11. Crucible Steel of Canada Ltd. (Sorel)
12. Canadian Steel Foundries Division (Montréal)
13. Canadian Steel Wheel Limited (Montréal)
14. Les Industries Dosco Limitée (Montréal)
15. Atlas Steels Company (Welland)
16. Burlington Steel Division (Hamilton)
17. Lake Ontario Steel Company Limited (Whitby)
18. Manitoba Rolling Mill Division (Selkirk)
19. Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. (Regina)
20. Premier Works de la Stelco (Edmonton)
21. Western Canada Steel Limited (Calgary), usine louée de la Western Rolling Mills Ltd.
22. Western Canada Steel Limited (Vancouver)

TABLEAU 12
 Consommation d'énergie et d'agents réducteurs dans les principales aciéries intégrées* au Canada, 1966

	Charbon (tonnes courtes)	Coke (tonnes courtes)	Gaz de four à coke (en millions de pieds cubes)	Goudron et poix		Gaz naturel (en millions de pieds cubes)	Mazout (en milliers de gallons imp.)	Oxygène (en millions de pieds cubes)	Électricité (en millions de kwh)
				(en milliers de gallons imp.)	(en milliers de gallons imp.)				
Fours à coke.....	5,315,456	-	13,773	-	-	-	-	-	46
Usines de fritage ...	-	68,124	526	-	-	-	-	-	26
Hauts-fourneaux.....	-	3,944,768	5,791	..	..	..	29,294	3	60
Fours à acier.....	-	753	2,402	..	..	..	72,999	11,744	137
Autres usages.....	85,057	27,252	28,161	..	..	..	98,594	861	1,737
Consommation totale	5,400,513	4,040,897	50,653	4,539	8,585	200,887	12,608		2,006

Source: données fournies directement par les sociétés à la Division des ressources minérales.

*Comprend les aciéries intégrées: Algoma (usines de Sault-Sainte-Marie et de Port Colborne), Stelco (usine Hilton), Dofasco (usine de Hamilton), et Dosco (usine de Sydney).

-: néant ... le total comprend les données confidentielles des sociétés

aux États-Unis. Des relèvements de salaires dans l'industrie houillère des États-Unis ont fait augmenter légèrement le prix du charbon.

Les données sur les matières premières consommées aux usines intégrées d'acier ainsi qu'aux usines de fonte en gueuses sont indiquées au tableau 11.

Énergie et agents réducteurs

Le tableau 12 indique la consommation d'énergie et de matériaux agents réducteurs aux quatre aciéries intégrées en 1966. Bien que la liste ne soit pas complète, l'utilisation de ces matériaux dans les divers procédés y est indiquée. Une source importante d'énergie, le gaz de haut-fourneau, n'est pas inscrite. Bien que ce gaz ne contienne en moyenne que 9 p. 100 de l'énergie contenue dans le gaz naturel et 18 p. 100 de l'énergie du gaz de four à coke, on estime que les sociétés mentionnées au tableau 11 en utilisent environ 400 trillions de pieds cubes annuellement. Il est utilisé principalement pour le chauffage des cuves de hauts-fourneaux, pour la production de vapeur et pour divers chauffages.

PLACEMENTS ET EXPANSION DES SOCIÉTÉS

Les immobilisations de capitaux des aciéries ont atteint \$204, 300, 000 comparativement à \$163, 200, 000 en 1965. Les dépenses en réparations se sont élevées à \$146, 200, 000 comparativement à \$125, 800, 000 en 1965. Un relevé budgétaire de l'industrie, fait par le Bureau fédéral de la statistique et le ministère de l'Industrie et du Commerce à la fin de 1966, indique que les immobilisations et les frais de réparations prévues pour 1967 étaient de \$150, 800, 000 et de \$158, 800, 000 respectivement. La diminution dans les immobilisations est le reflet du parachèvement de programmes de grande expansion, mais des investissements de capitaux relativement élevés sont attendus au cours des prochaines années. La décision du gouvernement fédéral d'abolir la taxe remboursable de 5 p. 100 sur les profits des corporations et de réduire les taxes de vente sur les machines de production peut exercer une influence grandissante sur les investissements de capitaux.

THE ALGOMA STEEL CORPORATION, LIMITED

Les investissements de capitaux ont été de \$33, 500, 000 en 1966 comparativement à \$25, 200, 000 en 1965 et à \$37, 500, 000 en 1964. Les dépenses prévues pour 1967 atteignent 50 millions de dollars. Dans les dépenses de 1966 étaient comprises celles de la reconstruction d'un haut-fourneau, le démontage d'un autre en prévision de l'installation d'un nouveau groupe, le délogement d'un emplacement pour l'atelier de montage d'un nouveau four à acier, l'installation d'une forge et d'un atelier de fabrication ainsi que la construction d'une usine supplémentaire de matériel de transport à Sault-Sainte-Marie (Ont.); la pose d'un nouvel appareil à fritter, d'une largeur de 12 pieds, à Wawa (Ont.), ainsi que l'installation d'un nouvel outillage minier aux mines de minerai de fer et aux houillères de la société. Parmi les projets en cours d'achèvement en 1967 on compte le montage d'une batterie de 60 fours à coke munis d'installations de récupération des sous-produits, le regarnissage d'un haut-fourneau à chacune des usines de Sault-Sainte-Marie et de Port Colborne ainsi qu'une importante installation à moulage continu. D'autres projets devant être terminés en 1967 comprennent la construction d'un grand haut-fourneau supplémentaire, le montage d'un laminoir à tôle de 160 pouces de largeur, la construction de plusieurs nouvelles bâtisses ainsi que des améliorations et des rajouts à diverses installations de laminage, tous à Sault-Sainte-Marie. L'Algoma projette également la construction d'un

nouvel atelier de fabrication d'acier à Sault-Sainte-Marie équipé de deux fours basiques à oxygène, d'une capacité de 200 tonnes, en vue de remplacer les fours Martin actuels et d'élever la capacité de production. Elle projette également pour 1970, l'installation d'aménagements supplémentaires pour la production de tôle et de feuillards.

ATLAS STEELS, DIVISION DE LA RIO ALGOM MINES LIMITED

L'Atlas a parachevé le montage de son laminoir planétaire à bandes à chaud, à l'usine de Tracy (Québec), au début de 1966, mais des difficultés de production ont retardé le plein fonctionnement durant l'année. L'installation d'un second laminoir à froid équipé d'éléments de recuite et de décapage a également été parachevée, mais il n'atteindra son rendement maximum qu'en 1967.

BAYCOAT LIMITED

La Baycoat, propriété conjointe de la Dominion Foundries and Steel, Limited et de la Steel Company of Canada, Limited, a terminé la construction d'une usine à Hamilton (Ont.), en vue de la production de feuillards d'acier émaillés et enduits. L'usine peut manutentionner des bobines pesant jusqu'à 20,000 livres, d'une largeur atteignant 54 pouces.

BURLINGTON STEEL, DIVISION DE LA SLATER STEEL INDUSTRIES LIMITED

La Burlington Steel a annoncé un programme d'expansion à son usine de Burlington (Ont.), comprenant le montage d'un troisième four électrique qui augmentera la capacité de production d'acier brut jusqu'à 200,000 tonnes, la pose d'une machine à coulage continu pour la production de billettes, l'installation de l'outillage de réchauffage et de meulage supplémentaire des billes et celle d'une nouvelle grue, ainsi que la modernisation et l'agrandissement d'un train de gros fers marchands, de 12 pouces.

CANADIAN STEEL FOUNDRIES DIVISION, HAWKER SIDDELEY CANADA LIMITED

La société se propose d'effectuer pour 1967 un programme d'expansion de trois millions de dollars à Montréal, comprenant l'installation d'un nouveau four électrique d'une capacité de 20 tonnes, d'un four de recuite et des installations de grenailage.

LA COMINCO LTÉE

Un nouvel atelier de fabrication d'acier, qui comprend un four basique à oxygène d'une capacité de 18 tonnes et des installations classiques de coulage des lingots, a été parachevé à Kimberley (C.-B.), vers le milieu de l'année 1966. Les lingots sont transportés par voie ferrée aux usines de la filiale Western Canada Steel Limited à Vancouver et à Calgary.

CRUCIBLE STEEL OF CANADA LTD.

La société a presque terminé à son usine de fabrication d'aciers spéciaux de Sorel (Québec), le montage d'un important manipulateur pour la presse à forger de

5,000 tonnes. Le manipulateur peut manoeuvrer des pièces d'acier d'un poids atteignant 40 tonnes et d'une longueur de 40 pieds.

DOMINION FOUNDRIES AND STEEL, LIMITED

Les investissements ont atteint 82 millions de dollars en 1966 comparativement à \$44,800,000 en 1965 et à \$37,700,000 en 1964. Les dépenses aux aciéries de Hamilton ont absorbé \$57,700,000 du total, le reste est passé aux exploitations minières. Les dépenses autorisées mais non encourues à la fin de 1966 étaient de l'ordre de \$48,400,000 y compris \$27,800,000 pour les mines de fer. Les principales réalisations terminées en 1966 comprennent des installations supplémentaires d'entreposage de matière première, une batterie de 53 fours à coke équipée d'installations à sous-produits, le regarnissage d'un haut-fourneau, une machine d'aboutement à chaud, la conversion de laminoirs à chaud pour feuillards en un train de laminage à 7 supports continus, un autre à deux supports, un laminoir d'amincissement à froid et d'écrouissage de 56 pouces, et une troisième chaîne de décapage. Les projets pour 1967 comprennent une quatrième installation à oxygène, une batterie supplémentaire de fours de recuite, un laminoir à cinq supports de 56 pouces pour laminage continu à froid, une troisième chaîne de galvanisation continue, ainsi que la construction d'un nouvel édifice destiné au personnel des services de sécurité et de santé. La société a augmenté ses titres de propriété jusqu'à 16.4 p. 100 dans la mine Scully au Labrador et dans la société Arnaud Pellets au Québec. Les travaux de construction à la mine Sherman près de Timagami (Ont.), dont la société est propriétaire à 90 p. 100, se sont poursuivis; leur parachèvement est prévu pour 1968. Au début de 1967, la société a acheté des terrains contigus à ses propres terres, d'une superficie de 20 et de 73 acres.

LES ACIÉRIES DOSCO LIMITÉE

Les immobilisations au cours de 1966 ont été de l'ordre de \$30,400,000 comparativement à \$17,600,000 en 1965. La plus grande partie de ces immobilisations ont été faites à l'usine de Contrecoeur (Québec). Les principaux projets terminés au cours de 1966 comprenaient le laminoir à froid pour feuillards, l'installation d'écrouissage et de décapage par grenailage, ainsi que les aménagements connexes à Contrecoeur, le regarnissage d'un haut-fourneau et l'aménagement d'un nouveau dock et d'un système de manutention de matières premières à Sydney (N.-É.). Le plus important projet qui sera terminé en 1967 sera celui du laminoir à chaud pour feuillards à Contrecoeur, dont l'achèvement est prévu pour le premier trimestre de l'année. Divers projets de modernisation et d'amélioration seront effectués à toutes les usines.

INTERPROVINCIAL STEEL AND PIPE CORPORATION LTD.

La société a terminé en 1966, à son usine de Regina (Sask.), un programme d'expansion de deux millions de dollars qui comprenait une augmentation de la capacité de fabrication de tôle et de rouleaux de fil métallique et un accroissement de 50 p. 100 de la capacité de production de tuyaux. En 1967, la société installera au coût de deux millions de dollars, un atelier de fabrication de tuyaux de fort diamètre par soudure hélicoïdale et commencera l'exécution, au coût de \$500,000, d'un programme de développement de production d'acier brut allant jusqu'à 200,000 tonnes par l'adjonction d'un équipement auxiliaire et d'un matériel de transformation plus puissant. La société a fait l'achat d'un troisième four électrique mais n'a pas encore prévu son installation.

MANITOBA ROLLING MILLS, DIVISION DE LA
DOMINION BRIDGE COMPANY, LIMITED

Un programme d'un montant de huit millions de dollars, comprenant le remplacement des fours à acier actuels par deux nouveaux fours électriques, d'une capacité annuelle de 160,000 tonnes, et l'installation d'un train de coulage de billettes, a été exécuté en 1966 à Selkirk (Man.).

NEWFOUNDLAND STEEL COMPANY LIMITED

La société a terminé la construction d'une nouvelle usine à Octagon Pond, à proximité de Saint-Jean (T.-N.); les installations comprennent un four électrique de fusion d'acier, d'une capacité de 25 tonnes et d'une production annuelle de 60,000 tonnes, un train de coulage de billettes et un laminoir marchand de 16"/12".

QUEBEC IRON AND TITANIUM CORPORATION

La société avait presque terminé à la fin de 1966 à l'usine de Sorel (Québec), un programme d'expansion d'un montant de \$13,500,000 en vue d'augmenter de 20 p. 100 la capacité de production de fonte en gueuses et de laitier de titane. La capacité de traitement des deux fours actuels a été augmentée et le montage d'un neuvième four sera terminé au début de 1967. L'installation d'un centre de recherche au coût de deux millions de dollars a également été achevée en 1966.

THE STEEL COMPANY OF CANADA, LIMITED

Les immobilisations en 1966 ont atteint \$99,500,000 comparativement à \$75,500,000 en 1965 et \$109,300,000 en 1964. Les programmes d'expansion en cours exigeront 112 millions de dollars supplémentaires dont la plus grande partie sera investie en 1967. Les projets les plus importants exécutés à Hamilton, en 1966, ont été le montage d'un train de serpentage d'une valeur de 30 millions de dollars et d'un train de coulage de billettes au coût de 8 millions de dollars ainsi que les modifications et améliorations apportées à deux ateliers de fours Martin, l'installation d'un laminoir universel et d'un laminoir à tôle. La dernière partie de l'installation du laminoir à barres a été terminée à Contrecoeur (Québec), et l'adjonction d'équipements supplémentaires a été faite à un certain nombre d'usines de traitement et de fabrication y compris les Premier Works à Edmonton (Alb.). Les projets à terminer en 1967, à Hamilton, comprennent l'installation d'une batterie de 73 fours à coke, la construction d'un haut-fourneau de grandes dimensions et le montage d'un troisième train continu de galvanisation. D'autres rajouts et améliorations sont prévus à plusieurs autres usines. La société a augmenté jusqu'à 25.6 p. 100 sa part de propriété dans la mine Scully des mines Wabush au Labrador et dans la société Arnaud Pellets dans l'est du Québec; la capacité annuelle de production des deux entreprises va en augmentant. La capacité annuelle de production de boulettes de la Erie Mining Company, au Minnesota, dont 10 p. 100 des actions appartiennent à la Stelco, atteint actuellement 10,300,000 tonnes fortes. La mine Griffith située à proximité de Red Lake (Ont.), dont la société possède 90 p. 100 des actions, commencera en 1968 la production de boulettes de minerai de fer à un rythme annuel de 1,500,000 tonnes fortes. La production à une nouvelle houillère au Kentucky commencera en 1967. L'installation d'un centre de recherche à Burlington (Ont.), au coût de 4 millions de dollars, sera également terminée en 1967.

WESTERN CANADA STEEL LIMITED

La Western Canada, filiale de la Cominco Ltée, a loué en 1966, avec option d'achat, l'usine de la Western Rolling Mills Ltd. à Calgary. L'usine, terminée en 1964, est équipée d'un four électrique d'une capacité de production annuelle de 25,000 tonnes de lingots d'acier et d'un laminoir marchand. À son aciérie de Vancouver, la société a investi deux millions de dollars dans la réalisation de son programme d'expansion de production de tiges d'acier.

TABLEAU 13

Tarifs douaniers canadiens de quelques articles de fer et d'acier

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général	N° du tarif
Minerai de fer	en franchise	en franchise	en franchise	32900-1
Rebuts de fer et d'acier	en franchise	en franchise	en franchise	37301-1 37302-1 37303-1
Fonte en gueuses (\$ par tonne) . . .	\$1.50	\$2.50	\$2.50	37400-1
Lingots, n. a. p. (\$ par tonne) . . .	en franchise	3.00	5.00	37700-1
Semi-ouvrés (blooms, billettes, brames)	en franchise	5%	10%	37800-1
Barres ou tiges, laminées à chaud	5%	10%	20%	37900-1
Barres ou tiges, laminées à froid	5%	15%	25%	37905-1
Tiges pour tréfilerie (\$ par tonne)	en franchise	\$3.00	\$5.00	37915-1
Pièces et profilés, laminés à chaud ou à froid:				
En général, n. a. p.	5%	10%	20%	38001-1
Grands profilés faits à l'étranger (\$ par tonne)	en franchise	\$5.00	\$20.00	38002-1
	en franchise	en franchise	10%	38003-1
Plaques, laminées à chaud ou à froid	5%	10%	20%	38100-1
Tôles et feuillards:				
Laminés à chaud	5%	10%	20%	38201-1
Laminés à froid	5%	15%	25%	38202-1
Étamés ou émaillés	10%	15%	25%	38203-1
Galvanisés	7.5%	15%	25%	38204-1
Acier en bandes (plaques et tôles pour tuyaux)	en franchise	7.5%	15%	38400-1
Rails	5%	10%	20%	38700-1
Moulages, n. a. p.	15%	17.5%	27.5%	39000-1
Pièces forgées	17.5%	22.5%	30%	39200-1
Tuyaux de grand diamètre	10%	15%	30%	39900-1
Fils, n. a. p.	15%	15%	20%	40107-1

Note: le détail de modifications spécifiques est publié dans Tarifs des douanes et modifications du ministère du Revenu national.

n. a. p. : non autrement prévu

TARIFS DOUANIERS

Aucun changement n'est intervenu dans le barème des tarifs canadiens sur les produits du fer et de l'acier de première fusion en 1966 (voir le tableau 13). Les réunions à Genève (Suisse), des délégués à l'organisme de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), se sont poursuivies au cours de 1966 afin de conclure un accord sur la réduction multilatérale des tarifs douaniers sur tous les produits, y compris l'acier. Les négociations doivent prendre fin au début de 1967.

PRIX

Les prix de l'acier au Canada ont été généralement stables au cours de 1966. Les prix de certains produits laminés plats et en barres ont descendu au cours de l'année dans quelques régions du Canada, principalement dans l'Est, par suite de l'apport de la nouvelle productivité en plus de la concurrence due aux importations. Les importations ont été également les principales responsables de la baisse assez importante des prix des tuyaux, particulièrement dans l'Ouest du Canada. Les prix de quelques types d'aciers spéciaux ont été augmentés. En septembre, un producteur important a annoncé des augmentations de prix d'une grande variété de produits d'acier mais il a dû les annuler à la demande du ministre des Finances.

Au début de 1967, la plupart des producteurs ont révisé leurs prix de toute une gamme de produits d'acier, amenant ainsi quelques baisses de prix de certaines tiges, barres et produits marchands, tôles et plaques électriques livrés dans l'Est du Canada et quelques augmentations allant de 2 à 3 1/2 p. 100 sur les laminés à chaud et à froid ainsi que sur les tôles galvanisées et les feuillards, et les produits spéciaux en barres. Plusieurs de ces augmentations ont été, ou bien annulées pour l'Ouest du Canada, ou bien ne s'appliquent pas à cette région.

Le gaz naturel

J. W. FRASER*

Tous les secteurs de l'industrie canadienne du gaz naturel ont connu en 1966 une période d'expansion modérée. La demande d'hydrocarbures liquides et de soufre, obtenus lors du traitement du gaz, est demeurée constante. La valeur de la production de gaz, qui a atteint 199 millions de dollars, place cette industrie, comme en 1965, au sixième rang parmi les autres productions minières canadiennes. Le Canada obtient, du gaz naturel, plus de 17 p. 100 de ses besoins en énergie primaire. Après élimination des gaz acides et des hydrocarbures liquides, les réserves de gaz naturel de valeur commerciale demeurent suffisantes pour assurer un approvisionnement pendant 29 ans, si l'on se base sur le rythme d'accroissement de la production brute de 1966.

COMPOSITION ET USAGES

Le gaz naturel en vente sur le marché est constitué principalement de méthane (CH_4); il peut cependant contenir de faibles quantités d'autres hydrocarbures combustibles, comme l'éthane (C_2H_6) et le propane (C_3H_8). Le méthane est non toxique et inodore, mais on donne généralement, par mesure de sécurité, une odeur caractéristique au gaz naturel mis en vente. La valeur calorifique moyenne du gaz naturel est d'environ 1,000 B. T. U. par pied cube.

La composition du gaz naturel brut, tel qu'il existe dans la nature, peut varier beaucoup. Outre le méthane, qui prédomine ordinairement, des proportions variables d'éthane, de propane, de butane et de pentane peuvent s'y trouver. La vapeur d'eau est un constituant normal. L'acide sulfhydrique, parfois absent de certains gaz canadiens, est généralement assez abondant pour constituer une source importante de soufre. On trouve parfois, mais en petites quantités, d'autres gaz qui ne sont pas des hydrocarbures, tels le gaz carbonique, l'azote et l'hélium.

Le gaz naturel a surtout des usages domestiques: chauffage des maisons, de l'eau, cuisson des aliments; il sert de plus en plus dans les appareils de climatisation de l'air, incinérateurs, laveuses automatiques de vaisselle et équipement de buanderie. Dans les régions industrielles comme le sud-ouest de l'Ontario, il a rendu de grands services à l'industrie de l'automobile, la sidérurgie, la métallurgie, les fabriques de verre et les conserveries. En métallurgie par exemple, la flamme claire et facilement réglable du gaz naturel permet d'obtenir les températures néces-

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

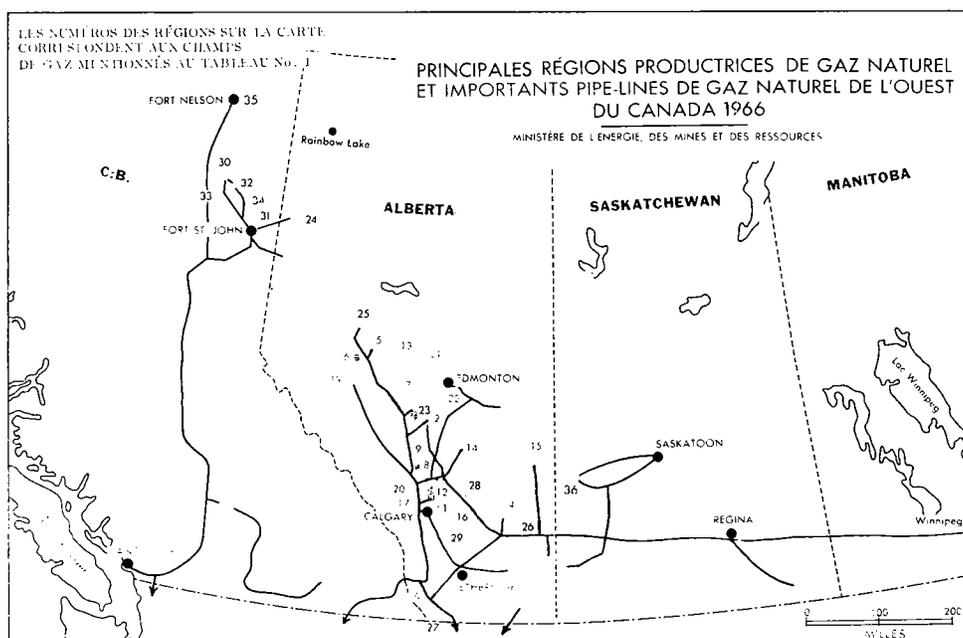
Champs de gaz naturel produisant 10 millions ou plus de Mpc
(Mpc)
(les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'emplacement
des champs sur la carte)

	1965	1966
<u>Alberta</u>		
Crossfield (1).....	80,047,286	93,566,356
Westrose South (2).....	69,818,581	69,511,819
Windfall (5).....	61,216,601	62,520,718
Waterton (11).....	52,934,072	57,274,233
Cessford (4).....	65,944,437	56,149,266
Pine Creek (6).....	46,602,419	54,115,976
Medicine Hat (10).....	50,847,295	52,159,947
Homeglen-Rimbey (9).....	47,410,943	47,566,646
Edson (19).....	4,708,582	45,992,578
Pembina (7).....	40,204,455	42,206,628
Harmattan East (8).....	46,118,163	42,087,563
Carstairs (12).....	41,106,832	39,420,827
Harmattan-Elkton (8).....	39,409,002	38,878,055
Provost (15).....	28,911,344	29,016,953
Carson Creek (13).....	33,831,918	27,034,280
Gilby (9).....	29,322,497	26,286,249
Nevis (14).....	26,351,508	26,118,160
Hussar (16).....	23,219,878	23,680,934
Pincher Creek (3).....	27,843,779	22,862,500
Jumping Pound (17).....	20,947,762	22,499,566
Wildcat Hills (20).....	20,571,964	19,696,705
Sylvan Lake (2).....	13,144,293	18,858,212
Turner Valley (18).....	19,378,600	18,159,342
Minnehik-Buck Lake (23).....	16,915,190	16,809,865
Wimbourne (12).....	10,812,953	15,818,533
Olds (12).....	12,879,773	14,481,933
Bindloss (26).....	14,805,719	14,331,601
Worsley (24).....	10,770,787	13,709,708
Lookout Butte (27).....	13,075,726	12,897,100
Leduc-Woodbend (22).....	16,114,083	12,575,043
Westlock (21).....	10,714,429	12,258,371
Wayne-Rosedale (28).....	13,736,032	11,873,898
Countess (16).....	10,232,907	11,662,736
Kaybob (25).....	13,152,796	11,190,249
Fort Saskatchewan (21).....	12,490,882	10,870,798
Okotoks (29).....	11,140,378	10,745,945
<u>Colombie-Britannique</u>		
Clarke Lake (35).....	16,965,910	42,622,967
Laprise Creek (30).....	18,477,613	19,493,628
Jedney (30).....	20,767,485	18,362,633
Nig Creek (32).....	12,451,447	15,920,031

Tableau 1 (fin)

	1965	1966
Colombie-Britannique (fin)		
Rigel (34).....	11,793,574	12,861,494
Beg (33).....	12,749,785	11,869,563
Boundary Lake (31).....	12,640,617	11,212,112
Saskatchewan		
Coleville-Smiley (36).....	13,309,758	14,321,074

Source: rapports des gouvernements provinciaux. Les volumes indiqués représentent les chiffres de la production brute mesurée à l'étalon de pression de 14.65 lpcpa utilisé pour les statistiques des gouvernements provinciaux.



saires pour laminer, façonner, étirer et tremper l'acier. L'industrie de la pétrochimie a trouvé dans les composants du gaz naturel d'importantes sources de matières premières. L'éthane, rarement extrait du gaz naturel à l'usine de traitement initial sur le terrain, est une importante matière première que l'industrie pétrochimique récupère parfois du gaz de pipe-line. Le gaz naturel fournit la matière première pour la fabrication d'ammoniaque, de plastiques, de caoutchouc synthétique, d'insecticides, de détergents, de teintures et de fibres synthétiques comme le nylon, l'orlon et le térylène. Parmi les futurs usages importants, peuvent être mentionnés les accumulateurs au gaz et les génératrices à turbines à gaz. Le Canada est devenu récemment un des plus importants producteurs de soufre au monde. Le soufre canadien est un sous-produit des gaz acides à teneur d'acide sulfhydrique extraits des champs de l'Ouest.

PRODUCTION

En 1966, la production nette de gaz naturel, à l'exception du gaz tiré des réserves, brûlé sur place ou perdu, a totalisé 1,543,281 millions de pieds cubes, soit une production quotidienne de 4,228 millions de pieds cubes. Cet accroissement, de 7 p. 100

TABLEAU 2

Maintien de la pression — Refoulement et entreposage du gaz naturel
(Mpc)

	1965		1966	
	Gaz refoulé	Production nouvelle	Gaz refoulé	Production nouvelle
<u>Alberta</u>				
Beaver Crossing	-	-	791	-
Bow Island	1,342,917	2,113,787	1,677,777	2,336,525
Carson Creek	33,045,731	-	27,672,902	-
Carstairs	1,240,512	377,821	2,095,734	380,000e
Cold Lake	1,002	-	-	-
Crossfield	355,605	-	10,424,495	-
Duhamel	99,400	-	104,848	-
Golden Spike	7,239,812	-	7,291,140	-
Harmattan East	43,076,015	-	36,753,974	-
Harmattan-Elkton	36,014,326	-	32,056,301	-
Jumping Pound	1,995,701	1,210,171	2,274,104	1,250,000e
Judy Creek	-	-	139,000	-
Leduc-Woodbend	5,404,846	768	3,841,347	-
Lookout Butte	12,434,087	-	12,124,509	-
Pembina	13,203,599	-	12,643,094	-
Pincher Creek	-	812,206	-	-
Rainbow	-	-	154,598	-
Sundre	318,812	-	-	-
Turner Valley	3,293,901	439,082	4,488,450	510,000e
Viking-Kinsella	-	-	1,714,102	-
Westrose	753,960	-	741,470	-
Windfall	48,199,577	-	56,406,697	-
Total (14.65 lpca)	208,019,803	4,953,835	212,605,333	4,476,525e
Volume rectifié à la pression de 14.73 lpca	206,896,496	4,927,084	211,457,264	4,452,351e
<u>Ontario</u>	37,977,530	29,625,974	49,511,188	30,653,113
<u>Saskatchewan</u> (14.73 lpca)	2,791,034	2,927,793	2,199,551	2,921,081
Total, Canada (14.73 lpca)	247,665,060	37,480,851	263,168,003	38,026,545e

Source: rapports des gouvernements provinciaux.
-: néant e: estimatif

TABLEAU 3
Production de gaz naturel au Canada
(14.73 lpca)

	1965r		1966p	
	Mpc	\$	Mpc	\$
<u>Nouvelle production brute</u>				
Nouveau-Brunswick.....	105,359		96,712	
Ontario.....	12,619,867		15,260,935	
Saskatchewan.....	59,739,391		65,826,051	
Alberta.....	1,278,469,418		1,343,313,331	
Colombie-Britannique...	170,588,242		198,343,569	
Territoires du Nord-Ouest.....	43,068		46,241	
Total, Canada.....	1,521,565,345		1,622,886,839	
<u>Perdu et brûlé sur place</u>				
Saskatchewan.....	16,970,490		16,004,510	
Alberta.....	52,642,839		52,559,660	
Colombie-Britannique...	9,503,946		11,041,181	
Total, Canada.....	79,117,275		79,605,351	
<u>Nouvelle production nette</u>				
Nouveau-Brunswick.....	105,359	99,617	96,712	91,383
Ontario.....	12,619,867	4,856,125	15,260,935	5,835,778
Saskatchewan.....	42,768,901	4,850,017	49,821,541	5,648,826
Alberta.....	1,225,826,579	162,426,142	1,290,753,671	170,507,751
Colombie-Britannique...	161,084,296	14,375,470	187,302,388	16,714,226
Territoires du Nord-Ouest.....	43,068	18,088	46,241	19,524
Total, Canada.....	1,442,448,070	186,625,459	1,543,281,488	198,817,488
<u>Contraction lors du traitement</u>				
Saskatchewan.....	2,013,819		2,108,835	
Alberta.....	114,121,327		129,097,935	
Colombie-Britannique...	5,932,505		6,053,424	
Total, Canada.....	122,067,651		137,260,194	
Production nette, Canada	1,320,380,419		1,406,021,294	

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire r: révisé

comparativement à 1965, représente néanmoins un recul considérable sur le taux de croissance des années précédentes. Par exemple, la moyenne de la progression annuelle des cinq dernières années atteignait presque 19 p. 100.

Le tableau 1 donne la production brute et, bien que la majeure partie de ce gaz soit commercialisée, une faible proportion seulement de la production de plusieurs installations de recyclage est disponible pour le marché. Sont compris dans ce groupe les

TABLEAU 4

Gaz naturel: production, commerce et ventes totales, 1956-1966
(Mpc)

	Production	Importations	Exportations	Ventes au Canada
1956	169,152,586	15,695,359	10,828,338	143,725,649
1957	220,006,682	30,550,944	15,731,072	159,893,877
1958	337,803,726	34,716,151	86,971,932	202,057,485
1959	417,334,527	11,962,811	84,764,116	278,226,823
1960	522,972,327	5,570,949	91,045,510	320,701,484
1961	655,737,644	5,574,355	168,180,412	370,739,542
1962	946,702,727	5,575,466	319,565,908	412,061,509
1963	1,111,477,926	6,877,438	340,953,146	451,598,298
1964	1,327,664,338	8,046,365	404,143,095	504,503,388
1965	1,442,448,070	15,673,069	403,908,528	573,016,494
1966p	1,543,281,488	43,550,818	426,223,806	635,508,883

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

TABLEAU 5

Hydrocarbures liquides et soufre extraits du gaz naturel
au Canada, 1956-1966

	Propane (barils)	Butane (barils)	Essence de gaz naturel (barils)	Soufre (tonnes fortes)
1956	925,716	591,638	1,078,145	29,879
1957	1,111,355	747,709	1,121,440	89,916
1958	1,123,797	748,972	1,094,653	165,116
1959	1,690,114	1,424,452	2,259,413	261,015
1960	2,064,623	1,536,621	2,460,649	404,591
1961	2,875,823	2,157,309	5,444,034	487,679
1962	3,671,683	2,744,044	10,802,436	1,035,988
1963	4,353,871r	3,273,625r	21,759,526	1,281,999
1964	7,615,121r	5,656,888r	25,275,285r	1,472,583
1965	10,371,256	6,957,833	27,864,189	1,589,586
1966p	12,643,278	8,230,620	29,360,103	1,726,750

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

p: préliminaire r: révisé

champs Harmattan-Elkton, Harmattan East, Carson Creek et Lookout Butte où le gaz est traité afin de récupérer les hydrocarbures liquides; le gaz sec est ensuite refoulé dans le gisement afin de maintenir la pression. Le gaz sera extrait de nouveau après récupération de la plus grande partie des hydrocarbures liquides. Le gaz sec très acide extrait du champ Pine Creek est refoulé dans le réservoir Windfall afin de

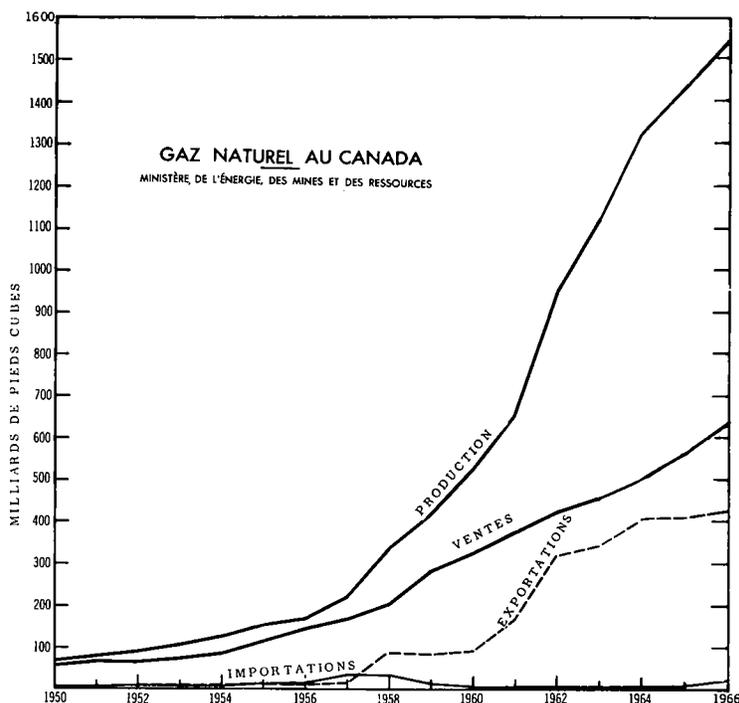
remplacer en partie le gaz extrait, traité et commercialisé à Windfall. Ces mesures visent à faciliter l'extraction maximum des hydrocarbures liquides contenus dans le réservoir.

Le tableau 3 indique la production brute et exclut le gaz préalablement extrait et réinjecté. Ce tableau comprend également la production nette, c'est-à-dire la production brute moins le volume de gaz brûlé ou perdu.

EXPLORATION ET MISE EN VALEUR

Alberta

D'intenses recherches de pétrole, effectuées dans les récifs Keg River du Dévonien moyen au nord-est de l'Alberta, ont révélé l'existence des plus importantes nouvelles sources de gaz au Canada. La plupart des puits d'exploration des régions du lac Rainbow et du lac Zama présentent un épais chapeau gazeux associé au pétrole de Keg River et plusieurs d'entre eux traversent des venues importantes de gaz situées dans une ou plusieurs des formations surjacentes Muskeg, Sulphur Point ou Slave Point. Quelques-unes des plus importantes découvertes en cette région ont été faites aux puits de la B. A. et autres sociétés, South Rainbow 13-36-105-7W 6, B. A. West



Rainbow 6-33-110-10W 6, et B.A. Zama Lake 6-33-113-7W 6. La Placid Oil Company a fait deux importantes découvertes près du lac Bistcho, à 90 milles au nord de Rainbow. Les essais de production de la Placid, effectués à la formation Muskeg, ont atteint un volume quotidien de 11 millions de pieds cubes et ceux pratiqués au puits de la Placid et autres sociétés, East Bistcho 10-20-123-2W 6, dans la formation Slave Point, ont atteint 5 millions de pieds cubes. À un second puits, sis à six milles au sud-ouest, on a récupéré du gaz en quantités exploitables dans les mêmes formations.

On rapporte l'existence de nappes de gaz sous les sables triasiques du champ Kaybob, au puits H. B. Union Kaybob South 11-1-62-20W 5; les essais de production ont donné quotidiennement 14,200,000 pieds cubes de gaz renfermant du condensat de la formation Swan Hills du Dévonien moyen. Trois forages de déviation effectués avec succès dans la région du lac Corrigall semblent avoir établi l'existence d'amples réserves de gaz sous les affleurements des formations du Dévonien supérieur. Au début de 1966, on a trouvé une triple zone gazifère rentable dans la région de la rivière Brazeau lors de la découverte au puits H. B. Brazeau River 10-18-46-13W 5 d'une nappe de gaz de 94 pieds dans les formations du Crétacé, du Jurassique et du Mississippien de Shunda. La Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited a foré un deuxième puits deux milles plus au nord qui a révélé l'existence d'une nappe rentable de 21 pieds au niveau du Mississippien. Ces puits sont situés à proximité immédiate du pipe-line de la société Alberta Gas Trunk Line Company.

Au sud de l'Alberta, la Jefferson Lake Petrochemicals of Canada Ltd. a étendu deux milles plus au nord son exploitation du champ Wabamun de Crossfield du Dévonien, réduisant encore la distance qui lesépare du champ Kathryn. Les travaux de forage au puits Crossfield 11-33-26-28W 4 de la Jefferson Lake et autres sociétés ont été un succès et on a obtenu un débit quotidien maximum de 8 millions de pieds cubes. La demande de soufre qui augmente sans cesse, rend l'exploration intéressante, et on poursuit la mise en valeur des champs vers le sud jusqu'à la région Wabamun Olds-Okotoks. Le gaz de la région de Wabamun fournit en moyenne 100 tonnes de soufre par 10 millions de pieds cubes. On mentionne quelques autres découvertes de gaz dans le sud de l'Alberta, dont la plupart sont des réservoirs de moindre importance situés dans les couches du Crétacé inférieur.

Le nombre de forages de puits d'exploitation de gaz est passé de 100 en 1965, à 136 en 1966. La mise en service cette année de 83 puits déjà coiffés, porte le nombre de puits producteurs de gaz en Alberta à 1,527. Le nombre de puits de gaz coiffés est passé cependant de 1,515 à 1,586 en 1966.

Colombie-Britannique

Une bonne partie des forages d'exploration ont été effectués dans les régions productrices de gaz et de pétrole du Trias et du Crétacé, au nord et au nord-ouest de Fort St. John. On a rapporté plusieurs découvertes de gaz dans les formations du Trias et du Crétacé de cette région; les forages d'exploitation qui ont suivi et dont l'ampleur était limitée, n'ont révélé aucun gisement important. L'exploration effectuée au nord-est de la province, afin de rejoindre les épais récifs dévoniens producteurs de gaz dans la région de Fort Nelson, s'est soldée par un demi-succès. Le puits Pacific Shekilie b-24-A-94-I-16, situé à 40 milles au sud-est du lac Kotcho et à environ 50 milles au nord-ouest des nappes du lac Rainbow (Alb.), fait partie des puits de gaz de la Slave Point et constitue l'une des plus importantes découvertes. On n'a pas encore déterminé la superficie de ce champ par forages de déviation.

TABLEAU 6
Puits forés, par province, 1965 et 1966

	Puits de pétrole		Puits de gaz		Puits stériles		Puits de service*		Total	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Alberta.....	877	641	220	257	856	735**	3	34	1,956	1,667
Saskatchewan.....	697	540	57	34	519	594	11	34	1,284	1,202
Colombie-Britannique.....	113	45	41	51	93	116	2	2	249	214
Manitoba.....	26	26	-	-	38	35	-	2	64	63
Yukon et Territoires du Nord-Ouest.....	1	-	2	-	15	28	-	-	18	28
Total, pour l'Ouest du Canada.....	1,714	1,252	320	342	1,521	1,506	16	72	3,571	3,174
Ontario.....	23	12	68	44	97	62	16	28	204	146
Québec.....	-	-	-	-	2	8	-	3	2	11
Provinces de l'Atlantique..	1	-	-	-	2	2	-	3	3	5
Total pour l'Est du Canada.....	24	12	68	44	101	72	16	34	209	162
Total, Canada.....	1,738	1,264	388	386	1,622	1,580	32	106	3,780	3,336

Source: Canadian Petroleum Association.

*Le total des puits de service comprend 6 puits divers en Alberta mais sont exclus les puits de potasse et d'hélium de la Saskatchewan et du Manitoba. **Comprend 8 puits où les travaux ont été suspendus en 1966.

-: néant

Le nombre total de puits producteurs de gaz dans cette province est passé de 530 en 1965, à 570; la plus forte augmentation s'est produite au champ Laprise Creek. Le forage de quatre puits d'exploitation près du champ Clarke Lake a révélé l'existence de nouvelles réserves.

La Shell Canada Limited a poursuivi au large de la côte ouest ses relevés sismiques sur une grande superficie. Les chantiers maritimes de Victoria (C.-B.) construisaient l'une des plus grandes plates-formes de forage semi-submersibles au monde, dont l'entrée en service au large de la côte ouest est prévue pour le milieu de 1967, sous contrat de la société Shell. La superficie totale autorisée par le gouvernement fédéral atteint 18 millions d'acres.

Saskatchewan et Manitoba

Les forages d'exploration effectués en vue de trouver du gaz ne représentent qu'une faible proportion de l'exploration totale en Saskatchewan et se sont limités surtout à quelques régions de l'ouest de la province où des champs gazifères ont été mis en exploitation. La majeure partie de la production provient encore du gaz en dissolution dans le pétrole. Le champ Hatton au sud-ouest de la Saskatchewan, qui constitue le prolongement le plus oriental du champ de Medicine Hat (Alb.), est la principale région productrice de gaz non associé au pétrole. Une bonne partie des forages d'exploitation effectués en 1966 se situe dans la nappe Horsham à l'extrémité nord du champ Hatton; des travaux moins importants ont été effectués dans les nappes Milton et North Hossier, plus au nord dans la région de Coleville-Smiley. Au total, 34 puits de gaz ont été forés en 1966, ce qui représente une importante réduction, par rapport aux 57 puits forés en 1965.

Il n'y a jamais eu de découverte de nappes de gaz rentables au Manitoba et, cette année encore, aucune exploration n'a été entreprise.

Yukon et Territoires du Nord-Ouest

En 1966, vingt-huit puits d'exploration, d'une longueur totale de 121,620 pieds, ont été forés au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Tous se sont révélés stériles et ont été abandonnés. On a trouvé d'importantes traces de gaz au puits Pan American Pointed Mountain P53-60.30-123-43, à 30 milles au nord-est du puits de gaz fermé du Dévonien, Pan American Beaver River 73K. La progression du fonçage du puits commencé en 1966 a permis, vers la fin de l'année, d'effectuer des essais de production dans la section du Dévonien moyen et d'obtenir d'une nappe rentable sise à 330 pieds un débit quotidien de plus de 18 millions de pieds cubes. Le contrat récemment signé entre la Pan American Petroleum Corporation et la Westcoast Transmission Company Limited stimulera vraisemblablement l'exploration dans l'angle sud-est du Yukon. Aux termes du contrat, la Pan American a accepté de vendre à la Westcoast un trillion et demi de pieds cubes de gaz extraits en majorité des vastes réserves de la région de la rivière Beaver situées de chaque côté de la ligne frontière du Yukon et de la Colombie-Britannique.

Est du Canada

En Ontario les forages d'exploration et d'exploitation, descendus au point le plus bas de ces dernières années, ont atteint une longueur totale de 268,792 pieds, soit une diminution de 27.4 p. 100 par rapport à 1965; quatre puits d'exploration sur cinquante-six ont donné d'importantes découvertes de gaz. Trois de ces découvertes ont été faites dans le Silurien. La quatrième, faite à Creesing no 1 dans le township d'Egremont du comté de Grey, dans les sables de fond de l'Ordovicien, de la formation

TABLEAU 7
Longueur en pieds de forages au Canada, par province, 1965 et 1966

	Forages d'exploration		Forages d'exploitation		Total
	1965	1966	1965	1966	
Alberta.....	4,451,934	4,149,247	5,754,130	4,095,797	10,206,064
Saskatchewan.....	1,621,479	1,920,943	2,938,629	2,352,123	4,560,108
Colombie-Britannique.....	489,039	687,455	592,017	345,120	1,081,056
Manitoba.....	93,694	75,747	70,826	68,123	164,520
Territoires du Nord-Ouest..	119,581	121,620	-	-	119,581
Total, Ouest du Canada.....	6,775,727	6,955,012	9,355,602	6,861,163	16,131,329
Ontario.....	173,953	155,954	176,915	88,777	350,868
Québec.....	11,963	9,677	-	-	11,963
Provinces de l'Atlantique....	4,917	14,384	2,941	-	7,853
Total, Est du Canada.....	190,833	180,015	179,856	88,777	370,689
Total, Canada.....	6,966,560	7,135,027	9,535,458	6,949,940	16,502,018

Source: Canadian Petroleum Association.

-: néant

Black River, indique une nouvelle zone possible d'exploration, éloignée d'environ 40 milles des installations les plus proches. Des soixante-deux puits d'exploitation forés, trente-neuf sont situés dans le Silurien et un dans l'Ordovicien; sont compris dans ce total quinze puits sis au large du lac Érié, dont 13 sont exploitables.

À la suite d'études géologiques et séismiques faites au cours de plusieurs saisons, le premier forage d'essai a été effectué en 1966 au large de la baie d'Hudson. Le forage du puits Sogepet Kaskattama Province n^o. 1, sur la côte ouest de la baie d'Hudson, à environ 50 milles à l'ouest de la ligne frontière du Manitoba, a atteint une profondeur de 2,880 pieds avant l'arrêt des travaux pour l'hiver. La société chargée des travaux a fait part des résultats prometteurs de l'analyse de la carotte et a déclaré avoir relevé des taches de pétrole résiduaire; elle prévoit forer le puits jusqu'aux sables de fond de l'Ordovicien au cours de l'été 1967. La superficie sous permis fédéral dans la baie d'Hudson s'élève à 53,500,000 acres, comparativement à 55,800,000 en 1965.

La Pan American Petroleum Corporation et l'Imperial Oil Limited ont entrepris deux forages d'exploration dans la zone des Grands bancs au sud de Terre-Neuve. Le premier forage, effectué au puits Pan Am IOE Tors Cove, à 225 milles au sud de St-Jean (T.-N.) a été abandonné à une profondeur de 4,834 pieds. Le second, exécuté au puits Pan Am IOE Grand Falls A-1, à 150 milles au sud de St-Jean, a dû être abandonné à 5,250 pieds en raison du mauvais temps en mer qui rendait le forage impraticable. La superficie totale des concessions sous permis fédéral, est passée de 114,000,000 d'acres en 1965, à 124,600,000 en 1966. La Tenneco Oil Company a obtenu des permis d'une superficie de 16 millions d'acres au large du Labrador dans une région délaissée jusqu'ici par les autres sociétés.

En 1967, la Cour suprême du Canada sera saisie du problème des droits sur les fonds marins au large des côtes. La plupart des sociétés ont obtenu des permis du gouvernement fédéral et de la province pour les régions controversées. Un autre différent est survenu lorsque le gouvernement français a accordé des permis à une société française pour l'exploration de zones actuellement en contestation entre le gouvernement fédéral et celui de la province. La concession accordée par le gouvernement français est basée sur les droits marins attachés aux îles St-Pierre et Miquelon, situées immédiatement au sud de Terre-Neuve.

Le forage de sept puits d'exploration au Québec dans les Basses terres du Saint-Laurent et un à Gaspé a totalisé 9,677 pieds. Les forages n'ont révélé aucune trace de gaz.

On a achevé un forage d'exploration commencé en 1965 à Parson's Pond sur la côte ouest de Terre-Neuve sans toutefois découvrir de nappes exploitables.

RÉSERVES

La Canadian Petroleum Association (CPA) a modifié en 1966 sa base d'évaluation du montant des réserves et indiquera désormais des réserves «de valeur marchande» plutôt que des réserves récupérables comme précédemment. Les totaux antérieurs comprenaient l'ensemble des réserves de gaz connues, dont une partie, pour diverses raisons, dont la situation géographique éloignée, ne pouvait être disponible dans l'immédiat; les nouvelles estimations excluent les réserves de ce type. Les résultats de cette modification ont fait passer les réserves récupérables de 44.4 billions (44 x 10¹²) de pieds cubes à la fin de 1965, à 40.4 billions de pieds cubes de valeur marchande. Selon la nouvelle base, les réserves canadiennes en 1966 ont atteint 43.5 billions de pieds cubes, déduction faite de la production de l'année. Ce total représente

un accroissement de 3.1 billions de pieds cubes ou 7.7 p. 100, soit une brusque montée en comparaison de l'accroissement de 2.3 p. 100 enregistré en 1965.

L'Alberta Oil and Gas Conservation Board a évalué des réserves totales de la province à 38.1 billions de pieds cubes en 1966. De ce total, 36.3 billions de pieds cubes sont considérés comme économiquement exploitables, soit un volume légèrement plus élevé que l'estimation de la CPA, qui avait évalué

les réserves de valeur commerciale de cette province à 35.1 billions de pieds cubes. Il faut s'attendre à certains écarts, étant donné que les estimations sont faites de façon quelque peu différente et que le compte-rendu du Conservation Board tient compte aussi des réserves probables de gaz. L'augmentation nette des réserves de l'Alberta atteint 500 milliards de pieds cubes, déduction faite des 900 milliards de pieds cubes extraits dans l'année. La plus grande partie de cette augmentation provient de la réévaluation des réserves attribuées aux champs gazifères, à la suite de nouveaux forages d'exploitation et de la réestimation des réservoirs, selon la production réelle. Les plus fortes augmentations proviennent des champs Ferrier et Crossfield East; celles de Crossfield et de Kaybob South sont moins importantes. Les réductions de réserves d'autres champs comme ceux de Pembina, de Savanna Creek, de Pine Creek et de Gold Creek notamment ont, par suite d'une réévaluation, contrebalancé en partie les augmentations. Les réserves des nouvelles découvertes sont évaluées à 200 milliards de pieds cubes; elles augmenteront probablement au fur et à mesure de la progression des forages d'exploitation.

Les réserves connues de la Colombie-Britannique sont passées de près d'un billion à 7.5 billions de pieds cubes; la plus grande partie de cette augmentation est due aux extensions et à la réestimation de champs existants.

De nouvelles évaluations ont diminué l'ampleur des réserves prouvées des Territoires du Nord-Ouest, de la Saskatchewan, de l'Ontario et autres régions de l'Est du Canada. Ces réserves comptent pour moins de 3 p. 100 du total des réserves canadiennes connues.

TABLEAU 8

Estimation des réserves récupérables
de gaz naturel à la fin de l'année
(Mpc)

	1965	1966
Alberta.....	33,098,588	35,135,103
Colombie-Britannique.....	6,290,484	7,265,690
Saskatchewan.....	708,294	729,278
Est du Canada.....	187,231	202,704
Territoires du Nord-Ouest	69,930	117,320
Total.....	40,354,527	43,450,095

Source: Canadian Petroleum Association.

TRAITEMENT DU GAZ

Le transport par pipe-line et la conservation exigent qu'une grande partie du gaz soit traité près de la tête du puits. En 1966, 15 p. 100 seulement du gaz de l'Alberta était du gaz non traité. Les 85 p. 100 restant, provenaient d'usines de traitement situées au champ d'exploitation ou à proximité. Environ 43 p. 100 du gaz de valeur commerciale de l'Alberta sont traités de nouveau à l'importante usine de la Pacific Petroleum, Ltd., située à la frontière de l'Alberta et de la Saskatchewan; on y extrait les gaz liquides comme le propane, le butane et les pentanes associés aux hydrocarbures plus lourds non éliminés lors du traitement aux usines des champs d'exploitation.

TABLEAU 9

Capacité des raffineries par champ, 1966
(en millions de pieds cubes par jour)

Principaux champs desservis	Capacité de raffinage	Gaz résiduel produit
<u>Alberta</u>		
Acheson	6	5
Alexander, Westlock	36	35
Black Butte	10	10
Bonnie Glen, Wizard Lake	36	30
Boundary Lake South	25	22
Braeburn	16	15
Carbon	155	150
Carson Creek	100	réinjecté
Carstairs (2 usines)	230	206
Cessford (7 usines)	214	206
Chigwell (2 usines)	12	10
Countess	22	21
Crossfield (2 usines)	194	155
East Crossfield	39	35
Edson	309	280
Enchant	5	5
Gilby (6 usines)	95	89
Golden Spike	45	réinjecté
Harmattan-Elkton, Harmattan East	246	réinjecté
Harmattan-Elkton (2 usines)	47	19
Homeglen-Rimbey, Westrose	422	357
Hussar (2 usines)	90	90
Innisfail	15	10
Judy Creek, Swan Hills	55	40
Jumping Pound	110	90
Kaybob	70	68
Kessler	6	5
Leduc-Woodbend	35	31
Lone Pine Creek	30	24
Lookout Butte	43	réinjecté
Minnehik-Buck Lake	70	63
Morinville, St. Albert	25	24
Nevis, Stettler (2 usines)	125	104
Okotoks	30	13
Olds	50	38
Oyen	3	3
Paddle River	30	28
Pembina, réseau Pembalta (9 usines)	91	82
Pembina (4 usines)	62	58
Pincher Creek	204	145
Prevo	5	4

Tableau 9 (fin)

Principaux champs desservis	Capacité de raffinage	Gaz résiduel produit
<u>Alberta (fin)</u>		
Princess (3 usines).....	19	19
Provost (3 usines)	105	99
Redwater.....	11	8
Retlaw.....	7	7
Samson	3	3
Savanna Creek.....	75	63
Sedalia	5	5
Sibbald.....	6	5
Sylvan Lake	22	20
Sylvan Lake, Hespero	50	43
Three Hills Creek.....	10	9
Turner Valley	100	85
Waterton.....	180	121
Wayne-Rosedale (3 usines).....	37	35
Wildcat Hills	96	83
Willesden Green	9	8
Wimborne.....	55	43
Windfall, Pine Creek.....	215	132
Wintering Hills	15	15
Wood River.....	5	5
Worsley.....	55	52
Pipe-line à Ellerslie*.....	70	66
Pipe-line à Empress**.....	1,000	965
<u>Saskatchewan</u>		
Cantuar.....	25	24
Coleville, Smiley	60	59
Dollard	2	2
Smiley.....	4	3
Steelman.....	38	30
<u>Colombie-Britannique</u>		
Champs de la région de Fort St. John.....	395	300
Boundary Lake (2 usines)	27	24
Clarke Lake.....	200	170
<u>Ontario</u>		
Port Alma (2 usines)	16	16
Corunna (2 usines)	6	6

Source: Natural Gas Processing Plants in Canada (Operators List 7), janvier 1967, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

*L'usine recycle le gaz de la Northwestern Utilities Limited. **L'usine recycle le gaz de la Trans-Canada Pipe Lines Limited.

TABLEAU 10

Longueur en milles des gazoducs au Canada, 1963-1966

	1963r	1964	1965r	1966p
<u>Réseau collecteur</u>				
Nouveau-Brunswick.....	6	6	6	6
Ontario.....	1,049	1,043	1,102	1,120
Saskatchewan.....	309	389	415	439
Alberta.....	2,920	3,071	3,057	3,134
Colombie-Britannique.....	409	409	418	427
Total.....	4,693	4,918	4,998	5,126
<u>Réseau d'acheminement</u>				
Nouveau-Brunswick.....	13	13	13	13
Québec.....	25	25	25	45
Ontario.....	3,265	3,365	3,390	3,509
Manitoba.....	631	731	919	944
Saskatchewan.....	2,832	3,081	3,288	3,433
Alberta.....	4,311	4,776	5,019	5,077
Colombie-Britannique.....	1,311	1,319	1,551	1,632
Total.....	12,388	13,310	14,205	14,653
<u>Réseau de distribution</u>				
Nouveau-Brunswick.....	32	33	33	33
Québec.....	1,203	1,263	1,295	1,326
Ontario.....	11,700	12,297	12,699	12,984
Manitoba.....	1,117	1,178	1,354	1,462
Saskatchewan.....	1,536	1,637	1,740	1,836
Alberta.....	3,224	3,383	3,487	3,565
Colombie-Britannique.....	3,647	3,843	4,053	4,263
Total.....	22,459	23,634	24,661	25,469
Total, Canada.....	39,540	41,862	43,864	45,248

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire r: révisé

Au cours des dernières années, le soufre et les hydrocarbures liquides tirés du gaz ont constitué des sources de revenus de plus en plus importantes pour les producteurs de gaz et ont influencé le choix d'un emplacement et la conception des installations. La production d'hydrocarbures liquides que contient le gaz naturel n'est pas limitée comme l'est celle du pétrole brut par le règlement du prorata. Il est donc intéressant pour les producteurs de récupérer le maximum de condensats et de pentanes associés aux hydrocarbures plus lourds, étant donné que ces produits servent aussi de charge d'alimentation aux raffineries de pétrole. La demande en butane et en propane a été également plus élevée et les nouveaux débouchés en expansion rendent leur récupération tout aussi intéressante.

On obtient le soufre élémentaire à partir de l'acide sulfhydrique qu'on trouve en concentration variable dans le gaz naturel du puits de tête. La demande de soufre qui s'accroît rapidement a été supérieure à la production mondiale; cette situation a amené un épuisement des réserves et une augmentation des prix que la surproduction avait fait descendre à un niveau très bas. Grâce au récent développement des installations de l'Ouest qui ont permis de traiter le volume de plus en plus élevé de gaz nécessaire à la consommation nationale et à l'exportation, le Canada est passé récemment au deuxième rang des producteurs de soufre élémentaire au monde.

À la fin de l'année, on comptait 98 usines en Alberta, quatre en Colombie-Britannique, cinq en Saskatchewan et quatre en Ontario. La capacité de traitement des usines de gaz brut a été augmentée légèrement, portant la capacité totale quotidienne du Canada à 6,336 millions de pieds cubes. Près des deux tiers de cette nouvelle capacité provient d'installations adjointes aux usines en service afin d'augmenter la production d'hydrocarbures liquides et de soufre. L'extension des installations a été réalisée aux usines des champs pétrolifères de Nevis, Westrose, Golden Spike, Carson Creek et Gilby et, vers la fin de l'année, plusieurs autres projets dont on prévoit la réalisation pour 1967 ont été entrepris. En 1966, on a achevé la construction de six nouvelles usines de petite et de moyenne dimension. La nouvelle usine de la Canadian Superior Oil Ltd., à Harmattan, qui traitera quotidiennement 42 millions de pieds cubes de gaz acide extrait de la formation Leduc, a accru de beaucoup la capacité de production de soufre. Le gaz contient 52 p. 100 d'hydrogène sulfuré dont il est possible de récupérer quotidiennement 805 tonnes fortes de soufre. D'autres usines ont été construites à la rivière Paddle, au ruisseau Lonepine, près des collines Wintering, à Ferrier et à Breton.

TRANSPORT

Il est nécessaire à l'exploitation des ressources canadiennes de gaz naturel, tout comme pour le pétrole, de disposer d'un grand nombre de moyens de transports économiques. L'Alberta Gas Trunk Line Company, qui transporte la majeure partie du gaz de l'Alberta, a établi un record en décembre 1966, en transportant en un seul jour, 2,240 millions de pieds cubes. En pétrole brut, ce volume équivaut à environ 385,000 barils. La moyenne quotidienne transportée par cette société en 1966 a atteint 1,860 millions de pieds cubes, ce qui constitue un autre record.

On a construit relativement peu de gazoducs en 1966; en fait, ceci ne dénote pas une absence de travaux importants. Un résultat positif des négociations actuellement en cours sur le transport d'importants volumes de gaz de l'Alberta et de la Colombie-Britannique devrait en stimuler la construction. À noter, que le progrès du transport par pipe-line ne se mesure pas seulement en termes de milles. En périodes de tranquillité, on effectue la construction de postes de compression le long du pipe-line principal afin d'assurer un transport efficace. On a cependant posé d'importantes additions aux pipe-lines en 1966. La Trans-Canada Pipe Lines Limited a doublé par un tuyau de 34 pouces et sur une distance de 89 milles, le pipe-line principal entre l'Alberta et Winnipeg (Man.). Cette société possède actuellement deux pipe-lines d'un diamètre de 34 pouces allant vers l'est de l'Alberta jusqu'à Winnipeg. La société a également posé une conduite d'une longueur de 40 milles, d'un diamètre de 16 pouces, reliant la frontière de la Saskatchewan, près de Macklin, au champ d'emmagasinage Unity de la Saskatchewan Power Corporation, qui effectue le transport et la distribution du gaz naturel consommé en Saskatchewan. Le pipe-line Trans-Canada, d'un diamètre de 20 pouces, a été doublé sur une distance de 17

milles à l'est de Toronto par une conduite de 24 pouces. Les modifications et les adjonctions apportées aux postes de compression ont porté la puissance totale de 545,060 à 574,160 chevaux-vapeur.

L'Alberta Gas Trunk Line Company a posé 31 milles de conduite de 16 pouces de diamètre en Alberta, allant du champ Provost à la frontière du Manitoba et de l'Alberta, afin de relier le pipe-line Trans-Canada qui rejoint Unity (Sask.). La société a installé, en plus de pipe-lines secondaires, de nouveaux postes de compression dans les plaines et au pied des collines afin de porter la puissance totale de 15,500 à 39,995 chevaux-vapeur. La Canadian Western Natural Gas Company Limited a posé 45 milles de conduite d'un diamètre de 16 pouces afin de relier le champ Jumping Pound à Calgary. Le reste des nouvelles constructions effectuées en Alberta comprend les travaux d'expansion de réseaux collecteurs et la pose de courts pipe-lines latéraux.

La Saskatchewan Power Corporation a prolongé, d'Unity à Biggar, son réseau principal, en installant une conduite de 59 milles, d'un diamètre de 16 pouces; la société a réalisé plusieurs projets moins importants dont la pose de pipe-lines d'une longueur totale de 137 milles.

Dans le nord-ouest de l'Ontario, la Northern and Central Gas Company Limited a relié la ville d'Atikokan, par une conduite de 52 milles, d'un diamètre de 10 pouces, à un point de la conduite principale du réseau Trans-Canada, situé près de English River. Plus à l'est, la Champion Pipe Line Corporation Limited, filiale de la Northern and Central, a installé 61 milles de conduite secondaire, d'un diamètre de 8 pouces reliant Earlton (Ont.) à Noranda (Québec).

Aucun projet d'importance n'a été entrepris en Colombie-Britannique au cours de l'année.

COMMERCE ET MARCHÉS

Il y a dix ans, l'industrie du gaz naturel au Canada commençait son ascension; elle est devenue l'une des plus importantes sources de produits de base de l'industrie minière. Le Canada et les États-Unis étaient des marchés en puissance pour les vastes réserves de combustible contenu dans le bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada. À cette époque, la plus grande consommation se faisait en Alberta d'où provenait la plus grande partie du gaz. La seule canalisation en service pour l'exportation était celle de la Canadian-Montana Pipe Line Company qui transportait des réserves, le gaz sec et non corrosif, au sud-est de l'Alberta. On construisait cependant deux pipe-lines de grand diamètre qui ont contribué à accélérer la mise en exploitation des réserves de gaz et à faire de cette industrie, qui était subordonnée à l'exploitation pétrolière, un ensemble industriel de production, de transport et de vente d'importance nationale.

Il est possible de se faire une idée de l'évolution de l'industrie du gaz en considérant le fait que l'Ontario est maintenant la province où le volume des ventes de gaz est le plus élevé bien que le coût de l'unité y soit trois fois supérieur à celui de l'Alberta, d'où provient la majeure partie de son approvisionnement. L'Ontario a en effet consommé 38 p. 100 du gaz vendu au Canada en 1966. Le volume des ventes s'est élevé chaque année, dans toutes les provinces, mais c'est en Colombie-Britannique que l'on a enregistré le plus fort accroissement au cours des deux dernières années. Les données des ventes par province sont indiquées au tableau 11.

Au cours des trois dernières années, la valeur des exportations de gaz naturel a dépassé 100 millions de dollars chaque année, mais en 1966 elle n'a atteint

TABLEAU 11
Ventes de gaz naturel au Canada, par province, 1966p

	Mpc	\$	Moyenne \$/Mpc	Nombre de clients au 31 déc. 1966
Nouveau-Brunswick...	62,037	187,206	3.02	16,019
Québec	32,520,822	32,465,027	0.99	3,817,116
Ontario	240,084,871	210,575,311	0.87	28,195,946
Manitoba	37,617,213	25,553,415	0.68	3,391,246
Saskatchewan	65,008,673	28,716,968	0.44	3,552,903
Alberta	184,848,263	59,564,857	0.32	7,214,486
Colombie-Britannique	75,372,743	59,149,418	0.78	7,767,780
Total, Canada.....	635,514,622	416,212,202	0.65	53,955,496
Totaux précédents				
Canada				
1962	412,061,509	257,589,445	0.62	1,308,085
1963	451,598,298	287,584,177	0.64	1,397,138
1964	504,503,388	327,982,720	0.65	1,459,619
1965	573,016,494	369,307,232	0.64	1,569,539

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire

que 108 millions de dollars. Ces chiffres démontrent le taux d'expansion relativement bas des exportations de gaz, mais ce rythme s'accélénera prochainement si les demandes d'exportation sont agréées. L'accroissement des exportations au cours de la dernière décennie n'en demeure pas moins impressionnant: d'un volume quotidien de 26 millions de pieds cubes en 1956, elles sont passées à 1,170 millions en 1966. L'Office national de l'Énergie, après avoir honoré les contrats approuvés en 1966, a autorisé l'exportation quotidienne d'environ 1,330 millions de pieds cubes, comme moyenne de l'année. Ce volume quotidien, en pieds cubes, se répartit approximativement comme suit par pipe-line: 330 millions au pipe-line Trans-Canada, 480 millions au pipe-line Westcoast, 435 millions au pipe-line Alberta and Southern et 85 millions au pipe-line Canadian-Montana. Les exportations de gaz sont faites à partir de Huntingdon et Kingsgate (C.-B.); de Caraway, d'Aden et de Coutts (Alb.); d'Emerson (Man.); de Cornwall (Ont.) et de Philipsburg (Québec).

Les organismes de réglementation au Canada et aux États-Unis ont approuvé plusieurs demandes d'exportation de volumes additionnels de gaz naturel. La Federal Power Commission des États-Unis a autorisé la Montana Power Corporation à porter le volume quotidien de ses importations de 30 à 50 millions de pieds cubes. La Pacific Gas Transmission Company a été autorisée à accroître ses importations quotidiennes de 200 millions de pieds cubes, en deux étapes de même volume au cours d'une année, à compter de novembre 1966, afin d'atteindre 615 millions de pieds cubes. L'Alberta and Southern Gas Co. Ltd. fournira ce gaz en augmentant le volume spécifié aux contrats actuels. En décembre, l'Alberta and Southern et la Canadian-Montana Pipe Line Company ont fait une demande de permis pour l'exportation d'un

TABLEAU 12
Gaz naturel: offre et demande au Canada
(MMpc)

	1965r	1966p
OFFRE		
Nouvelle production brute	1,521,564	1,622,886
Gaz brûlé et perdu sur place	-79,117	-79,605
Contraction due au traitement	-122,067	-137,260
Nouvelle production nette	1,320,380	1,406,021
Retiré des réservoirs	37,481	38,042
Refoulé dans les réservoirs*	-247,665	-263,180
Volume net retiré des réservoirs	-210,184	-225,138
Offre nette de gaz canadien	1,110,196	1,180,883
Importations	15,673	43,551
Total de l'offre	1,125,869	1,224,434
DEMANDE		
Exportations	403,909	426,224
Ventes:		
Usage domestique.....	187,311	195,261
Usage industriel.....	284,669	324,532
Usage commercial.....	101,036	115,722
Total des ventes au Canada	573,016	635,515
Utilisation et pertes:		
À la production	80,071	88,804
Dans le transport par pipe-line.....	53,077	63,878
Changement dans l'encombrement des conduites	550	379
Total.....	133,698	153,061
Pertes diverses	15,246	9,634
Total de la demande.....	1,125,869	1,224,434
Total de la demande au Canada	721,960	798,210
Moyenne quotidienne de la demande	1,977	2,186

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

*La plus grande partie de ce gaz sert à maintenir la pression.

p: préliminaire r: révisé

volume supplémentaire de gaz qui sera fourni par l'Alberta and Southern. À partir de novembre 1968, l'Alberta and Southern a l'intention d'accroître ses exportations quotidiennes de 106 millions de pieds cubes, et, en novembre 1969, de 213 millions.

Les volumes quotidiens additionnels demandés par la Canadian-Montana seraient de 10 millions de pieds cubes à partir de novembre 1968 et de 20 millions à compter de novembre 1969.

En octobre, la Westcoast Transmission Company Limited a reçu l'autorisation d'exporter pendant un an, à la El Paso Natural Gas Company, 100 millions de pieds cubes supplémentaires par jour afin d'obvier à la pénurie croissante de gaz naturel dans la région du Nord-Ouest du Pacifique des États-Unis. Les sociétés Westcoast et El Paso cherchent à faire approuver un nouveau contrat pour l'exportation de 600 millions de pieds cubes par jour vers décembre 1969, avec une option pour l'El Paso d'acquérir en plus, 300 millions de pieds cubes par jour, à partir de l'automne 1970. Le contrat prévoirait une hausse du prix. L'approbation de ce contrat et la hausse régulière de la demande en Colombie-Britannique nécessiteraient une importante expansion du réseau de la Westcoast et stimuleraient l'exploitation des importantes réserves de gaz du nord-est de la Colombie-Britannique et des régions adjacentes du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest.

La Trans-Canada Pipe Lines Limited a reçu en août l'approbation définitive du gouvernement canadien de son projet de construction, en collaboration avec une société des États-Unis, d'un pipe-line de 36 pouces de diamètre qui traverserait le nord des États-Unis à partir d'Emerson (Man.) jusqu'à Sarnia (Ont.). Une nouvelle filiale, la Great Lakes Gas Transmission Company Limited se chargerait de la construction et de l'exploitation. L'approbation du projet dépendait des garanties qu'offrirait la Trans-Canada quant aux volumes de gaz transportés au Canada et de la pose ultérieure d'une conduite de raccordement au pipe-line existant au nord de l'Ontario. Ce projet a soulevé de longs débats et une vive opposition devant la Federal Power Commission; la décision n'est pas attendue avant le milieu de 1967.

En 1966, la moyenne quotidienne des importations de gaz a atteint 119 millions de pieds cubes, d'une valeur de \$17,600,000; ce volume atteint presque le triple de la moyenne de 1965, bien qu'il ne représente qu'un peu plus de 3 p. 100 de la production totale du Canada. Presque toutes les importations sont allées vers l'Ontario; l'Alberta en a reçu un volume peu important. Les importations sont sans doute appelées à s'accroître pour satisfaire la demande sans cesse croissante des régions industrielles à population dense du sud-ouest de l'Ontario, jusqu'à ce que de plus gros volumes de gaz canadien soient disponibles, grâce au projet de la société Great Lakes ou par la multiplication des installations le long d'un pipe-line entièrement canadien.

Les granules à couverture

H. S. WILSON*

En 1966, la consommation nationale de granules à couverture a atteint 133,857 tonnes courtes, évaluées à \$3,570,000, soit une augmentation de 5.3 p. 100 en volume et de 4.7 p. 100 en valeur, par rapport à 1965, dont la consommation était de 127,066 tonnes courtes évaluées à \$3,410,000.

De 1965 à 1966, la consommation de granules à coloration artificielle a augmenté de 7.0 p. 100 en volume et de 6.6 p. 100 en valeur. Celle de granules de coloration naturelle, y compris les scories, montre une hausse de 3.1 p. 100 en volume et de 0.7 p. 100 en valeur. Le volume et la valeur de la consommation des granules de scories seuls ont respectivement fléchi de 1.4 et de 2.1 p. 100.

En 1966, la consommation des trois types de granules produits au Canada s'est accrue, tandis que diminuait celle des trois types importés des États-Unis. De 1965 à 1966, la part canadienne de l'ensemble du marché des granules est passée de 76.9 à 79.7 p. 100. En 1966, le Canada a fourni 82.6 p. 100 des granules à coloration naturelle consommés (comparativement à 79.5 p. 100 en 1965) et 77.7 p. 100 des granules à coloration artificielle (par rapport à 74.9 p. 100 en 1965). Le Canada a produit 80.7 p. 100 des granules de scories consommés en 1966 au pays; en 1965, la proportion était de 76.6 p. 100.

Le tableau 1 indique pour les années 1965 et 1966 la consommation par genre et par couleur et la consommation de granules canadiens et importés. Le tableau 2 donne la consommation de granules pour la période allant de 1954 à 1966, les valeurs annuelles totales, le prix moyen par tonne pour chaque année et le pourcentage des granules consommés produits au Canada. Au tableau 3 se trouvent les prix moyens des granules à coloration naturelle et artificielle pour 1965 et 1966, tant importés que canadiens. Tous les prix de chaque tableau sont franco jusqu'à l'usine du consommateur.

PRODUCTEURS CANADIENS

Les fabriques canadiennes de granules sont situées à Havelock (Ont.), à Montréal (Québec) et à Vancouver (C.-B.). À Havelock, la Minnesota Minerals Limited produit des granules par concassage de roches trappéennes (basalte) et exploite une usine de coloration qui produit une grande variété de granules artificiellement colorés. On

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Granules à couverture: consommation*

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
CONSOMMATION				
<u>Par genre</u>				
Couleur artificielle.....	73,039	2,359,855	78,159	2,516,535
Couleur naturelle.....	54,027	1,049,566	55,698	1,057,404
Total.....	127,066	3,409,421	133,857	3,573,939
<u>Par couleur</u>				
Noirs et gris-noirs.....	51,263	1,096,432	55,159	1,164,592
Gris.....	21,081	384,885	21,951	402,170
Blancs.....	20,701	814,747	21,948	860,139
Verts.....	16,972	567,120	17,799	607,636
Rouges.....	6,321	182,773	6,503	187,919
Bruns et havane.....	6,153	179,592	6,468	194,105
Bleus.....	2,778	114,399	2,289	96,945
Chamois.....	688	25,577	801	28,214
Turquoise.....	542	23,932	342	14,786
Corail, crème et jaunes ..	567	19,964	325	9,844
Non différenciés.....	-	-	272	7,589
Total.....	127,066	3,409,421	133,857	3,573,939
<u>Produits au Canada</u>				
Couleur artificielle.....	54,734	1,646,159	60,697	1,851,128
Couleur naturelle.....	42,935	794,729	46,034	843,586
Total.....	97,669	2,440,888	106,731	2,694,714
<u>Importés des États-Unis</u>				
Couleur artificielle.....	18,305	713,696	17,462	665,407
Couleur naturelle.....	11,092	254,837	9,664	213,818
Total.....	29,397	968,533	27,126	879,225

*Évaluée d'après les chiffres fournis par les consommateurs.

-: néant

broie également le basalte en différentes grosseurs appropriées à d'autres usages, surtout pour la construction de routes et les applications d'agrégats de béton.

L'Industrial Granules Ltd., de Montréal, qui produit des granules de scories noires, tire sa matière première du mâchefer provenant d'une centrale thermique à Halifax (N.-É.). On cherche constamment d'autres sources de scories susceptibles de se granuler à la trempe avec le moins de fragments aciculaires possible. Ces scories doivent être exemptes de substances nuisibles; leur composition entre pour

TABLEAU 2
Granules à couverture: consommation, 1954-1966

	Tonnes	Dollars	Prix moyen par tonne	Pourcentage des granules canadiens
1954	133,917	3,563,578	26.61	19.0
1955	147,877	4,087,668	27.70	18.3
1956	133,691	3,884,961	29.20	25.0
1957	110,543	3,405,655	30.90	29.8
1958	134,565	4,509,638	31.82	29.8
1959	138,758	4,182,615	30.14	37.1
1960	113,826	2,962,363	26.03	44.7
1961	123,486	3,286,670	26.62	35.8
1962	125,463	3,476,875	27.71	59.5
1963	125,909	3,392,354	26.94	68.8
1964	140,890	3,852,704	27.35	73.9
1965	127,066	3,409,421	26.83	76.9
1966	133,857	3,573,857	26.70	79.7

TABLEAU 3
Prix moyens
(en dollars par tonne courte)

	Canadiens		Importés	
	1965	1966	1965	1966
<u>Granules de couleur naturelle</u>				
Granules de pierre.....	15.13	17.80	20.78	18.61
Granules de scories.....	20.76	20.66	24.49	24.95
Granules d'ardoise.....	21.49	19.89	-	-
<u>Granules de couleur artificielle</u>				
Noirs et gris-noirs.....	21.13	22.05	34.65	32.99
Gris.....	28.89	26.02	30.22	29.39
Blancs.....	38.38	39.00	41.25	39.58
Verts.....	31.16	32.43	40.71	40.10
Rouges.....	26.00	27.30	35.28	34.62
Bruns et havane.....	27.34	28.59	35.74	36.42
Bleus.....	38.82	40.12	46.33	46.50
Chamois.....	37.14	33.79	37.27	39.53
Turquoise.....	42.35	38.04	48.75	48.31
Corail, crème et jaunes.....	28.71	28.97	44.73	41.62
Non différenciés.....	-	-	-	29.70
Moyenne.....	31.99	30.50	39.49	38.11

beaucoup dans la réussite du produit granulé. La teneur en fer doit être basse pour éviter la formation de taches à la surface des granules exposés aux intempéries.

G.W. Richmond, de Vancouver (C.-B.), fabrique des granules d'ardoise.

USINES DE MATÉRIAUX DE TOITURES

À la fin de 1966, six sociétés au Canada produisaient des bardeaux à toitures dans 15 usines différentes. Au cours de l'année, la Canadian Gypsum Company, Limited a acheté les trois usines de la Allied Chemical Canada, Ltd., à Montréal, à Saint-Boniface et à Vancouver. Deux usines de matériaux de couverture à toitures ont fermé en 1966: la Building Products of Canada Limited, à Hamilton (Ont.) et la Domtar Construction Materials Ltd., à Saint-Jean (N.-B.).

Liste des sociétés et des usines productrices de matériaux de couverture à toitures, à la fin de 1966:

Building Products of Canada Limited.....	Edmonton (Alb.) Montréal (Québec) Winnipeg (Man.)
Canadian Gypsum Company, Limited.....	Montréal (Québec) Mount Dennis (Ont.) St-Boniface (Man.) Vancouver (C.-B.)
Canadian Johns-Manville Company, Limited.....	Asbestos (Québec)
Domtar Construction Materials Ltd.	Brantford (Ont.) Burnaby (C.-B.) Lachine (Québec) Lloydminster (Alb.)
Iko Asphalt Roofing Products Limited.....	Brampton (Ont.) Calgary (Alb.)
The Philip Carey Company Ltd.	Lennoxville (Québec)

Le gypse et l'anhydrite

R. K. COLLINGS*

Plusieurs des vastes gisements de gypse que possède le Canada sont bien situés et de haute qualité. Il existe des gisements dans toutes les provinces sauf dans l'Île-du-Prince-Édouard et la Saskatchewan; les autres provinces produisent du gypse à l'exception du Québec et de l'Alberta. La Nouvelle-Écosse répond pour 75 à 80 p. 100 de la production totale de gypse du Canada. La plus grande partie de son gypse est expédiée aux usines de produits de gypse situées sur la côte est des États-Unis.

En 1966, le Canada est passé au troisième rang des producteurs de gypse, soit après la France et les États-Unis. Pour la deuxième année consécutive, la production a décliné en 1966; elle a atteint moins de 6 millions de tonnes. Cette baisse est attribuable à l'activité réduite dans l'industrie de la construction, principalement dans la construction des immeubles à usage d'appartements et des maisons particulières. Les exportations de gypse brut en 1966, toutes à destination des États-Unis et légèrement inférieures à celles de 1965, ont totalisé 4,670,000 tonnes. D'autre part, les importations sont passées de 75,433 tonnes en 1965 à 85,913 tonnes. Ce gypse, importé surtout du Mexique, devait alimenter en grande partie une usine de produits de gypse dans la région de Vancouver.

Bien que la production réduite de 1965 et 1966 semble indiquer que la consommation de gypse est en baisse, on espère qu'une activité accrue du bâtiment durant les prochaines années améliore la situation. On utilise les planches murales de gypse au revêtement des murs intérieurs et des plafonds dans les maisons particulières et dans un grand nombre d'immeubles à usage d'appartements et à bureaux; l'emploi de ces planches permet une construction plus rapide à un prix relativement peu élevé. On utilise de plus en plus les planches murales de gypse, malgré l'emploi plus fréquent de matériaux en feuilles comme le masonite et les contre-plaqués.

En général, les gisements sont bien situés et les réserves sont suffisantes, sauf dans certaines provinces du Canada, notamment au Québec et en Alberta, et un peu moins en Colombie-Britannique. Le gypse utilisé par les deux fabriques de produits de gypse de Montréal provient de la Nouvelle-Écosse, tandis que les deux fabriques de Calgary l'obtiennent de la Colombie-Britannique et du Manitoba. Il y a plusieurs gîtes en Alberta, mais certains des plus intéressants se trouvent dans des parcs nationaux. La législation actuelle n'en permet pas l'exploitation. L'une des deux fabriques de produits de gypse de Vancouver utilise le gypse d'une carrière qu'elle exploite dans la partie sud-est de la province, l'autre l'importe du Mexique. Les gisements de gypse du sud-est de la Colombie-Britannique sont importants,

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Gypse: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
<u>Gypse brut</u>				
Nouvelle-Écosse	4,862,485	8,619,989	4,542,851	8,587,505
Ontario	531,918	1,444,293	550,000	1,508,000
Terre-Neuve	442,655	1,088,531	457,408	1,166,390
Colombie-Britannique	207,705	648,221	215,789	631,380
Manitoba	159,854	521,242	108,649	278,211
Nouveau-Brunswick	101,012	211,108	107,232	231,470
Total	6,305,629	12,533,384	5,981,929	12,402,956
IMPORTATIONS				
<u>Gypse brut</u>				
Mexique	74,341	241,677	85,000	276,000
États-Unis	1,066	24,323	894	32,000
Grande-Bretagne.....	26	1,348	19	1,000
Total	75,433	267,348	85,913	309,000
<u>Plâtre de moulage et enduit de mur</u>				
États-Unis	4,344	180,029	7,967	407,000
Grande-Bretagne.....	365	17,796	160	8,000
Autres pays	13	1,065	10	1,000
Total	4,722	198,890	8,137	416,000
<u>Latte, planche murale et produits de base</u>				
États-Unis	2,585	174,822	641	17,000
Total des importations		641,060		742,000
EXPORTATIONS				
<u>Gypse brut</u>				
États-Unis	4,716,202	8,268,167	4,672,518	8,327,000
Bahamas	30,436	67,008	-	-
Total	4,746,638	8,335,175	4,672,518	8,327,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire - : néant

TABLEAU 2

Gypse: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Importations ²	Exportations ²	Consommation apparente ³
1957	4,577,492	92,139	3,410,684	1,258,947
1958	3,964,129	108,038	2,898,230	1,173,937
1959	5,878,630	117,830	4,848,576	1,147,884
1960	5,205,731	60,011	4,273,668	992,074
1961	4,940,037	66,075	3,819,345	1,186,767
1962	5,332,809	69,947	4,162,997	1,239,759
1963	5,955,266	74,628	4,703,118	1,326,776
1964	6,360,685	80,940	5,057,253	1,384,372
1965	6,305,629	75,433	4,746,638	1,634,424
1966p	5,981,929	85,913	4,672,518	1,395,324

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs (gypse brut). ² Y compris le gypse brut et broyé, mais non calciné. ³ Production, plus les importations, moins les exportations.

p: préliminaire

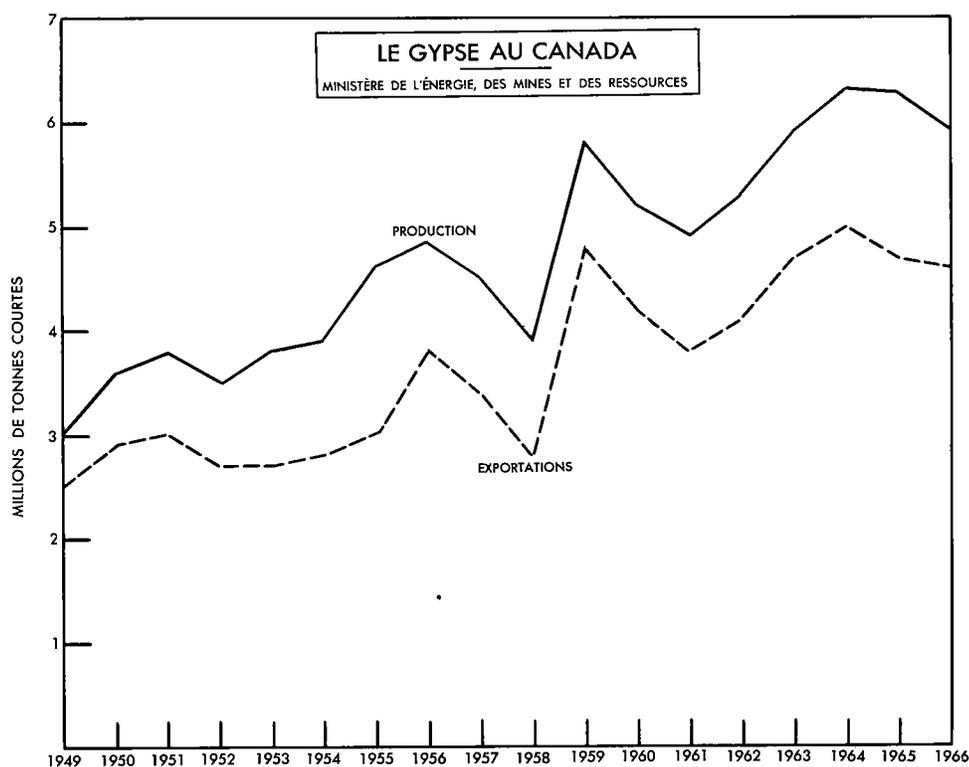


TABLEAU 3

Production mondiale de gypse
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966e
États-Unis.....	10,035	10,090
Canada	6,306	5,982
France	5,401	6,200
Grande-Bretagne	4,911	5,000
URSS.....	4,740	..
Espagne	3,147	..
Italie	2,646	3,100
Autres pays.....	14,514	..
Total.....	51,700	52,770

Source: Canada: Bureau fédéral de la statistique; autres pays: Gypsum, 1965 (prétirage) et Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ..: non disponible

assez proches du marché de Calgary, mais à une certaine distance de Vancouver. Jusqu'ici les frais de transport élevés ont découragé l'exploitation plus poussée de ces gisements.

En 1966, la British-American Construction & Materials Limited, une société de Winnipeg, s'est adonnée à la production du gypse. Cette société construit actuellement, à Saskatoon, une usine de planches murales de gypse, entièrement automatique. De plus, elle exploite une mine près d'Amaranth (Man.), comme source de gypse brut. Pour accéder à la veine située à 100 pieds de profondeur, la société a entrepris le fonçage d'un puits incliné à 15°. Cette mine qui doit être exploitée par chambres et piliers atteindra une capacité initiale de 500 tonnes par jour.

L'expansion rapide de l'industrie des engrais phosphatés au Canada entraîne une accumulation de grandes quantités de gypse synthétique dérivé de la fabrication d'acide phosphorique par l'acidulation de la roche phosphatée à l'aide d'acide sulfurique. Le résultat de l'opération donne un matériau sous forme de poudre très fine contenant généralement quelques impuretés. On produit actuellement du gypse synthétique en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, en Ontario, au Québec et l'on en produira bientôt au Nouveau-Brunswick. La production annuelle atteint généralement 2 millions de tonnes. Bien qu'il soit essentiellement un déchet de la production, au Canada et aux États-Unis, le gypse synthétique est utilisé dans la fabrication de produits de gypse au Japon, en Grande-Bretagne et en Allemagne. Il présenterait un certain intérêt dans les régions presque dépourvues de gîtes de gypse naturel ou possédant seulement du gypse de piètre qualité, où il pourrait servir de matériau dans la fabrication de produits de gypse.

VENUES

Des gisements étendus de gypse en surface et à faible profondeur se trouvent dans trois des provinces de l'Atlantique: en Nouvelle-Écosse, dans le centre et le nord de la partie continentale de la province, ainsi que dans l'île du Cap-Breton; dans la région de la baie St-Georges du sud-ouest de Terre-Neuve et dans le sud-est du Nouveau-Brunswick, à proximité d'Hillsborough.

Aucun gîte de gypse naturel n'a encore été découvert au Québec, mais des couches considérables affleurent sur de grandes surfaces des îles de la Madeleine; dans le golfe Saint-Laurent.

En Ontario, on trouve du gypse dans la région de la rivière Moose, au sud de la baie James, ainsi que dans celle de la rivière Grand, au sud d'Hamilton. Les gisements de la rivière Moose, épais de 15 à 20 pieds, sont recouverts de 10 à 30 pieds de morts-terrains; ceux de la rivière Grand, généralement plus minces, se trouvent à des profondeurs qui peuvent atteindre 200 pieds.

L'Alberta et le Manitoba possèdent de vastes gisements de gypse. Les principaux gîtes du Manitoba se trouvent à Gypsumville, dans la partie sud de la province, où affleure une couche de gypse de 30 pieds; à Amaranth, où l'on rencontre une épaisse couche de 40 pieds à une profondeur de 100 pieds; à Silver Plains, à 30 milles au sud de Winnipeg, où du gypse de haute qualité se trouve à 140 pieds sous terre. Dans le parc Wood-Buffalo, en Alberta, des affleurements de gypse bordent les berges de la rivière de la Paix entre Peace Point et les rapides Little. D'autres affleurements bordent les rivières des Esclaves et Salt, au nord et à l'ouest de Fort Fitzgerald. À McMurray, au nord-est de l'Alberta, de minces couches de gypse sont intercalées avec des couches d'anhydrite à 500 pieds de profondeur. En outre, des gisements de gypse ont été découverts près du ruisseau Mowitch, en bordure nord du parc Jasper et, sur le cours supérieur du ruisseau Fetherstonhaugh, près de la frontière qui sépare l'Alberta de la Colombie-Britannique.

En Colombie-Britannique, les gisements de gypse se trouvent à Windermere, à Mayook et à Canal Flats dans le sud-est; à Falkland près de Kamloops; et près de Loos, dans l'est de la partie centrale.

D'autres gisements ont été découverts dans le sud du Yukon et, dans les Territoires du Nord-Ouest, sur la rive nord du Grand lac des Esclaves, le long des rives du Mackenzie, de la Grande rivière de l'Ours et de la rivière des Esclaves, ainsi que dans plusieurs îles de l'archipel Arctique.

EXPLOITATIONS ACTUELLES

Nouvelle-Écosse

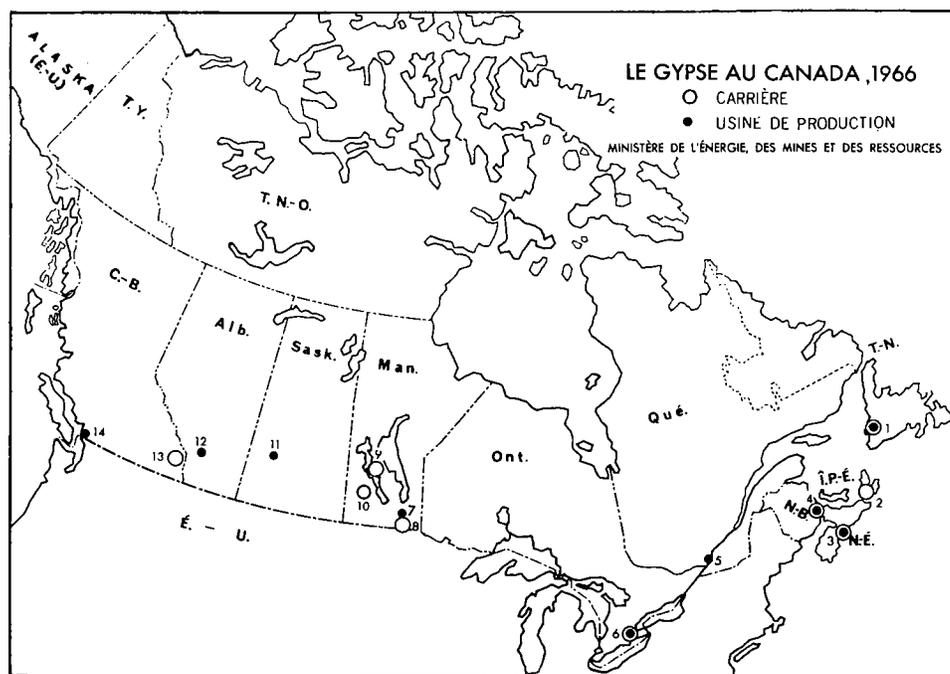
Cinq sociétés produisent du gypse dans cette province. En 1966, leur tonnage a atteint 4,500,000 tonnes, soit 75 p. 100 de la production canadienne, dont près de 90 p. 100 ont été exportés aux États-Unis.

La Fundy Gypsum Company Limited, filiale de la United States Gypsum Company de Chicago, exploite, à Wentworth et à Miller Creek, à proximité de Windsor, des carrières de gypse destinées à l'exportation. La National Gypsum (Canada) Ltd., filiale de la National Gypsum Company de Buffalo (New York), exploite une carrière près de Milford, à 30 milles au nord d'Halifax. Le gros du gypse tiré de cette carrière est expédié aux usines des États-Unis; cependant, de petites quantités entrent dans la fabrication du ciment en Nouvelle-Écosse, et, au Québec, dans celle du ciment et des produits de gypse. Du gypse est produit pour l'exportation à Walton, dans le comté de Hants. La Little Narrows Gypsum Company Limited, autre filiale de la United States Gypsum Company, extrait du gypse à Little Narrows, dans l'île du Cap-Breton; la roche est expédiée à l'état brut aux États-Unis et à Montréal.

La Domtar Construction Materials Ltd., dont le siège social est à Montréal, produit du plâtre de moulage à son usine de calcination à Windsor. Le gypse utilisé provient des gisements de McKay Settlement, près de Windsor. La Bestwall Gypsum Division de la Georgia-Pacific Corporation exporte aux États-Unis le gypse extrait d'une carrière située près de River Denys. La roche broyée est transportée par chemin de fer jusqu'aux installations d'expédition de Point Tupper, à 20 milles de la carrière.

Ontario

La Domtar Construction Materials Ltd. extrait du gypse à Caledonia, près d'Hamilton, et la Canadian Gypsum Company, Limited à Hagersville, au sud-ouest de Caledonia. Les deux sociétés utilisent le gypse à la fabrication de plâtre et de planches murales dans leurs usines situées à proximité de leurs carrières respectives.



CARRIÈRES*

1. La Compagnie Flintkote du Canada Limitée, Flat Bay Station
2. Little Narrows Gypsum Company Limited, Little Narrows
Georgia-Pacific Corporation, Bestwall Gypsum Division, River Denys
3. Fundy Gypsum Company Limited, Wentworth et Miller Creek
National Gypsum (Canada) Ltd., Milford et Walton
Domtar Construction Materials Ltd., McKay Settlement
4. Canadian Gypsum Company, Limited, Hillsborough
6. Canadian Gypsum Company, Limited, Hagersville (souterraine)
Domtar Construction Materials Ltd., Caledonia (souterraine)
8. Western Gypsum Products Limited, Silver Plains (souterraine)
9. Domtar Construction Materials Ltd., Gypsumville
10. British-American Construction & Materials Limited, Amaranth (souterraine)
13. Western Gypsum Products Limited, Windermere

USINES DE PRODUCTION

1. Atlantic Gypsum Limited, Humbermouth
3. Domtar Construction Materials Ltd., Windsor
4. Canadian Gypsum Company, Limited, Hillsborough
5. Canadian Gypsum Company, Limited, Montréal
Domtar Construction Materials Ltd., Montréal
6. Canadian Gypsum Company, Limited, Hagersville
Domtar Construction Materials Ltd., Caledonia
Western Gypsum Products Ltd., Clarkson
7. Domtar Construction Materials Ltd., Winnipeg
Western Gypsum Products Ltd., Winnipeg
11. British-American Construction & Materials Limited, Saskatoon (en cours de construction en 1966)
12. Domtar Construction Materials Ltd., Calgary
Western Gypsum Products Ltd., Calgary
14. Domtar Construction Materials Ltd., Port Mann
Western Gypsum Products Limited, Vancouver

*Carrières à ciel ouvert, à l'exception de quatre souterraines.

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

Terre-Neuve

La société Atlantic Gypsum Limited produit du plâtre et fabrique des planches murales à Humbermouth, sur la côte ouest de l'île. La société Lundrigans Limited, de St-Jean en dirige l'exploitation. Le gypse brut provient des carrières de Flat Bay Station, sises à 60 milles au sud-ouest de Humbermouth. La Compagnie Flintkote du Canada Limitée exploite ces carrières. La plus grande partie de la production de Flat Bay, transportée par convoyeur aérien jusqu'à St-Georges, distant de six milles, est chargée sur des bateaux et expédiée aux usines de la société situées le long de la côte est des États-Unis. Une partie de la production est dirigée vers le Québec et l'Ontario.

Colombie-Britannique

Le gypse extrait par la Western Gypsum Products Limited près de Windermere, dans la partie sud-est de la province, est expédié aux usines de la société à Calgary et à Vancouver, ainsi qu'à la Domtar Construction Materials Ltd., pour son usine de Calgary. Le gypse de Windermere est aussi employé dans les cimenteries de l'Alberta et de la Colombie-Britannique.

Manitoba

La Domtar Construction Materials Ltd. fabrique du plâtre et des planches murales dans ses usines de Winnipeg et de Calgary avec le gypse qu'elle extrait à Gypsumville, à 150 milles au nord-ouest de Winnipeg.

La Western Gypsum Products Limited tire d'un gisement à 140 pieds de profondeur près de Silver Plains, à 30 milles au sud de Winnipeg, du gypse qu'elle emploie dans la fabrication de produits de gypse à ses usines de Winnipeg et de Calgary.

Nouveau-Brunswick

La Canadian Gypsum Company, Limited extrait du gypse près d'Hillsborough pour en fabriquer du plâtre et des planches murales dans son usine du même lieu. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée extrait du gypse à Havelock, à l'ouest de Moncton, qu'elle transforme sur place en ciment.

AUTRES USINES DE TRAITEMENT

Québec

La Domtar Construction Materials Ltd. et la Canadian Gypsum Company, Limited exploitent des usines de produits de gypse à Montréal-Est; la matière première provient de la Nouvelle-Écosse.

Ontario

La Western Gypsum Products Limited fabrique des produits de gypse à Clarkson, au sud-ouest de Toronto, avec du gypse brut en provenance du sud de l'Ontario.

Alberta

La Domtar Construction Materials Ltd. et la Western Gypsum Products Limited produisent toutes deux du plâtre et des planches murales à Calgary. Le gypse utilisé dans ces usines provient de la Colombie-Britannique et du Manitoba.

Colombie-Britannique

La Domtar Construction Materials Ltd. et la Western Gypsum Products Limited possèdent également des usines à Vancouver et y fabriquent du plâtre de gypse et des planches murales. La première importe son gypse du Mexique, la deuxième le tire de sa carrière de Windermere.

USAGES

Le gypse calciné, ou plâtre de moulage, est le principal constituant du panneau et des lattes de gypse, de la brique creuse de gypse, des dalles à toiture et de toutes les variétés de plâtre industriel. Le plâtre de moulage est mélangé à l'eau et à un agrégat (sable, vermiculite ou perlite dilatée) et appliqué sur le bois, le métal ou la latte de gypse pour former un fini pour murs intérieurs. La planche, la latte et les revêtements de gypse sont fabriqués en introduisant une pâte de plâtre de moulage, de l'eau, de l'écume, un accélérateur, etc., entre deux feuilles de papier absorbant, où le mélange se solidifie et forme une planche murale ferme et résistante. Ces matériaux sont utilisés dans l'industrie du bâtiment, pour recouvrir les murs intérieurs et les plafonds.

Le gypse brut non calciné sert à la fabrication du ciment Portland. Le gypse retarde l'action de la prise et règle la solidification du ciment. Le gypse brut, pulvérisé et tamisé à 100 mailles ou plus, entre comme matière de charge dans la fabrication de la peinture et du papier. Le gypse broyé est utilisé dans une certaine mesure comme substitut pour les salignons dans la fabrication du verre. Le gypse pulvérisé est utilisé comme amendement des sols pour contrebalancer l'effet de l'alcali noir, améliorer leur imperméabilité ou leur peu de consistance et comme engrais pour la culture des arachides et autres légumineuses.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Gypse brut	en franchise	en franchise	en franchise
Gypse broyé, non calciné	10%	12 1/2%	15%
Planche murate et latte de gypse	15%	20%	35%
Plâtre de moulage et plâtre préparé pour crépi, les 100 livres	en franchise	11c.	12.5c.
ÉTATS-UNIS			
Gypse brut		en franchise	
Gypse broyé ou calciné, la tonne forte.		\$1.19	
Planche murale et latte de gypse		12 1/2%	

L'ANHYDRITE*

L'anhydrite, ou sulfate de calcium anhydre, se présente ordinairement associé au gypse. Les sociétés productrices en Nouvelle-Écosse sont: la Fundy Gypsum Company Limited, à Wentworth; la Little Narrows Gypsum Company Limited, à Little Narrows; et, pour le compte de la National Gypsum (Canada) Ltd., la B.A. Parsons, à Walton. La production totale en 1966 a été d'environ 250,000 tonnes. Expédié presque entièrement aux États-Unis, l'anhydrite sert à la fabrication du ciment Portland et comme engrais pour la culture des arachides. Il est employé en petites quantités à l'amendement des sols.

Le gypse et l'anhydrite sont des sources possibles de composés du soufre, mais ne sont pas utilisés à cette fin au Canada. En Europe, le gypse et l'anhydrite, grillés à haute température avec du coke, de la silice et de l'argile, forment de l'anhydride sulfureux, de l'anhydride sulfurique et, comme sous-produit, du ciment. Les gaz sont alors transformés en acide sulfurique.

*Les données relatives à la production et au commerce de l'anhydrite ne sont pas fournies séparément par le Bureau fédéral de la statistique, mais ajoutées à celles du gypse dans la section du présent rapport consacrée au gypse.

La houille et le coke

LA HOUILLE

T. E. TIBBETTS*

En 1966, la production, les importations et la consommation de houille au Canada ont diminué, mais les exportations de houille de qualité métallurgique au Japon ont augmenté. La production de houille grasse a accusé une baisse; en même temps, celle de lignite et de houille subbitumineuse augmentait légèrement. Les fortes augmentations constatées dans la valeur des houilles grasses, particulièrement celles en provenance des mines de la Nouvelle-Écosse, donnent une indication de l'accroissement du prix de revient de ces houilles. Le gouvernement a maintenu son régime de subventions afin de contrebalancer l'élévation des coûts de production et de transport. La consommation de houille s'est accrue considérablement au Canada dans le secteur des centrales thermiques, mais elle a sensiblement décliné dans les autres marchés.

À la fin de l'année, les perspectives d'avenir de la houille étaient incertaines. Dans l'Est du Canada, l'augmentation des prix et la diminution des marchés sont l'indication que les niveaux de production déclinèrent encore; dans l'Ouest au contraire, les houillères devront augmenter leur production afin de satisfaire la demande des centrales thermiques et peut-être également celle de l'industrie métallurgique.

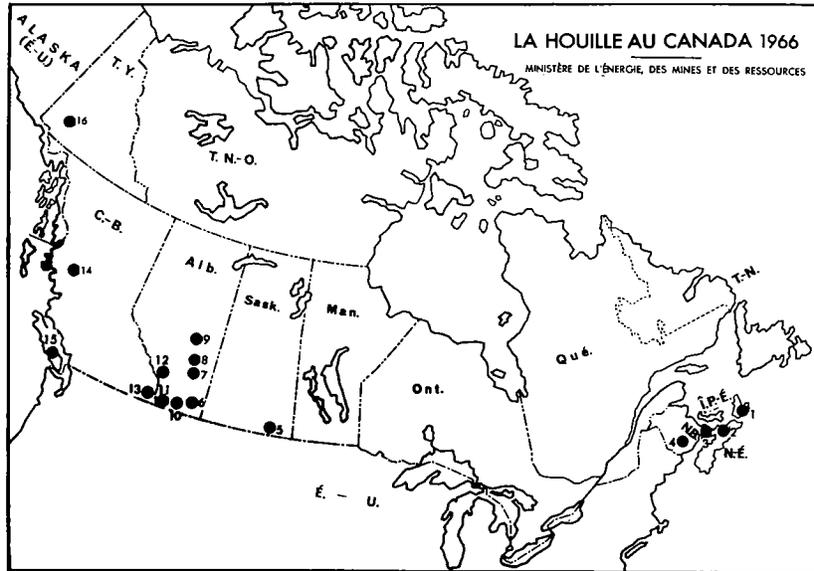
PRODUCTION

La production de houille en 1966, passée à 11,400,000 tonnes évaluées à \$81,800,000, accusa une baisse de 1.7 p. 100. La production de houille grasse a diminué de 3.5 p. 100; celles de la houille subbitumineuse et du lignite ont augmenté de 1.3 p. 100 et de 0.7 p. 100 respectivement.

Aux houillères de la Nouvelle-Écosse, le tonnage a baissé de 6.8 p. 100 et représente 33.8 p. 100 de la production totale du Canada. La totalité de la production de cette province est extraite de mines souterraines; la houille grasse cokéfiante et fortement volatile provient des régions de Sydney, de Cumberland et de Pictou et la houille grasse non cokéfiante et fortement volatile de la région d'Inverness.

Le Nouveau-Brunswick a fourni 7.9 p. 100 de la production houillère globale du Canada malgré une baisse de 9.8 p. 100. Sa production comprenait de la houille grasse cokéfiante fortement volatile provenant en majeure partie de mines souterraines et à ciel ouvert de la région de Minto, mais également de mines à ciel ouvert des régions de Chipman et de Coal Creek. Plus de 83 p. 100 de la houille du Nouveau-Brunswick provenaient de mines à ciel ouvert.

*Centre de recherches sur les combustibles, Direction des mines



RÉGIONS HOUILLÈRES ET PRINCIPALES SOCIÉTÉS PRODUCTRICES
(production approximative en milliers de tonnes courtes)

NOUVELLE-ÉCOSSE

1. <u>Régions de Sydney et d'Inverness</u> (houille grasse fortement volatile)	
Bras d'Or Coal Co. Ltd. (mine Four Star)	110
Chestico Mining Corporation Limited	17
Dominion Coal Company, Limited	2,651
Dominion Steel and Coal Corporation, Limited, Old Sydney Collieries Division	624
Evans Coal Mines Limited	49
2. <u>Région de Pictou</u> (houille grasse fortement et moyennement volatile)	
Dominion Steel and Coal Corporation, Limited, Acadia Coal Company Division	191
Drummond Coal Company Limited	57
Greenwood Coal Company, Limited	11
3. <u>Régions de Springhill et de Joggins</u> (houille grasse fortement volatile)	
River Hebert Coal Company Limited	60
Springhill Coal Mines Limited	85
Joggins Mining Company Limited	1

NOUVEAU-BRUNSWICK

4. <u>Région de Minto</u> (houille grasse fortement volatile)	
Avon Coal Company, Limited	230
D.W. & R.A. Mills Limited	257
Dufferin Mining Limited	29
Grand Lake Mining Co. Limited	3
Midland Mining Co. Ltd.	60
Miramichi Lumber Company (Limited)	212
C.H. Nichols Co. Ltd.	46
Norman I. Swift, Ltd.	7
V. C. McMann, Ltd.	53

SASKATCHEWAN

5. <u>Région de la vallée de la Souris</u> (lignite)	
Battle River Coal Company Limited	762
Manitoba and Saskatchewan Coal Company Limited	389
Utility Coals Ltd.	927

ALBERTA

6. <u>Régions de Brooks et de Taber</u> (houille maigre)	
Alberta Coal Sales Limited	61
The Kleenbirn Collieries, Limited	6
7. <u>Régions de Drumheller, de Sheerness et de Carbon</u> (houille maigre)	
Century Coals Limited	175
Fox, Alfred	1
Fox Coulee Coals Ltd.	41
Battle River Coal Company Limited	199
Nottal Brothers	8
Subway Coal Limited	16
8. <u>Régions de Castor, d'Ardley et de Camrose</u> (houille maigre)	
Battle River Coal Company Limited	264
Burnstad Coal Ltd.	16
Camrose Collieries Ltd.	2
Forestburg Collieries Limited	502
Lynass, John	5
Sissons, R. C.	25
Stettler Coal Company Limited	7
9. <u>Régions d'Edmonton, de Tofield, de Westlock et de Pembina</u> (houille maigre)	
Alberta Coal Ltd. (mines n ^{os} 419 et 1757)	1,110
Egg Lake Coal Company Limited	13
Jet Construction Ltd.	15
North Point Coal Company, Limited	19
Ostertag, Charles	10
Star-Key Mines Ltd.	51
Warburg Coal Co. Ltd.	12
Whitemud Creek Coal Co. Ltd.	15
10. <u>Région de Lethbridge</u> (houille grasse fortement volatile)	
Lethbridge Collieries, Limited	1
11. <u>Région de Pas du Nid-de-Corbeau</u> (houille moyennement volatile)	
Coleman Collieries Limited	631
12. <u>Région de Cascade</u> (houille grasse peu volatile et semi-anthracite)	
The Canmore Mines, Limited	245
COLOMBIE-BRITANNIQUE	
13. <u>Région de Kootenay-Est</u> (Pas du Nid-de-Corbeau) (houille grasse moyennement volatile)	
Crows Nest Industries Limited	1,059
14. <u>Région du Nord</u> (houille grasse moyennement et fortement volatile)	
Bulkley Valley Collieries, Limited	12
15. <u>Région de l'île Vancouver</u> (houille grasse fortement volatile)	
Comox Mining Company Limited	16
YUKON	
16. <u>Région de Carmacks</u> (houille grasse fortement volatile)	
Yukon Coal Company Limited	6

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

La production entière de la Saskatchewan a représenté 18.2 p. 100 de la production nationale en 1966 et consistait en lignite extrait de mines à ciel ouvert des régions de Bienfait et d'Estevan, dans la vallée de la Souris.

En Alberta, le tonnage a atteint 30.4 p. 100 du total national et provenait de houille variant entre la houille anthraciteuse et la houille subbitumineuse. La majeure partie a été tiré des mines de houille maigre; trente et une de ces mines exploitées en 1966 ont produit près de 75 p. 100 de la houille de l'Alberta. Six mines des régions de Pembina, Castor, Drumheller, Sheerness et Taber ont produit plus de 85 p. 100 de la houille maigre. La production totale de houille en Alberta a augmenté de 1.6 p. 100 en 1966; celle de houille grasse a augmenté de 2.4 p. 100 et celle de houille subbitumineuse de 1.3 p. 100. Plus de 70 p. 100 de la production de l'Alberta provenaient de mines à ciel ouvert.

En Colombie-Britannique, l'augmentation a atteint environ 12 p. 100 en 1966 et la production représentait à peu près 9.5 p. 100 du total du pays. La totalité de la production de la Colombie-Britannique était de la houille grasse provenant en majorité de la région du Nid-de-Corbeau (district continental de Kootenay-Est). Les mines souterraines ont fourni 89.2 p. 100 de la production totale de la province.

Le Yukon a produit environ 5,700 tonnes de houille extraite d'une seule mine souterraine.

La moyenne pondérée de rendement par jour-homme pour l'ensemble des houillères du pays a augmenté de 1.696 tonne pour atteindre 18.060 tonnes. Dans les mines à ciel ouvert, qui ont fourni 47.2 p. 100 de la production houillère, le rendement par jour-homme a augmenté de 3.686 tonnes; celui des mines souterraines a augmenté de 0.294 tonne.

La houille produite au Canada en 1966 valait en moyenne \$7.18 la tonne, ou 31.77 cents par million d'unités thermiques. La houille grasse représentait 88.2

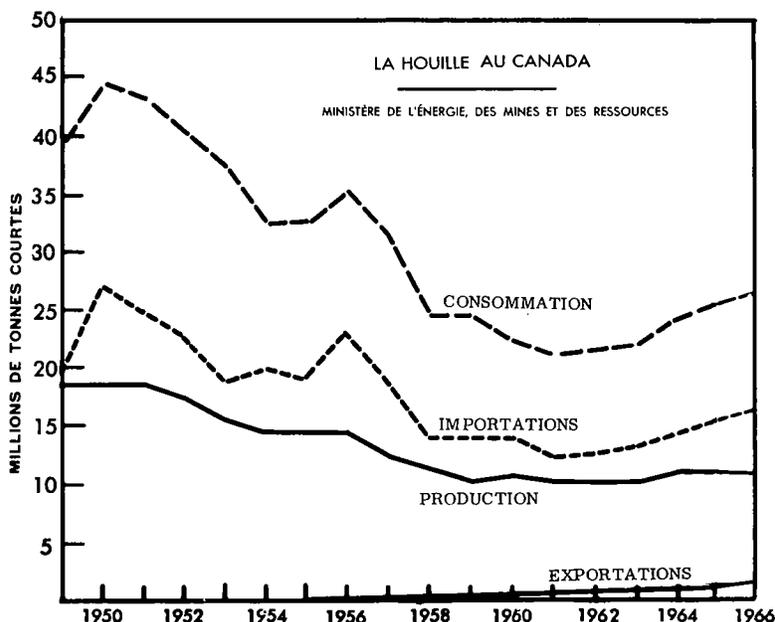


TABLEAU 1

Houille: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes catégories</u>				
Nouvelle-Écosse	4,134,161	45,486,833	3,854,534	51,518,674
Nouveau-Brunswick	996,328	8,637,619	898,315	7,892,427
Saskatchewan	2,063,933	3,715,385	2,078,165	3,717,586
Alberta	3,413,928	12,173,846	3,467,254	11,947,258
Colombie-Britannique et Yukon	980,266	5,887,443	1,093,301	6,757,203
Total	11,588,616	75,901,126	11,391,569	81,833,148
EXPORTATIONS				
<u>Houille grasse</u>				
Bermudes	15	420	-	-
Grande-Bretagne	-	-	58	6,000
Saint-Pierre	4,825	63,011	2,097	29,000
États-Unis	198,020	1,994,464	167,148	1,754,000
Japon	1,023,134	10,613,890	1,059,502	11,413,000
Total	1,225,994	12,671,785	1,228,805	13,202,000
<u>Briquettes</u>				
États-Unis	7,420	111,063	24,659	373,000
IMPORTATIONS (pour consommation)				
<u>Anthracite</u>				
États-Unis	635,113	7,593,686	594,193	6,747,000
Grande-Bretagne	5,048	101,727	-	-
Total	640,161	7,695,413	594,193	6,747,000
<u>Houille grasse</u>				
États-Unis	15,955,232	118,250,949	15,842,562	134,063,000
<u>Briquettes</u>				
États-Unis	7,934	253,692	6,583	228,000
CONSOMMATION				
Houille canadienne	10,181,171		10,117,756	
Houille importée	16,593,547		16,435,111	
Total	26,774,718		26,552,867	

p: préliminaire - : néant

TABLEAU 2

Houille: production, importations, exportations et consommation, 1956-1966
(tonnes courtes)

	Production	Importations ¹	Exportations	Consommation		
				Houille canadienne ²	Houille importée ³	Total
1956	14,915,610	22,613,374	594,166	14,115,095	22,198,049	36,313,144
1957	13,189,155	19,476,249	396,311	12,478,626	19,041,030	31,519,656
1958	11,687,110	14,491,315	338,544	11,054,757	14,154,121	25,208,878
1959	10,626,722	14,236,118	473,768	10,589,263	13,958,996	24,548,259
1960	11,011,138	13,564,836	852,921	9,973,308	13,276,599	23,249,907
1961	10,397,704	12,306,498	939,336	9,572,805	12,057,086	21,629,891
1962	10,284,769	12,614,189	893,919	9,510,293	12,377,965	21,888,258
1963	10,575,694	13,370,406	1,054,367	9,504,903	13,105,686	22,610,589
1964	11,319,323	14,989,114	1,291,664	10,080,243	14,987,656	25,067,899
1965	11,588,616	16,595,393	1,225,994	10,181,171	16,593,547	26,774,718
1966p	11,391,569	16,436,755	1,228,805	10,117,756	16,435,111	26,552,867

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ La houille importée, désignée par le BFS comme «Importée pour consommation» comprend le tonnage enregistré aux douanes, droits payés. Avant 1962, «Importations au pays» désignait les quantités entrées au pays avant leur enregistrement aux douanes. ² Total de la houille vendue par les houillères canadiennes, consommée par elles, fournie aux employés ou utilisée dans la fabrication du coke et des briquettes, moins la quantité exportée. ³ Déduction faite de la houille étrangère réexportée du Canada et de la houille grasse retirée des entrepôts et destinée aux soutes des navires. Il n'est pas tenu compte des briquettes importées.

p: préliminaire

TABLEAU 3
Production houillère, par catégorie, par province et territoire

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Houille grasse*</u>				
Nouvelle-Écosse.....	4,134,161	45,486,833	3,854,534	51,518,674
Nouveau-Brunswick.....	996,328	8,637,619	898,315	7,892,427
Alberta.....	859,176	5,771,661	879,569	6,047,369
Colombie-Britannique et Yukon.....	980,266	5,887,443	1,093,301	6,757,203
Total.....	6,969,931	65,783,556	6,725,719	72,215,673
<u>Houille maigre*</u>				
Alberta.....	2,554,752	6,402,185	2,587,685	5,899,889
<u>Lignite*</u>				
Saskatchewan.....	2,063,933	3,715,385	2,078,165	3,717,586
<u>Toutes les catégories</u>				
Total, Canada.....	11,588,616	75,901,126	11,391,569	81,833,148

Source: Bureau fédéral de la statistique.

* Les houilles sont classées par l'American Society for Testing and Materials selon les normes de l'ASTM concernant la houille et le coke, Classification of Coals by Rank (Désignation ASTM: D-388-64T).

p: préliminaire

TABLEAU 4
Production houillère selon le mode d'extraction et le rendement moyen par jour-homme, 1966 (tonnes courtes)

		Production		Rendement moyen par jour-homme(p)	
		Mines souterraines	Mines à ciel ouvert	Mines souterraines	Mines à ciel ouvert
Nouvelle-Écosse.....		3,854,534	-	2.529	-
Nouveau-Brunswick.....		145,649	752,666	1.922	5.328
Saskatchewan.....		-	2,078,165	-	47.482
Alberta.....		1,040,909	2,426,345	5.239	31.929
Colombie-Britannique.....		969,804	117,827	7.252	25.913
Yukon.....		5,670	-	3.113	-
Canada	1966p	6,016,566	5,375,003	3.745*	34.085*
	1965	6,035,484	5,553,132	3.451*	30.399*
Total, pour toutes les mines	1966p	11,391,569		18.060*	
	1965	11,588,616		16.364*	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Moyenne pondérée.

p: préliminaire --: néant

p.100 de la valeur totale et valait en moyenne \$10.74 la tonne; cette hausse, d'environ \$1.30 la tonne par rapport à l'année précédente, résulte en grande partie d'une hausse de \$2.36 la tonne de la houille de la Nouvelle-Écosse. Le prix du lignite n'a baissé que d'un cent la tonne; les houilles subbitumineuses ont accusé une baisse de 24 cents la tonne. La houille de la Nouvelle-Écosse demeure la plus chère à 49.85 cents par million d'unités thermiques, tandis que le lignite de la Saskatchewan, à 12.09 cents par million d'unités est la source la moins coûteuse d'énergie tirée de la houille au Canada.

COMMERCE

La Nouvelle-Écosse a expédié environ 61.3 p. 100 de sa production à d'autres provinces, dont 88.1 p. 100 au Québec et à l'Ontario. Une petite quantité de houille de la Nouvelle-Écosse a été exportée à l'île Saint-Pierre. Le Nouveau-Brunswick a expédié environ 7.3 p. 100 de sa production au Québec et environ 1.5 p. 100 aux États-Unis.

Plus de 35 p. 100 de la production houillère de la Saskatchewan ont été expédiés au Manitoba et en Ontario.

L'Alberta a expédié 20.6 p. 100 de sa production houillère aux autres provinces, dont 10.9 p. 100 en Saskatchewan et 5.7 p. 100 en Colombie-Britannique, environ 3.3 p. 100 au Manitoba et 0.7 p. 100 en Ontario. Près de 80 p. 100 des houilles grasses cokéfiantes extraites dans la région du Nid-de-Corbeau ont été exportés au Japon pour enrichir les mélanges japonais de houilles métallurgiques.

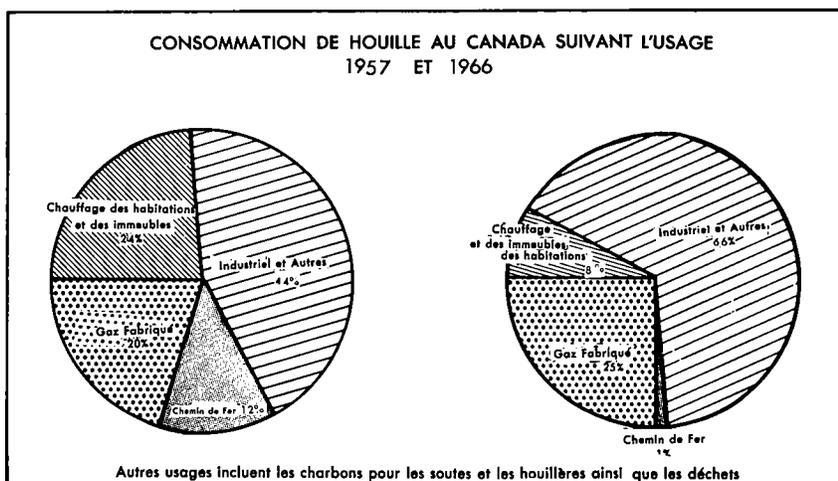
Environ 12.6 p. 100 de la production houillère de la Colombie-Britannique ont été expédiés au Manitoba et 2.2 p. 100 aux marchés de l'Ontario; elle a exporté d'autre part environ 34.7 p. 100 de sa production principalement au Japon.

Les importations de houille ont baissé de 1.0 p. 100. Celles de houille grasse en provenance des États-Unis ont diminué de 0.7 p. 100 et celles d'antracite venant en majorité des États-Unis et en quantité moindre de Grande-Bretagne de 7.2 p. 100. Plus d'un tiers de la houille grasse importée était de la houille cokéfiante de haute qualité à l'intention de l'industrie métallurgique de l'Ontario et de la Nouvelle-Écosse.

CONSOMMATION

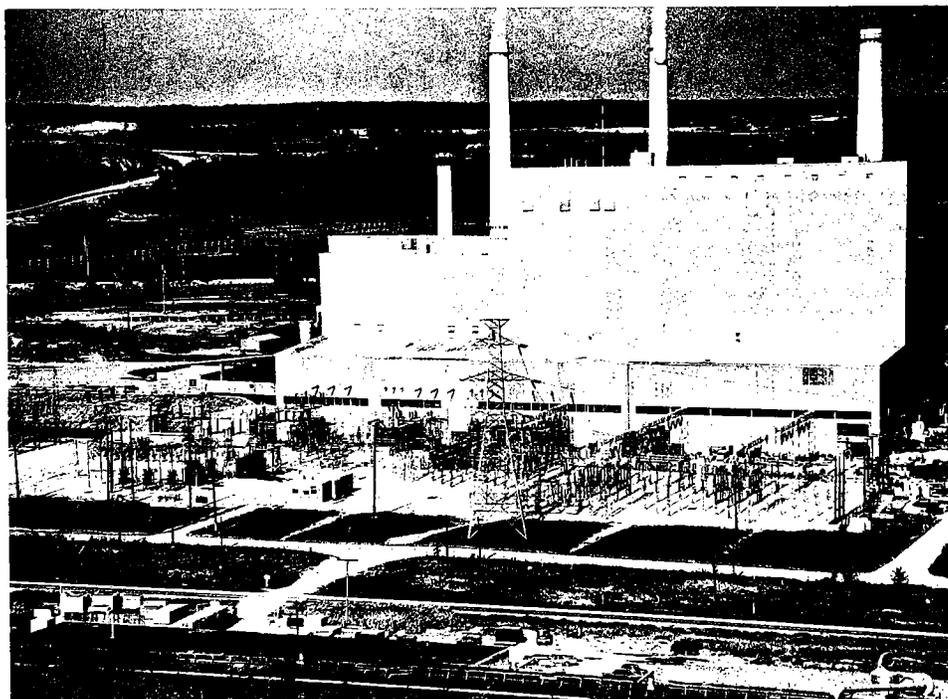
La consommation de houille au Canada en 1966 a diminué de 0.8 p. 100 et a atteint 26,500,000 tonnes. Près de 62 p. 100 de la houille consommée étaient importés.

Une grande partie de la production houillère de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick est utilisée dans ces provinces pour la production industrielle de vapeur (y compris celle qu'utilisent les centrales thermiques), le chauffage des immeubles commerciaux et des habitations. L'emploi de la houille de la Nouvelle-Écosse pour la production d'électricité par les centrales thermiques a augmenté de 26.2 p. 100 en 1966. C'est l'utilisation individuelle la plus importante de la houille; vient ensuite son emploi dans la production de coke métallurgique pour l'industrie de l'acier à Sydney. Un tonnage croissant de houille subbitumineuse de l'Alberta est employé industriellement, surtout pour la production d'énergie électrique dans les centrales thermiques. Une grande partie des houilles grasses extraites des régions du Nid-de-Corbeau en Alberta et en Colombie-Britannique est exportée à des fins métallurgiques. Le lignite de la Saskatchewan a servi de combustible dans les centrales thermiques et pour le chauffage des maisons ainsi que des immeubles commerciaux et industriels.



Source: Bureau fédéral de la statistique

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES



DÉBOUCHÉ IMPORTANT POUR LA HOUILLE DE L'OUEST. La centrale thermique de Wabamun de la *Calgary Power Limited*, sur la rive nord du lac Wabamun, à 44 milles à l'ouest d'Edmonton.

Depuis 1964, elle fonctionne à la houille au lieu du gaz. Un quatrième groupe entrera en service en 1967.



La houille utilisée à la centrale de Wabamun provient d'une mine à ciel ouvert appartenant à l'*Alberta Coal Company*.

En 1966, le tonnage de houille employé pour le chauffage des maisons et des immeubles commerciaux a accusé une baisse de près de 16 p. 100. La consommation industrielle totale de houille, y compris celle utilisée dans les centrales thermiques, a diminué de 2.4 p. 100. Cependant, l'utilisation de la houille dans les centrales thermiques a augmenté de 2.4 p. 100. La proportion de houille canadienne utilisée dans l'industrie a atteint 46.6 p. 100 environ, le reste étant constitué de houille grasse américaine. Le tonnage de houille utilisé dans les centrales thermiques en 1966, évalué à 7,900,000 tonnes, a augmenté de 2.4 p. 100 sur l'année précédente, et représente environ 29.7 p. 100 de la consommation totale au Canada.

La consommation de houille pour la production de coke, légèrement en régression, a atteint un peu moins de 5,900,000 tonnes, mais celle de houille importée pour la même production a augmenté de 1.8 p. 100. L'utilisation de houille canadienne à cette fin a diminué de plus de 20 p. 100, la raison étant surtout la substitution de houille importée de meilleure qualité à la houille canadienne, dans les aciéries de Sydney.

TABLEAU 5
Valeur moyenne comparative des houilles canadiennes en 1966p

	Nombre moyen de BTU par livre*	Valeur moyenne par tonne courte** \$	Valeur moyenne par million de BTU (cents)
Nouvelle-Écosse, houille grasse	13,400	13.36	49.85
Nouveau-Brunswick, houille grasse . . .	12,000	8.78	36.58
Saskatchewan, lignite	7,400	1.79	12.09
Alberta			
houille grasse	13,700	6.87	25.07
houille maigre	8,900	2.28	12.81
Colombie-Britannique, houille grasse .	13,700	6.17	22.52
Yukon, houille grasse	11,900	8.18	34.37
Total			
Houille grasse	13,300	10.74	40.38
Houille maigre	8,900	2.28	12.81
Lignite	7,400	1.79	12.09
Moyenne, Canada	11,300	7.18	31.77

*Centre de recherches sur les combustibles, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, rapports d'analyses des houilles commerciales. **Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

TABLEAU 6
Expéditions interprovinciales de houille en 1966
(tonnes courtes)

Destination	Province d'origine				
	N. -É.	N. -B.	Sask.	Alberta	C. -B.
Terre-Neuve	46,829	-	-	-	-
Île-du-Prince-Édouard . . .	22,765	-	-	-	-
Nouvelle-Écosse	-	-	-	-	-
Nouveau-Brunswick	211,143	-	-	-	-
Québec	1,120,649	66,021	-	15	-
Ontario	960,210	5	225,452	24,893	24,346
Manitoba	-	-	516,261	115,771	137,188
Saskatchewan	-	-	-	376,589	313
Alberta	-	-	-	-	65
Colombie-Britannique et Yukon	-	-	-	197,521	-
Total	2,361,596	66,026	741,713	714,789	161,912

Source: Bureau fédéral de la statistique.

-: néant

TABLEAU 7
Houille exportée en 1966
(tonnes courtes)

Destination	Exportation directe des mines par province*					Toutes les provinces
	N. -É.	N. -B.	Sask.	Alberta	C. -B.	
Saint-Pierre...	3,272	-	-	-	-	-
États-Unis	-	13,254	7,408	12,206	1,171	34,039
Japon	-	-	-	709,962	376,249	1,089,483
Total	3,272	13,254	7,408	722,168	377,420	1,123,522

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Destinée à l'exportation.

-: néant

TABLEAU 8
Importations de houille pour la consommation, 1965 et 1966
(tonnes courtes)

Pays d'origine		Anthracite	Houille grasse*	Total
États-Unis	1966p	594,193	15,842,562	16,436,755
	1965	635,113	15,955,232	16,590,345
Grande-Bretagne...	1966p	-	-	-
	1965	5,048	-	5,048
Total	1966p	594,193	15,842,562	16,436,755
	1965	640,161	15,955,232	16,595,393
Valeur	1966p	\$6,747,000	\$134,063,000	\$140,810,000
	1965	7,695,413	118,250,949	125,946,362

Source: Bureau fédéral de la statistique, « Commerce du Canada ».

*Y compris les fines, la houille non mentionnée ailleurs et celle retirée des entrepôts et destinée aux soutes des navires.

p: préliminaire -: néant

BRIQUETTES

On a constaté une diminution de près de 16 p. 100 dans la production de briquettes de houille en 1966. La production de briquettes de lignite a baissé d'environ 5 p. 100 et celle de briquettes de houille grasse de plus de 24 p. 100. La consommation apparente de briquettes a diminué d'environ 44.2 p. 100 en comparaison de l'année précédente.

SUBVENTIONS

Les subventions du gouvernement fédéral accordées par l'entremise de l'Office fédéral du charbon, pour le transport de la houille aux marchés ont augmenté de près de \$6,300,000 en 1966. Des subventions de \$3,000,000 environ ont servi à l'expédition de plus d'un million de tonnes de houille de la région du Nid-de-Corbeau en Alberta et en Colombie-Britannique.

Les subventions en vertu de la Loi sur la mise en valeur de l'énergie dans les provinces de l'Atlantique (promulguée en 1958) ont totalisé près de \$3,100,000 en 1966.

TABLEAU 9
Consommation de houille par usages principaux
(tonnes courtes)

	1965	1966p
<u>Chauffage des habitations et des immeubles</u>		
Houille canadienne		
Grasse	419,692	381,917
Maigre	349,960	307,339
Lignite	159,649	121,998
Briquettes	21,632	18,464
Total	950,933	829,718
Houille importée		
Anthracite	203,877	147,998
Grasse	893,591	750,867
Briquettes	13,785	5,149
Total	1,111,253	904,014
Total de toutes les catégories	2,062,186	1,733,732
<u>Usages industriels*</u>		
Houille canadienne		
Grasse	4,035,367	3,736,017
Maigre	1,514,187	1,719,666
Lignite	1,635,685	1,608,171
Total	7,185,239	7,063,854
Houille importée		
Anthracite	298,008	304,916
Grasse	8,040,735	7,779,533
Total	8,338,743	8,084,449
Total de toutes les catégories	15,523,982	15,148,303
<u>Fabrication du coke</u>		
Houille canadienne		
Grasse	523,516	413,976
Houille importée		
Grasse	5,379,343	5,476,601
Total	5,902,859	5,890,577

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Ne comprend ni les usines qui utilisent moins de 500 tonnes de houille par année, ni la houille employée à la fabrication du coke.

p: préliminaire

TABLEAU 10

Consommation de houille canadienne et importée, 1956-1966

	Canadienne		Importée		Total
	Tonnes courtes*	% de la consommation	Tonnes courtes**	% de la consommation	Tonnes courtes
1956	14,115,095	38.9	22,198,049	61.1	36,313,144
1957	12,478,626	39.6	19,041,030	60.4	31,519,656
1958	11,054,757	43.9	14,154,121	56.1	25,208,878
1959	10,589,263	43.1	13,958,996	56.9	24,548,259
1960	9,973,308	42.9	13,276,599	57.1	23,249,907
1961	9,572,805	44.3	12,057,086	55.7	21,629,891
1962	9,510,293	43.4	12,377,965	56.6	21,888,258
1963	9,504,903	42.0	13,105,686	58.0	22,610,589
1964	10,080,243	40.2	14,987,656	59.8	25,067,899
1965	10,181,171	38.0	16,593,547	62.0	26,774,718
1966p	10,117,756	38.2	16,435,111	61.8	26,552,867

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Total de la houille vendue par les houillères canadiennes, consommée par elles, fournie aux employés ou utilisée dans la fabrication du coke et des briquettes, moins la quantité exportée. **Dédution faite de la houille étrangère réexportée du Canada et de la houille grasse retirée des entrepôts et destinée aux soutes des navires. Il n'est pas tenu compte des briquettes importées.

p: préliminaire

TABLEAU 11

Houille utilisée dans les centrales thermiques, par province
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966p
Nouvelle-Écosse	700	884
Nouveau-Brunswick	368	324
Ontario	3,934	3,857
Manitoba	192	89
Saskatchewan	1,195	1,232
Alberta	1,311	1,501
Total, Canada	7,700	7,887

Source: Office fédéral du charbon.

p: préliminaire

TABLEAU 12

Briquettes: production et consommation
(tonnes courtes)

	1965	1966p
PRODUCTION		
Saskatchewan	31,562	30,000e
Alberta* et Colombie-Britannique	36,854	27,904
Total, Canada.....	68,416	57,904e
CONSOMMATION		
Briquettes disponibles pour la consommation**	68,596	38,290

Source: rapports des gouvernements provinciaux, et Centre de recherches sur les combustibles, Direction des mines, relevé des usines de carbonisation au Canada.
e: évalué d'après le rapport publié sur la capacité de l'usine et sur l'emploi des produits canadiens de chauffage. *La production de l'Alberta ne comprend pas 38,804 tonnes de charbon de bois produites en 1965, et 11,387 tonnes en 1966. (Les briquettes carbonisées sont maintenant appelées « coke » au lieu de « charbon de bois »).
** Production (à l'exclusion du charbon de bois), plus les importations au pays, moins les exportations.
p: préliminaire

TABLEAU 13

Houille transportée grâce à des subventions
(tonnes courtes)

Origine	1965	1966
Nouvelle-Écosse	3,465,093	3,647,386
Nouveau-Brunswick	582,192	767,899
Saskatchewan	176,224	200,273
Alberta et Colombie-Britannique.....	1,125,317	1,167,295
Total	5,348,826	5,782,853
Valeur des subventions	\$26,669,551	\$32,968,220

Source: Office fédéral du charbon.

LE COKE

J. C. BOTHAM*

Des 26,500,000 tonnes de houille consommées au Canada en 1966, environ 5,900,000 tonnes ont été carbonisées pour la production du coke. Employé principalement dans la production du fer de première fusion, ce coke a servi également, en plus faibles quantités, à la récupération de métaux communs, en fonderie, ainsi que dans l'industrie chimique et le chauffage domestique.

Au Canada le coke à sous-produits est fabriqué surtout dans cinq usines, au moyen de batteries de fours réguliers à fente; les usines en activité ont une capacité annuelle d'alimentation en charbon variant de 600,000 à deux millions de tonnes. À l'exception d'une usine à fours construite principalement pour la production de coke destiné à des fins domestiques, la totalité des cokeries appartient aux aciéries et est exploitée par elles. À part les fours pour coke à sous-produits, de type classique à fente, le Canada a une usine de carbonisation Curran-Knowles située aux houillères de la Crows Nest Industries Limited, à Michel (C.-B.). Environ 95 p. 100 de la houille utilisée à la production de coke sont traités à ces six usines.

Une tendance se précise en Amérique du Nord vers le retour aux fours sans récupération, dont les fours Mitchell et Mitchell modifiés sont les plus employés actuellement. Leur vogue croissante découle surtout du fait que l'industrie pétrochimique a envahi le marché du coke à sous-produits. D'autres motifs favorisent leur emploi, notamment leur prix d'achat inférieur et leurs frais d'exploitation moins élevés que ceux des anciens fours à nid d'abeilles, par suite d'une amélioration dans les procédés de manutention de la houille et du coke, et enfin la facilité avec laquelle on peut les arrêter au besoin. On a construit trois fours Mitchell à des fins expérimentales dans la région du Nid-de-Corbeau (C.-B.) en vue d'explorer le marché du coke de fonderie dans l'Ouest du Canada et des États-Unis.

Dans la région de Cascade, en Alberta, une cornue à carbonisation commençait à fonctionner à une échelle commerciale en 1963. On y produit du coke en carbonisant des briquettes de houille faiblement volatile et de houille semi-anthracite; on peut également produire au besoin du coke moulé. Le produit est utilisé surtout dans le procédé de fusion électrique pour production du phosphore élémentaire. On envisage cependant des marchés autres que ceux de l'industrie chimique, surtout dans les domaines de la métallurgie.

Parmi les procédés de carbonisation autres que les procédés classiques, se placent les cornues Lurgi qui carbonisent et agglomèrent en briquettes un lignite de la Saskatchewan, donnant un produit à haute teneur en carbone utilisé au chauffage domestique et dans les fours à barbecue. La Shawinigan Chemicals Limited, à Shawinigan (Québec), exploite une cokerie munie d'un fourneau à chargeur automatique d'un caractère distinctif.

En 1965, la Lethbridge Collieries, Limited a utilisé son four de carbonisation à sole rotative de 26 pieds, fournissant ainsi le produit employé pour la fusion de la fonte en gueuses. D'autres essais pour améliorer la qualité des fines sont en voie d'exécution.

*Centre de recherches sur les combustibles, Direction des mines

TABLEAU 14

Coke: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION*				
Coke de houille				
Ontario.....	3,527,224		3,537,891	
Autres provinces.....	841,567		888,160	
Total.....	4,368,791		4,426,051	
Coke de brai.....	-			
Coke de pétrole**.....	242,813		285,062e	
Total.....	4,611,604		4,711,113	
IMPORTATIONS (tous genres)				
États-Unis.....	982,952	18,115,167	1,084,119	21,000,000
Total.....	982,952	18,115,167	1,084,119	21,000,000
EXPORTATIONS (tous genres)				
États-Unis.....	86,596	1,228,633	87,615	1,421,000
Grande-Bretagne.....	2,022	78,165	-	-
Autres pays.....	14	342	-	-
Total.....	88,632	1,307,140	87,615	1,421,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

* La valeur de la production de coke et son prix de vente ne sont pas disponibles.

Presque tout le coke est produit par l'industrie du fer et de l'acier de première fusion et utilisé sur place. **Y compris certaines quantités de carbone catalytique.

p: préliminaire e: estimatif -: néant

Au Canada, le coke de pétrole est utilisé surtout dans la fabrication d'électrodes pour l'industrie de l'aluminium; le coke de brai n'est tiré que de l'excédent du brai de goudron de houille non utilisé à d'autres fins industrielles que celle de la fabrication d'électrodes ou de briquettes.

Pendant nombre d'années, des usines équipées de cornues à gaz ont produit au Canada du gaz et du coke à usage ménager pour le chauffage par convection et autres fins domestiques et commerciales. Pratiquement, ces usines n'existent plus à l'heure actuelle, les marchés étant amplement pourvus de gaz naturel, de gaz de pétrole liquéfiés et de mazout.

Au cours des dernières années, le coke métallurgique a été affecté à d'autres usages par suite de modifications dans les méthodes de fabrication de fonte en gueuses et d'acier. L'usage croissant de minerais agglomérés dans les hauts-fourneaux a eu pour résultat une augmentation de la demande de coke fin et de poussières de coke. Cette utilisation a permis de rendre possible une extension plus grande que prévue de la préparation de coke de grosseur appropriée pour les hauts-fourneaux.

TABLEAU 15
Usines canadiennes avec fours ordinaires à fente, pour coke à sous-produits

Cokerie	Batterie	Genre de fours	Nombre de fours	Année de construction	Sous-produits récupérés	Capacité de l'usine	Emploi du coke
The Algoma Steel Corporation, Limited*, Sault-Sainte-Marie (Ont.)	n° 6	Koppers-Becker Underjet	57	1953	Goudron, sulfate d'ammoniaque, pyridine, benzol, toluène, xylène, naphte solvant, naphthalène, huile légère, gaz.	4 batteries de 253 fours d'une capacité théorique annuelle de 2,100,000 tonne de charbon.	Hauts-fourneaux: 3 1/2" sur 3/4"; industries des métaux communs: 3/4" sur 3/8" et 3/8" sur 3/16"; frittage: 3/16" sur 0".
	n° 5	Koppers-Becker Underjet	86	1943			
	n° 2	Wilputte gun flue	53	1938			
	n° 7	Wilputte Underjet	57	1958			
The Steel Company of Canada, Limited*, Hamilton (Ont.)	n° 5	Wilputte Underjet	47	1953	Goudron, sulfate d'ammoniaque, naphthalène, pyridine, benzol, toluène, xylène, naphte solvant, phénolate de sodium, gaz.	3 batteries de 191 fours d'une capacité théorique annuelle de 1,470,000 tonnes de charbon.	Hauts-fourneaux: plus de 5/8"; chauffage domestique: 5/8" sur 5/16"; frittage: moins de 5/16".
	n° 3	Wilputte Underjet	61	1947			
	n° 4	Wilputte Underjet	83	1952			

Dominion Foundries and Steel, Limited*, Hamilton (Ont.)	n° 1	Koppers-Becker Gun type Comb.	25	1956	Goudron, huile légère, gaz.	3 batteries de 105 fours d'une capacité annuelle de 930,000 tonnes de charbon.	Hauts-fourneaux: plus de 3/4"; frittage: 1/8" sur 0"; autres usages: 3/4" sur 1/8".
	n° 2	Koppers-Becker Gun type Comb.	35	1951			
	n° 3	Koppers-Becker Gun type Comb.	45	1958			
Dominion Steel and Coal Corporation, Limited, Sydney Works, Sydney (N.-É.)	n° 5	Koppers-Becker Underjet	53	1949	Goudron, mazout, gaz.	2 batteries de 114 fours d'une capacité théorique annuelle de 900,000 tonnes de charbon.	Hauts-fourneaux: 3 1/2" sur 1 1/2"; 2 1/2" sur 1 1/2"; chauffage domestique: 2 1/2" sur 1 1/2", 1 1/2" sur 7/8", 7/8" sur 1/4"; frittage: 1/4" sur 0".
	n° 6	Koppers-Becker Underjet	61	1953			
Corporation de Gaz Naturel du Québec, Ville LaSalle (Québec)	n° 1	Koppers-Becker	59	1928	Goudron, sulfate d'ammoniaque, huile légère, gaz.	2 batteries de 74 fours d'une capacité théorique annuelle de 626,300 tonnes de charbon.	Coke de fonderie, chauffage domestique, industrie chimique, hauts-fourneaux, industrie des métaux communs, producteurs de laine minérale.

*Nouvelle batterie de fours à coke actuellement en construction.

TABLEAU 16

Autres usines de carbonisation au Canada

Cokerie	Centre de four	Nombre de fours	Année de construction	Capacité en charbon de chaque four (tonnes/jour)	Sous-produits récupérés	Capacité annuelle théorique de l'usine en tonnes de charbon	Emploi des produits
Husky Oil (Alberta) Ltd. *, Bienfait (Sask.)	Cornue de carbonisation Lurgi	2	1925	150-175	Créosote, goudron de lignite, brai de lignite.	2 fours, 110, 000.	Chauffage domestique: 30, 000 tonnes de charbon de bois; autres, 1, 400 tonnes.
Shawinigan Chemicals Limited, Shawinigan (Québec)	Four auto-chargeur à grille mobile	8	1939	70	Gaz de qualité inférieure.	8 fours, 200, 000.	Fabrication du carbure de calcium dans les fours électriques.
The Cannore Mines, Limited, Cannore (Alb.)	Cornue verticale	1	1963	100	Goudron brut, gaz.	1 four, 30, 000 tonnes de charbon aggloméré.	Industries chimiques.
Crows Nest Industries Limited**, Fernie (C.-B.)	Mitchell	3	1963	7	Aucun.	Les 3 fours servent surtout à évaluer le marché du coke de fondérie.	Le marché du coke de fondérie.
	Curran-Knowles	10	1939	5.5	Goudron brut, gaz.	4 batteries de 52 fours Curran-Knowles, 243, 000.	Industries des métaux communs: 7" sur 3"; industries du sucre de betterave: 7" sur 3"; réduction du fer au four électrique: 7" sur 3", 3" sur 1"; frittage: moins de 1/4".
		10	1943	5.5			
		16	1949	7.5			
		16	1952	7.5			
Lethbridge Collieries, Limited, Lethbridge (Alb.)	Four à foyer rotatif	1	1964	150	Aucun.	1 four, 50, 000.	Réduction du fer au four électrique; frittage.

*Aparavant Dominion Briquettes & Chemicals Ltd. **Aparavant Crow's Nest Pass Coal Company, Limited.

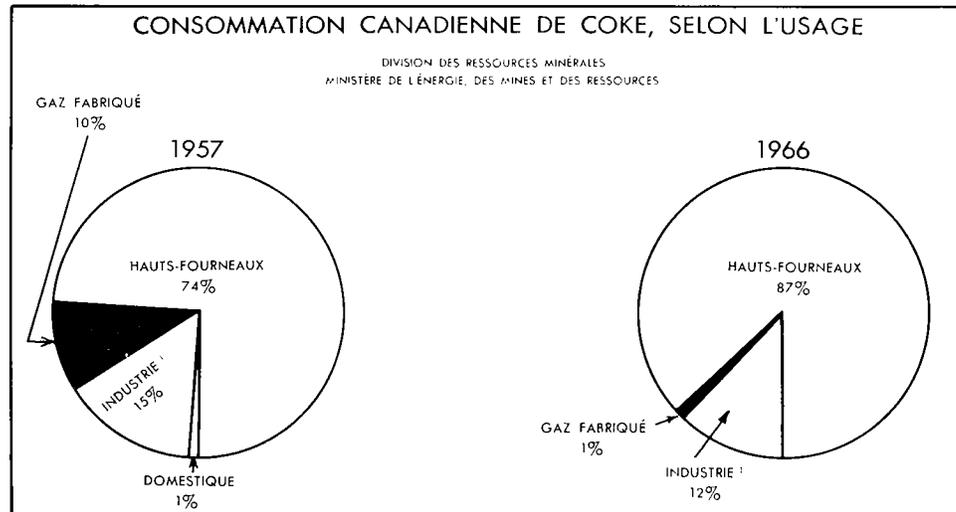
Des progrès continuels dans l'usage de combustibles liquides et gazeux introduits par les tuyères dans les hauts-fourneaux ont permis un rendement supérieur de ces derniers, et une réduction correspondante de la quantité de coke utilisée pour chaque tonne de fonte en gueuses produite. Cependant la consommation de coke dans les hauts-fourneaux s'est maintenue au même niveau en raison d'un accroissement de la production de fonte en gueuses. Ces progrès techniques ont permis d'obtenir des hauts-fourneaux classiques une meilleure production de fonte en gueuses.

TABLEAU 17

Coke: production et commerce, 1956-1966
(tonnes courtes)

	Production				Importations			Exportations
	Coke de houille	Coke de brai	Coke de pétrole	Total	Coke de houille	Coke de pétrole	Total	Total
1956	4,320,616	8,089	270,905	4,599,610	500,489	442,850	943,339	159,667
1957	4,117,623	5,395	273,296	4,396,314	650,540	426,849	1,077,389	158,298
1958	3,474,985	8,155	462,797	3,945,937	305,330	300,366	605,696	145,202
1959	4,094,882	3,463	529,580	4,627,925	382,683	314,732	697,415	176,020
1960	3,872,802	3,414	534,979	4,411,195	297,707	403,391	701,098	161,190
1961	3,899,545	4,466	964,494	4,868,505	288,815	365,744	654,559	226,703
1962	4,021,774	1,899	201,985	4,225,658	247,304	338,068	585,372	157,882
1963	4,280,797	-	199,636	4,480,433	234,610	369,037	603,647	154,332
1964	4,342,982	-	206,815	4,549,797	315,763	440,607	756,370	120,740
1965	4,368,791	-	242,813	4,611,604	569,905	413,047	982,952	88,632
1966p	4,426,051	-	285,062	4,711,013	584,965	499,154	1,084,119	87,615

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire - : néant



(1) La consommation industrielle comprend les fonderies de fer, les fonderies et usines d'affinage des métaux non ferreux, les produits des minéraux non métalliques et autres.

L'indium

D. B. FRASER*

L'indium est un métal mou, de couleur blanc argent, qui ressemble à l'étain par ses propriétés physiques et chimiques. On le rencontre en faibles quantités dans certains minerais de zinc, de plomb, d'étain, de tungstène et de fer. Le plus souvent, il est associé avec la sphalérite qui est le minerai de zinc le plus abondant. Comme plusieurs autres métaux rares, il se concentre dans les laitiers et résidus provenant de la fonte d'autres métaux, principalement du zinc et du plomb. Seules quelques grandes fonderies mondiales de zinc et de plomb produisent de l'indium métal en quantités commerciales.

Aucune donnée statistique n'a été publiée sur la production de l'indium. La Cominco Ltée, le seul producteur de ce métal au Canada, récupère l'indium au cours du processus d'affinage du zinc et du plomb à son usine de Trail (C.-B.) et compte parmi les plus grands producteurs mondiaux de ce métal. D'autres fonderies, situées aux États-Unis, au Pérou, en Allemagne occidentale, au Japon et en URSS, récupèrent aussi l'indium.

PRODUCTION

De l'indium a été récupéré pour la première fois à Trail en 1941, bien que la présence d'indium ait été constatée plusieurs années auparavant dans les minerais de plomb-zinc-argent de la mine Sullivan de la Cominco à Kimberley (C.-B.). L'année suivante, 437 onces de ce métal étaient récupérées par des procédés de laboratoire. Après plusieurs années d'intenses recherches et de préparation, la production à l'échelle commerciale a commencé en 1952. Actuellement, la production annuelle à Trail atteint un million d'onces troy, soit environ 35 tonnes.

L'indium arrive aux usines métallurgiques de Trail avec les concentrés de zinc. Lors du traitement électrolytique du zinc, l'indium demeure dans le calciné de zinc pendant le grillage et dans les résidus insolubles lors du lessivage. Le résidu est ensuite envoyé au four à plomb afin d'y récupérer le plomb et le zinc résiduel. Pendant la fusion, l'indium se partage en proportions à peu près égales entre les lingots de plomb et le laitier. Lors de la réduction du laitier, il est récupéré avec le zinc et le plomb. Cette matière est ensuite lessivée pour récupérer le zinc, mais

*Division des ressources minérales

l'indium demeure dans le résidu, lequel est repassé au four à plomb. L'indium est récupéré du lingot de plomb lors de l'écumage de la crasse. Les crasses sont traitées de nouveau afin d'y recouvrer la matte de cuivre et de plomb. Ce procédé donne un laitier qui renferme du plomb et de l'étain et environ 2.5 à 3.0 p. 100 d'indium.

Le laitier provenant du traitement des crasses est réduit électrothermiquement et donne un lingot renfermant du plomb, de l'étain, de l'indium et de l'antimoine; le traitement à l'électrolyse de ce lingot produit une boue anodique à fort pourcentage d'indium (20 à 25 p. 100). La boue anodique traitée chimiquement produit de l'indium métal brut à 99 p. 100 qui passe ensuite à l'affinage par électrolyse pour obtenir de l'indium de qualité régulière à 99.97 p. 100, ou de haute qualité (environ 99.999 et 99.9999 p. 100). Le métal est coulé en lingots dont le poids varie entre 10 onces et 10 kilogrammes. L'industrie produit aussi divers alliages et composés chimiques d'indium et un certain nombre de produits ouvrés comme des disques, des fils, du ruban, des feuilles minces ou épaisses, de la poudre et des boulettes sphériques.

PROPRIÉTÉS ET USAGES

L'indium est un métal extrêmement mou. Son point de fusion est peu élevé, mais son point d'ébullition est au contraire élevé. On peut le rayer facilement avec l'ongle et il adhère à d'autres métaux par simple frottement. Son point de fusion est à 156°C. De même que l'étain, une tige d'indium pliée brusquement émet un son aigu. Le poids atomique de l'indium est de 114.8; sa densité de 7.31 à la température ambiante est sensiblement la même que celle du fer.

L'indium s'allie à l'argent, à l'or, au platine et à plusieurs métaux communs dont il améliore le rendement dans certains usages spéciaux. Son principal usage, qui constitue toujours un débouché important, a été son emploi dans les alliages argent-plomb pour coussinets à haute vitesse; l'addition d'indium augmente la force, l'humidification et la résistance à la corrosion de la surface des coussinets. On utilise ces coussinets dans les moteurs d'avion, les moteurs diesels et plusieurs types de moteurs d'automobiles; l'indium à teneur de 99.97 p. 100 suffit à ces fins. L'indium entre aussi dans la fabrication des alliages à bas point de fusion contenant du bismuth, du plomb, de l'étain et du cadmium ainsi que dans les alliages à teneur sensiblement égale en étain et en indium servant au scellement du verre. Ses propriétés le font rechercher dans certains alliages à souder résistant aux effets de la corrosion alcaline et dans les alliages à base d'or utilisés en prothèse dentaire.

Un nouvel emploi de l'indium, probablement le plus répandu actuellement, le fait entrer dans la composition de divers dispositifs semi-conducteurs; en effet, l'indium très pur allié à chaque côté d'une «gaufrette» de germanium, sous forme de rondelles ou de sphérules, modifie les propriétés du germanium; l'indium convient particulièrement bien à cet usage car il s'allie facilement au germanium, à basse température, et, étant mou, il ne cause pas de tension par contraction dans l'alliage.

Découvert en 1863, l'indium n'a trouvé aucun usage commercial avant 1934; c'est un produit relativement nouveau dont les applications possibles comme produit à l'état pur ou allié à d'autres substances font l'objet de recherches. Il entre actuellement dans la composition des semi-conducteurs intermétalliques, des contacts électriques, des résistances, des thermistances et des photoconducteurs. L'indium peut être utilisé comme indicateur dans les piles atomiques, car il est facile de le rendre artificiellement radio-actif à l'aide de neutrons de faible énergie. Les composés d'indium ajoutés aux lubrifiants augmentent leur résistance à la corrosion. Enfin, l'indium est utilisé dans certains accumulateurs légers de très petit format.

COMMERCE ET CONSOMMATION

Aucune statistique sur l'exportation, l'importation et la consommation canadienne d'indium n'est publiée. Une forte proportion de la production canadienne est exportée aux États-Unis et en Grande-Bretagne, néanmoins, de petites quantités sont expédiées à un certain nombre de pays européens.

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, les prix de l'indium, cotés au 5 octobre 1965, sont demeurés les mêmes au cours de l'année 1966.

Barres de 30 à 90 onces troy	\$2.75 l'once troy
Lingots	
de 100 onces troy	\$2.30 l'once troy
de 10,000 onces et plus	\$2.00 l'once troy

Les minéraux lithinifères

J. E. REEVES*

À la Quebec Lithium Corporation, l'atelier de concentration et l'usine de produits chimiques sont demeurés inactifs depuis leur fermeture à la suite de la grève déclenchée en fin d'octobre 1965. À la fin de 1966, la société a déclaré que la reprise de production dépendrait de l'amélioration des prix et du marché. Au cours de 1966, elle a expédié, de ses stocks en réserve, de l'hydroxyde de lithium monohydrate et du carbonate de lithium qui contenaient près de 250,000 livres de lithine (Li_2O) évaluées à un peu plus de \$250,000.

La consommation de lithium augmente avec régularité, elle s'accroît cependant moins rapidement qu'on le prévoyait ou l'espérait. Les perfectionnements techniques, la création de nouveaux marchés, et l'expansion des marchés existants laissent entrevoir une longue période de croissance.

VENUES AU CANADA

Les gisements de minéraux lithinifères, de spodumène surtout, sont répartis dans des régions très différentes.

Québec

La propriété de la Quebec Lithium Corporation, dans le canton de Lacorne au nord de Val-d'Or, renferme nombre de dykes parallèles de pegmatite qui contiennent de grandes quantités de spodumène. On estime à plus de 20 millions de tonnes les réserves de minerai d'une teneur moyenne de 1.15 p. 100 en Li_2O . Quelques-uns de ces nombreux dépôts de pegmatites à spodumène font partie du batholite granitique Lacorne.

On a trouvé, en plusieurs endroits au nord et à l'ouest de Chibougamau, des pegmatites à forte teneur en spodumène.

Manitoba

La région rivière Winnipeg-lac Cat renferme des gisements de pegmatite à lithium. La Chemalloy Minerals Limited possède un gisement presque plat sur la rive nord du lac Bernic. Ce gisement contient de grandes quantités de lépidolite et de spodumène à basse teneur en fer, un peu d'amblygonite, une concentration peu commune de minéral de césium, de la pollucite et un peu de tantalite et de béryl. L'estimation des minéraux lithinifères récupérables atteint 5 millions de tonnes, d'une teneur moyenne en lithine (Li_2O) de plus de 2 p. 100.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

Autres venues

On a découvert nombre de venues de pegmatites à spodumène en différents endroits du nord-ouest de l'Ontario, surtout au sud et au sud-est du lac Nipigon. On a identifié de la pollucite dans une pegmatite au nord-est de Dryden. Dans les Territoires du Nord-Ouest, au nord et à l'est de Yellowknife, des pegmatites contiennent du spodumène, des quantités moindres d'amblygonite, un peu d'autres minéraux lithinifères ainsi que du béryl et de la colombite-tantalite.

PRODUCTION ÉTRANGÈRE

Les États-Unis sont les principaux producteurs et consommateurs de minéraux lithinifères, de produits chimiques au lithium et de lithium métal. Leurs principales sources sont les amples réserves de spodumène contenues dans les pegmatites de la Caroline du Nord et le phosphate de sodium dilithique, un de plusieurs sous-produits du traitement de la saumure du lac Searles, dans le sud de la Californie. En juin 1966, à Silver Peak (Nevada), la Foote Mineral Company a commencé la production de carbonate de lithium comme principal dérivé de la saumure qui, à cet endroit, contient une assez haute teneur en lithium (0.04 p. 100), tandis que la saumure du Grand lac Salé et du lac Searles n'en contient que 0.006 p. 100. L'emploi de méthodes d'évaporation solaire au cours des premières étapes de la concentration a permis au début à cette société d'abaisser le prix de vente du carbonate de lithium provenant du Nevada. Cette société avait déclaré en fin d'année qu'elle doublerait sa cadence de production, pour atteindre annuellement 10 millions de livres de carbonate de lithium.

La Rhodésie a été le principal fournisseur de pétalite et de lépidolite de plusieurs marchés dans le monde. Ces minéraux ont une faible teneur en fer et sont directement utilisés aux États-Unis dans la fabrication du verre et de divers produits de céramique. La Rhodésie produit aussi du spodumène, de l'eucryptite et parfois de l'amblygonite. L'interdit dont certains pays frappent l'importation de minéraux lithinifères concentrés de Rhodésie devrait provoquer un fléchissement de la production. La Foote Mineral Company se prépare à lancer sur le marché un concentré de spodumène à faible teneur en fer qui pourrait remplacer les concentrés rhodésiens dans l'industrie de la céramique.

TECHNOLOGIE

Le lithium est assez répandu dans l'écorce terrestre. Des concentrations abondantes de minéraux lithinifères se trouvent dans les pegmatites granitiques en de nombreux endroits dans le monde. Le tableau ci-dessous énumère les minéraux lithinifères d'importance économique:

Principaux minéraux lithinifères

Minéral	Formule simplifiée	Pourcentage théorique en Li ₂ O	Pourcentage réel en Li ₂ O
Spodumène	LiAlSi ₂ O ₆	8.0	4 - 7.5
Pétalite	LiAlSi ₄ O ₁₀	4.9	3 - 4.5
Lépidolite	KLi ₂ AlSi ₄ O ₁₀ (F, OH) ₂	7.7	3 - 5
Amblygonite	LiAlFPO ₄	10.1	7.5 - 9
Eucryptite	LiAlSiO ₄	11.9	5.5 - 6.5

Certains dépôts de saumure renferment, parmi divers autres éléments, des quantités commerciales de lithium.

Le lithium est employé surtout sous forme de composés chimiques divers, dérivés des différentes méthodes de transformation des matières premières. Des quantités moindres de concentrés de minéral lithinifère à basse teneur de fer jouent un rôle important dans l'emploi direct. Il se produit peu de lithium métal.

USAGES

L'industrie de la céramique, un des consommateurs les plus importants de produits chimiques au lithium, et surtout de carbonate de lithium, est seule à utiliser des concentrés de lépidolite, de pétalite et de spodumène. Ces produits chimiques et ces concentrés doivent essentiellement leur importance à leur teneur en lithine, qui est un fondant puissant; on emploie le carbonate de lithium lorsqu'une forte teneur en lithine est nécessaire. La pétalite est une source de lithine à faible teneur en potasse, en soude et en fer. La lithine permet la cuisson des pâtes à basse température, réduisant ainsi le coût des matériaux réfractaires et des combustibles. D'autre part, elle abaisse la température de maturation et augmente la fluidité et l'éclat du verre, des vernis et des émaux. Elle permet également d'obtenir des verres plus durs et à résistance électrique, chimique et thermique plus grande.

La fabrication des graisses lubrifiantes offre un autre débouché important. Le stéarate de lithium, dérivé de l'hydroxyde de lithium monohydrate qui allie les meilleures caractéristiques des savons au sodium et au calcium, rend les graisses très imperméables et efficaces sur une large gamme de températures, variant de -60°F à +320°F. Mises au point à l'origine pour les avions, les graisses au lithium ont élargi le champ de leurs applications.

Les propriétés hygroscopiques du chlorure et du bromure de lithium sont mises à profit en climatisation et en réfrigération, pour absorber l'humidité.

Pour accroître le rendement et la durée des accumulateurs nickel-fer alcalin, on ajoute de l'hydroxyde de lithium à l'électrolyte; les automobiles à traction électrique offrent de vastes perspectives commerciales dans un avenir à long terme.

On ajoute du chlorure et du fluorure de lithium aux fondants à soudage et à brasage, afin d'enlever la pellicule d'oxyde des surfaces d'aluminium et de magnésium; l'hypochlorite de lithium sert d'agent de blanchiment.

On utilise, de façon restreinte, le carbonate de lithium comme additif dans les piles Hall des alumineries. La puissante action de la lithine comme fondant réduit la consommation d'électricité. L'industrie de l'aluminium ouvre de larges perspectives commerciales.

Le lithium métal élimine l'oxygène, l'azote et le soufre du cuivre, et de certains genres de laitons et de bronzes; c'est un agent réducteur dans la synthèse de produits pharmaceutiques comme les vitamines et les antihistamines. Le lithium butylique sert de catalyseur dans la fabrication du caoutchouc synthétique. Les alliages de lithium, de magnésium ou d'aluminium ont un avenir comme métaux de structure légers et très résistants.

PRIX

À la mi-décembre 1966, les producteurs des États-Unis ont annoncé une hausse du prix de plusieurs composés de lithium. Le prix du carbonate de lithium, par wagon ou camion, est passé à 42 1/2 cents la livre, soit une augmentation de 4 cents la

livre, et l'hydroxyde de lithium monohydrate est passé à 53 1/2 cents la livre, soit une augmentation de 3 1/2 cents la livre. La publication Oil, Paint and Drug Reporter donne régulièrement les prix d'un bon nombre de composés.

TARIFS DOUANIERS

Les tarifs en vigueur sont les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Composés du lithium			
D'une classe ou sorte non produite au Canada	en franchise	15%	25%
D'une classe ou sorte produite au Canada	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Composés du lithium et sels.....	10.5%		
Stéarate de lithium.....	1.5c. la livre plus 10% <u>ad valorem</u>		
Lithium métal.....	25%		

La magnésite et la brucite

D. H. STONEHOUSE*

Au Canada, l'industrie de la magnésie est basée sur deux exploitations dans la province de Québec; l'une extrait du calcaire brucitique et l'autre, de la magnésite dolomitique. Un gîte de magnésite près de Timmins, en Ontario, suscite également un vif intérêt.

Bien que l'industrie de la préparation de la pâte à papier utilise de plus en plus de magnésie, la plus grande partie de la production canadienne et des importations est utilisée dans la préparation des produits réfractaires.

En 1966, la production canadienne de magnésie grillée à mort et calcinée a été évaluée à \$3,900,000, soit une légère diminution par rapport à celle de 1965. La production mondiale de magnésite brute** continue d'augmenter et elle se serait élevée en 1965 à 10,700,000 tonnes, dont 3,200,000 provenaient de l'URSS qui est de beaucoup le plus gros producteur. La quantité de magnésie extraite de la saumure et de l'eau de mer est inconnue, mais constitue la majeure partie de la production américaine.

Les exportations de matériaux de réfraction bruts aux États-Unis, qui ont beaucoup augmenté au cours de 1966, ont atteint 1,300,000 tonnes, évaluées à \$2,700,000. Ces exportations comprenaient d'autres réfractaires que la magnésie. La magnésie réfractaire, briques et autres formes, exportées aux États-Unis, représentaient un tonnage inférieur à celui des réfractaires bruts mais leur valeur totale, estimée à \$3,200,000, a presque atteint celle enregistrée en 1965. En 1966, les importations canadiennes de magnésie et de produits de magnésie venaient des États-Unis, de la Yougoslavie, de l'Autriche, de la Grèce, du Japon et de la Grande-Bretagne; des quantités moindres venaient de l'Allemagne occidentale et des Pays-Bas. La valeur totale de ces importations s'est élevée à \$5,400,000.

PRODUCTEURS

Les deux exploitations québécoises sont la Canadian Refractories Limited et l'Aluminium du Canada, Limitée. La première vend de la magnésie grillée à mort, la deuxième, de la magnésie calcinée et de l'hydroxyde de magnésium.

À Kilmar, dans le sud-ouest du Québec, la Canadian Refractories Limited extrait d'une mine souterraine une roche de magnésie dolomitique qui est enrichie à

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

**Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1965.

TABLEAU 1

Magnésite et brucite: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹, (Québec)				
Magnésite à partir de la magnésite et brucite .....	..	4,010,927	..	3,928,158
EXPORTATIONS				
Produits réfractaires bruts²				
États-Unis	905,271	1,872,418	1,302,245	2,682,000
Australie	123	4,564	116	8,000
Autres pays	22	1,048	-	-
Total	905,416	1,878,030	1,302,361	2,690,000
Importée par les États-Unis³				
Magnésite réfractaire incluant la magnésie fondue, la magnésie grillée à mort et la dolomie	1,969	112,511	2,470	144,953
Magnésie en briques et autres formes	20,759	3,381,995	19,872	3,208,679
IMPORTATIONS				
Magnésie grillée à mort et frittée				
États-Unis	23,797	1,832,375	21,625	1,743,000
Yougoslavie	5,055	305,587	7,235	475,000
Autriche	3,745	258,587	4,133	292,000
Japon	-	-	1,102	91,000
Grèce	2,976	226,421	722	57,000
Autres pays	447	40,720	-	-
Total	36,020	2,663,690	34,817	2,658,000
Magnésie non mentionnée ailleurs				
États-Unis	1,660	233,993	1,728	269,000
Grande-Bretagne	564	42,602	1,013	90,000
Pays-Bas	77	5,500	-	-
Total	2,301	282,095	2,741	359,000
Oxyde de magnésium				
États-Unis	771	364,418	1,114	396,000
Grande-Bretagne	95	52,523	85	46,000
Allemagne occidentale	44	7,939	-	-
Total	910	424,880	1,199	442,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS (fin)				
<u>Dolomie calcinée</u>				
États-Unis	29,417	559,671	17,227	323,000
Suède	339	22,254	-	-
Total	29,756	581,925	17,227	323,000
<u>Pièces moulées et briques réfractaires de magnésite</u>				
États-Unis	297	809,646	429	1,363,000
Grande-Bretagne	195	178,912	285	268,000
Allemagne occidentale	7	18,162	11	15,000
Autres pays	79	78,087	-	-
Total	578	1,084,807	725	1,646,000

Source: À moins d'indication contraire, Bureau fédéral de la statistique.

¹ Comprend la valeur de la magnésie brucitique expédiée et celle de la magnésie grillée à mort, ainsi qu'une petite quantité de serpentine, utilisées ou expédiées. Depuis 1963, l'industrie a expédié un peu d'hydroxyde de magnésium. ² Comprend surtout des matières autres que la magnésie. ³ Non inscrits séparément dans la statistique du commerce canadien. Les chiffres indiqués en dollars des États-Unis apparaissent dans la statistique de Imports of Merchandise for Consumption des États-Unis. Le Canada expédie également vers d'autres pays ces produits, dont la quantité et la valeur sont inconnues.

p: préliminaire - : néant .. : non disponible

l'usine par la séparation des liquides denses, le grillage à mort, le broyage et le classement par grosseur. De petites quantités du produit sont exportées aux États-Unis, mais la majeure partie est expédiée à l'usine de la société, près de Marelan, où elle est utilisée dans la fabrication de produits réfractaires basiques. Au cours de 1966, la société a mis en service son troisième four à cuve, à réglage automatique, d'une longueur de 400 pieds, chauffé au pétrole, et fonctionnant à 3,200° F. Le nouveau four est utilisé surtout pour la cuisson à haute température de brique basique agglomérée en première fusion, contenant surtout de la magnésie et du chrome d'une grande pureté.

À Wakefield, Québec, l'Aluminium du Canada, Limitée extrait, de carrières à ciel ouvert, du calcaire brucitique dont elle tire la brucite sous forme de magnésie, et produit de la chaux à partir du calcaire. La roche extraite est transportée par camion à l'usine de broyage où elle est réduite en morceaux de moins de 1 7/8 pouce et classée en quatre grosseurs pour assurer sa calcination uniforme. La brucite garde sa forme granulée pendant la calcination, ce qui facilite la séparation. La magnésie se vend pour être utilisée dans l'industrie des réfractaires, l'agriculture et la préparation des produits chimiques.

TABLEAU 2

Magnésite et brucite: production*, 1957-1966

1957	\$3, 046, 298
1958	2, 529, 161
1959	3, 050, 779
1960	3, 279, 021
1961	3, 064, 403
1962	3, 431, 873
1963	3, 439, 890
1964	3, 569, 619
1965	4, 010, 927
1966p	3, 928, 158

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Magnésite brucitique expédiée, magnésite grillée à mort et une petite quantité de serpentine utilisées ou expédiées. Depuis 1963, l'industrie a expédié un peu d'hydroxyde de magnésium.

p: préliminaire

aussi près de Rutherglen, en Ontario, mais il n'a été employé que comme agrégat dans la construction. Des gîtes de brucite se rencontrent en d'autres parties du Québec et de l'Ontario, aussi bien qu'en Colombie-Britannique et en Nouvelle-Écosse.

Le calcaire dolomitique grillé à mort, communément appelé «dolomite grillée à mort», contient beaucoup moins de magnésie que la plupart des matériaux réfractaires basiques. Il est produit par la Steetley of Canada Limited, qui a ses usines près de Dundas (Ont.), mais les chiffres de production et d'exportation de ce produit ne sont pas publiés.

Au Canada, quatre usines fabriquent des produits réfractaires à haute teneur en magnésie: la Canadian Refractories Limited, à Marelan (Québec), la General Refractories Company of Canada Limited, à Smithville (Ont.), la Refractories Engineering and Supplies Limited, à Bronte (Ont.), et la Norton Company, à Chippawa (Ont.). À l'exception de l'usine de Marelan, le fonctionnement de ces usines dépend des importations de magnésie.

D'autres gîtes de magnésite existent en Colombie-Britannique, dans les Territoires du Nord-Ouest, en Saskatchewan, en Ontario, au Québec, en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve. Toutefois, à l'exception de prélèvements d'échantillons, aucun de ces gîtes n'a été exploité.

Le calcaire brucitique se retrouve

TECHNOLOGIE

La magnésie et la brucite, minéraux qui théoriquement contiennent 47.6 et 69 p. 100 de magnésie, peuvent se transformer en magnésie par calcination. La dolomie, l'eau de mer, ses bitterns et autres saumures peuvent également être traités de façon à récupérer la magnésie. Depuis 1954, les États-Unis ont augmenté sensiblement leur production de magnésie à partir des saumures et de l'eau de mer. Des produits très purs sont obtenus par calcination de l'hydroxyde ou du chlorure de magnésium résultant du traitement de ces solutions.

La magnésie calcinée et la magnésie grillée à mort sont deux semi-produits semi-traités utilisés couramment par l'industrie. La magnésie calcinée est chimiquement active et provient d'une calcination légère. La magnésie grillée à mort est le résultat d'une calcination poussée et est chimiquement inactive. Le nom minéralogique «périclase» désigne une magnésie grillée à mort qui contient un peu de fer et, au minimum, 92 p. 100 de magnésie. D'autres composés du magnésium, comme l'hydroxyde, le carbonate et le chlorure se trouvent également sur le marché.

Les innovations techniques dans l'industrie de l'acier ont amené une utilisation accrue de réfractaires contenant de la magnésie, et par suite des températures élevées obtenues grâce à l'emploi d'oxygène, la demande de réfractaires plus purs ne

cesse de grandir. Une matière réfractaire de haute densité est nécessaire pour assurer une meilleure durabilité des parois de four et empêcher la fonte ou les scories d'y pénétrer. Un produit en granules contenant 98 p. 100 de MgO est vendu aux États-Unis. Également aux États-Unis, une société vend une chaux décapante contenant de 10 à 30 p. 100 de dolomite calcinée, afin de réduire l'érosion des parois de four à base de magnésie pendant l'affinage à l'oxygène de l'acier. Ce produit se dissout plus rapidement que les chaux à haute teneur en calcium et fournit aux scories l'oxyde de magnésium qu'elles extraient normalement des réfractaires.

CONSOMMATION ET USAGES

Les données de la statistique sur la consommation de magnésie au Canada au cours de 1965 apparaissent au tableau 3 et, même incomplètes, indiquent dans quelles proportions les plus importants consommateurs utilisent le produit. L'industrie des produits réfractaires en emploie 68 p. 100 et l'industrie des pâtes et papiers en emploie un peu plus de 30 p. 100.

La magnésie grillée à mort entre dans la composition de produits réfractaires basiques, comme les briques et autres pièces moulées, le clinker de sole, les mélanges de bourrage et d'injection, les ciments et mortiers. Elle est caractérisée par son pouvoir de résistance, pendant une durée raisonnable, aux effets des scories basiques en métallurgie, et elle est particulièrement appréciée comme élément réfractaire dans la production de l'acier et du ciment.

La magnésie calcinée sert de matière première dans la préparation d'autres composés du magnésium, et occasionnellement dans la production de magnésie grillée à mort destinée à la fabrication des produits réfractaires. Elle est une source de magnésium métal et entre dans la fabrication des ciments à l'oxychlorure et à l'oxysulfate de magnésium utilisés dans la construction des planchers et des panneaux composés. La magnésie est aussi utilisée pour régler le degré d'acidité dans la fabrication des produits chimiques, comme composant dans les engrais chimiques et pour la production d'éléments de chauffage, de la rayonne, du caoutchouc, des produits chimiques dérivés du pétrole, des produits chimiques au magnésium, des enduits de tiges à souder et de certains types d'isolants et de catalyseurs.

Parmi les récentes améliorations se rattachant à l'utilisation des produits de la magnésie, la plus remarquable a été l'emploi du procédé dit Magnéfite, procédé basé sur le pulpage au bisulfite de magnésium en remplacement de quelques opérations majeures de la fabrication de la pâte et du papier. L'utilisation du procédé au magnésium, au lieu du procédé au calcium, permet d'obtenir un papier journal plus résistant et une plus grande utilisation de la pâte de pin gris.

TABLEAU 3

Consommation de la magnésie au Canada
(tonnes courtes)

Brique réfractaire, ciments, mélanges	73,336
Papier et produits du papier ..	31,988
Laine et fibre de verre	5,466
Fonderie	5,218
Autres usages*	1,137
Total	117,145

*Comprend: engrais, ferrosilicium, préparation du sucre, produits en caoutchouc, etc.

PRIX

Les prix varient selon la qualité et la demande. Selon l'Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966, les prix de la tonne courte étaient les suivants aux États-Unis:

Magnésie grillée à mort, de qualité régulière, en gros morceaux, par wagnonnée, Chewela (Washington)	\$46.00
Magnésie calcinée, de qualité technique, préparation en milieu lourd, ensachée, par wagnonnée, franco Lunning (Nevada)	
90 p. 100	53.00
93 p. 100	56.00
95 p. 100	61.00
Magnésie calcinée, de qualité chimique, en grains, ensachée, par wagnonnée, à l'usine....	88.75

Le magnésium

W. H. JACKSON*

L'INDUSTRIE CANADIENNE

Les expéditions de magnésium de première fusion n'ont atteint que 6,786 tonnes en 1966, comparativement aux 10,108 tonnes produites en 1965; cette diminution a été accompagnée de certains changements dans le domaine de l'importation. Les importations de magnésium de première fusion des États-Unis, d'une valeur de 38.3 cents la livre, se sont accrues de 16 p. 100 et ont atteint 1,903 tonnes. Pour la première fois, un important envoi s'élevant à 1,102 tonnes, est parvenu au Canada en provenance de l'URSS; le prix, probablement franco à bord port d'expédition, était de 26.09 cents la livre. Bien que la valeur globale des exportations en 1966 ait accusé un déclin, des envois accrus vers les États-Unis, la France, l'Australie et Israël ont partiellement compensé une diminution des ventes à la Grande-Bretagne. La valeur totale des exportations de métal et d'alliages, y compris une quantité de rebut évaluée à 732 tonnes, a atteint \$3,800,000. Les importations ont représenté une valeur de \$2,900,000.

La consommation de magnésium de première fusion, qui augmente graduellement depuis plusieurs années, a atteint 5,187 tonnes en 1966, soit une augmentation de 16 p. 100 sur celle de l'année précédente.

La Dominion Magnesium Limited demeure le seul producteur de magnésium au Canada. Sa mine et sa fonderie, situées à Haley (Ont.), près de Renfrew, produisent également du calcium, du thorium, du baryum, du strontium et du zirconium sous forme métallique. En raison d'une grève prolongée qui a duré près de quatre mois, la capacité de la fonderie, atteignant annuellement 11,500 tonnes de magnésium, n'a pu être utilisée au maximum. La production de couronnes de magnésium, après la reprise du cours normal de l'exploitation n'a atteint que 7,671 tonnes, comparativement aux 11,215 tonnes produites en 1965.

La fonderie de magnésium de Haley est tributaire d'un apport de minerai local, provenant d'un gisement de dolomie précambrienne encaissé entre un toit de quartzite et un mur de paragneiss. Les réserves, qui s'étagent jusqu'à une profondeur de 100 pieds, sont d'environ 4,000,000 de tonnes. L'extraction se fait à ciel ouvert, en gradins d'une hauteur de 20 pieds. Cette dolomie possède des caractéristiques physiques et une pureté exceptionnelles, permettant d'utiliser efficacement

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Magnésium: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION ¹ , métal	10,108	6,067,057	6,786	3,868,280
IMPORTATIONS				
<u>Magnésium métal</u>				
États-Unis	1,637	1,271,426	1,903	1,458,000
URSS.....	-	-	1,102	575,000
Autres pays.....	4	6,259	6	9,000
Total	1,641	1,277,685	3,011	2,042,000
<u>Alliages de magnésium</u>				
États-Unis.....	154	547,276	285	878,000
Grande-Bretagne	12	18,937	45	32,000
Total	166	566,213	330	910,000
EXPORTATIONS				
<u>Magnésium métal</u>				
États-Unis .....	..	594,210	..	1,134,000
Grande-Bretagne .....	..	1,833,924	..	951,000
Allemagne occidentale....	..	1,476,704	..	893,000
France .....	..	289,765	..	286,000
Australie .....	..	78,543	..	82,000
Israël .....	..	26,066	..	30,000
Autres pays .....	..	157,043	..	76,000
Total .....	..	4,456,255	..	3,452,000
CONSOMMATION, métal				
Pièces moulées	512		554	
Profilés (profilés de construction, tubes) ²	587		572	
Alliages d'aluminium	2,959		3,630	
Tous les autres produits ³ ..	415		431	
Total	4,473		5,187	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Métal expédié sous toutes les formes (lingots, couronnes, poudre et en alliages).² Comprend une faible quantité d'autres produits ouvrés. ³ Y compris d'autres alliages et le magnésium utilisé comme agent réducteur et pour la protection des cathodes.

p: préliminaire - : néant .. : non disponible

TABLEAU 2

Magnésium: production, commerce et consommation, 1957-1966

	Production (t. c.)	Importations		Exportations \$	Consommation (t. c.)
		Alliages (t. c.)	Métal (t. c.)		
1957	8,385	..	..	4,535,570	840
1958	6,796	..	..	2,871,991	711
1959	6,102	..	..	3,879,588	1,668
1960	7,289	..	..	3,232,805	2,199
1961	7,635	..	..	3,608,523	2,776
1962	8,816	..	..	3,967,932	3,614
1963	8,905	..	..	3,676,725	3,641
1964	9,353	187	1,594	3,951,386	3,762
1965	10,108	166	1,641	4,456,255	4,473
1966p	6,786	330	3,011	3,452,000	5,187

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire ..: non disponible t. c.: tonnes courtes

la capacité de production de la fonderie. À la suite des opérations de broyage, de granulométrie et de grillage à l'usine d'une capacité quotidienne de 400 tonnes, la dolomie calcinée, mélangée à du ferrosilicium et à du spath fluor, est mise en briquettes, ensachée, et placée dans des cornues horizontales pour être fondue suivant le procédé Pidgeon. Sous vide et à haute température, la magnésie (MgO) est réduite par le ferrosilicium; le magnésium est ensuite distillé, puis il est recueilli sous forme d'anneaux cristallins, appelés couronnes, dans la section des becs de cornues refroidie à l'eau. L'usine utilise actuellement 544 cornues dans 16 fours. Pour le magnésium de catégorie commerciale, les couronnes sont refondues et coulées en lingots. Des affinages successifs permettent d'obtenir du magnésium de catégories plus pures.

Le magnésium se vend dans les catégories et degrés de pureté suivants: commercial, à 99.90 p. 100; grande pureté, à 99.95 p. 100; spécial, à 99.97 p. 100; et affiné, à 99.99 p. 100. Il est présenté en lingots de 20 livres, de 5 livres et d'un kilogramme, en billettes d'un diamètre de 4 à 20 pouces, et en granules tamisés entre 4 et 50 mailles. On fabrique également des alliages principaux, des tiges, des barres, du fil, des profilés de construction, et des alliages de magnésium répondant à toutes les prescriptions techniques.

LE MAGNÉSIUM DANS LE MONDE

L'estimation de la production mondiale de magnésium de première fusion a atteint 176,000 tonnes, dont 139,000 proviennent des pays non communistes. La production par pays est indiquée au tableau 3, d'après les données disponibles. Le magnésium de seconde fusion représente un appoint considérable aux envois vers l'Europe, le Japon et les États-Unis, mais le volume de production n'en est pas connu.

Au cours de 1966, la réserve de magnésium du gouvernement des États-Unis a été réduite de 17,050 tonnes, laissant un excédent de 7,033 tonnes sur la réserve

TABLEAU 3
Production mondiale de magnésium
de première fusion, 1964-1966
(en milliers de tonnes courtes)

	1964	1965	1966p
États-Unis	79.5	81.4	79.0
URSS	35.0e	36.0e	36.0e
Norvège.....	24.3	25.4	32.0
Canada.....	9.4	10.1	6.9
Italie	6.6	6.6	6.6
Grande-Bretagne...	5.5	5.5	2.0
Japon.....	3.2	3.7	5.0
France.....	1.1	3.1	..
Autres pays	1.8	2.0	..
Total	166.4	173.8	176.0

Source: Bureau of Mines des États-Unis,
Mineral Trade Notes, juin 1966 et Commodity
Data Summaries, janvier 1967.

p: préliminaire e: estimatif

..: non disponible

imposée de 145,000 tonnes. En janvier 1967, cet objectif a été réduit à 90,000 tonnes. La production de magnésium de première fusion a atteint 79,774 tonnes, soit une légère réduction par comparaison aux 81,361 tonnes produites en 1965. Les expéditions sont passées de 85,796 à 96,416 tonnes. Les stocks de production et de consommation, qui s'élèvent à 10,000 tonnes, ont baissé de 42 p. 100. Les exportations de magnésium brut, déchets compris, se sont élevées à 14,868 tonnes, et les importations de métal ont atteint 3,265 tonnes. En raison de la guerre au Viet-Nam, la consommation des États-Unis a atteint le niveau anormalement élevé de 87,000 tonnes, soit un accroissement de 25 p. 100.

En ce qui a trait à la consommation dans la majorité des autres pays, les données de base font défaut. Connaissant leurs marchés et leur potentiel d'expansion, les pro-

ducteurs particuliers semblent satisfaits de constater que les accroissements de production prévus seront absorbés par l'industrie. Le tableau 4 dresse une liste de la productivité théorique par pays à la fin de l'année 1966, et indique la capacité prévue pour 1967-1968.

Les deux méthodes commerciales de production du magnésium sont la réduction d'oxyde de magnésium par ferrosilicium, et l'électrolyse de chlorure de magnésium. Les usines utilisant le procédé au ferrosilicium sont caractérisées par leur souplesse d'exploitation, mais doivent employer une main-d'oeuvre nombreuse; elles exigent en outre du ferrosilicium peu coûteux, de la chaleur et une source de dolomie d'une grande pureté. En raison du coût de revient, seuls les marchés locaux peuvent être desservis par les usines de ce genre. Pour chaque tonne de métal produit, il faut extraire environ 10 tonnes de dolomie titrant 13 p. 100 de magnésium. Les usines employant le procédé Pidgeon peuvent produire du magnésium de grande pureté, recherché comme agent réducteur mais n'offrant aucun avantage spécial lorsqu'il est allié à des métaux obtenus par électrolyse. Bien que construites sur une plus grande échelle, les usines électrolytiques se prêtent plus difficilement aux demandes du marché. C'est avec précaution qu'on procède à l'accroissement de la production, et les problèmes de marchés autant que les questions financières tendent à décourager toute nouvelle entreprise.

Au Japon, le magnésium de première fusion n'a été produit que par la Furukawa Magnesium Company, qui a dans ce domaine une capacité de 5,000 tonnes, et une production de refonte d'environ 3,500 tonnes. L'exploitation d'une seconde société, la Ube Kosan KK, a débuté en 1966, avec une capacité annuelle de 2,000

TABLEAU 4

Principaux producteurs mondiaux de magnésium, 1966

	Matière première	Procédé	Capacité théorique des usines	
			1966	Prévue
CANADA				
Dominion Magnesium Limited	Dolomie	Pidgeon, au ferrosilicium	11,500	
FRANCE				
Société des Produits Azotés	Dolomie	Magnetherm, au ferrosilicium	3,900	
ALLEMAGNE OCCIDENTALE				
Knapsack Griesheim A. G.	..	..	} 500	
Vereinigte Aluminium Werke A. G.	..	..
ITALIE				
Societe Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio, S. P. A.	Dolomie	Ferrosilicium	7,000	
JAPON				
Furukawa Magnesium Company	Dolomie	Ferrosilicium	5,000	
Ube Kosan KK	..	..	2,000	5,000
NORVÈGE				
Norsk Hydro-Elektrisk	Dolomie, eau de mer	Électrolyse	29,700	42,000
ÉTATS-UNIS				
Alamet Division de la Calumet & Hecla, Inc.	Dolomie	Pidgeon, au ferrosilicium	7,000	8,750
Dow Chemical Company	eau de mer	Électrolyse	100,000	120,000
Nelco Metals Inc. division de la Charles Pfizer Company	Dolomie	Pidgeon, au ferrosilicium	5,000	(fermée)
Titanium Metals Corporation of America	MgCl ₂ recyclé	Électrolyse	12,000	
GRANDE-BRETAGNE				
Magnesium Elektron Limited	Dolomie	Pidgeon, au ferrosilicium	5,000	(fermée)
CHINE (continentale)	..	..	1,100	
UNION SOVIÉTIQUE	carnallite dolomitique	Électrolyse	50,000	
POLOGNE	..	..	300	

.. : non disponible

tonnes; on prévoit que la production annuelle sera portée à 5,000 tonnes. Le complexe Mitsubishi étudie actuellement la construction possible d'une fonderie.

En Grande-Bretagne, l'usine de la Magnesium Elektron Limited, parachevée en 1963 à Hopton dans le Derbyshire, a fermé ses portes en avril 1966 pour des raisons économiques. Cette société assurera maintenant la mise en marché du métal norvégien.

Aux États-Unis, l'Alamet Division de la Calumet & Hecla, Inc., qui produisait à un rythme annuel de 7,000 tonnes à la fin de 1966, a projeté de porter cette production annuelle à 8,750 tonnes au début de 1967. Au cours du mois de juin, la Nelco Metals Inc. division de la Charles Pfizer Company a cessé la production de magnésium, qui était vendu en grande partie à la U.S. Atomic Energy Commission.

La majeure partie de la production mondiale provient d'usines de Norvège et des États-Unis utilisant le procédé électrolytique. L'usine norvégienne utilise du chlorure de magnésium anhydre comme aliment des cellules. Elle se trouve à proximité du plus important marché européen, et utilise une force motrice peu coûteuse; sa capacité annuelle sera portée à 38,000 tonnes métriques à la fin de 1967.

Aux États-Unis, les usines de la Dow Chemical Company situées au Texas utilisent un chlorure de magnésium partiellement hydraté comme aliment des cellules. Ces usines offrent l'avantage de pouvoir intégrer leur production à un complexe chimique important et, en plus des avantages offerts par la haute technicité des usines, par un ensemble favorable de coûts y compris la force motrice et la source de chaux nécessaire à la précipitation de l'hydroxyde de magnésium de l'eau de mer (teneur de 0.13 p. 100 en magnésium), et par de bons moyens d'expédition ainsi qu'un marché intérieur fondamentalement actif. Au début de 1967, la société Dow aura un rythme de production annuelle de 95,000 tonnes; elle prévoit en outre porter cette capacité à 120,000 tonnes en 1968. Sa capacité théorique peut être vraisemblablement encore accrue de 30,000 tonnes. Une cellule expérimentale utilisant du chlorure de lithium dans l'électrolyte a été brevetée et, si son emploi sur le plan commercial est possible, elle permettrait d'obtenir une plus basse consommation d'énergie par livre de magnésium produite.

La récupération de divers sels, y compris le chlorure de magnésium du Grand lac Salé de l'Utah, continue de faire l'objet d'un intérêt soutenu, bien que ces minéraux salins n'aient pu se qualifier pour recevoir les subsides à l'épuisement. Les fonderies de magnésium du nord-ouest des États-Unis qui bénéficient d'une force motrice à bas prix ont été désignées comme traiteurs possibles de ces sels. Bien que la situation soit confuse et qu'il soit douteux que nombre de projets se concrétisent, les sociétés de la côte ouest qui étudient actuellement la récupération de sels de magnésium ou la fusion comprennent: la Dow Chemical Company, en collaboration avec la Lithium Corporation of America, Inc. et la société Salzdettfurth, de Hanovre en Allemagne; une association composée de la National Lead Company, de la Hogle-Kearns Company et de la Hooker Chemical Corporation; la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation; et la Harvey Aluminum (Incorporated).

USAGES

Le plus important marché du magnésium, en expansion constante, est son emploi dans la composition des alliages d'aluminium. Au fur et à mesure de l'accroissement de la production d'uranium et de titane, l'emploi du magnésium comme agent de réduction devrait également augmenter. Les anodes réactives employées contre la corrosion et les dispositifs d'incendie constituent d'autres applications qui reposent sur les propriétés chimiques du magnésium.

Dans le domaine des matériaux de construction, d'importants moyens technologiques ont été mis au point pour utiliser les propriétés des alliages de magnésium. De plus en plus, l'industrie fait appel au magnésium pour ses qualités intrinsèques de résistance, de légèreté et de rigidité. Dans de nombreux cas, le zinc et l'aluminium ont une solide réputation et la pénétration sur le marché a été difficile, excepté lorsque les produits ouvrés démontrent un net avantage dans le coût ou dans le rendement. On trouve du magnésium en profilé ou en feuille pouvant convenir à une vaste gamme d'applications, mais son utilisation dans le domaine du coulage en coquille sous pression révélera probablement le meilleur taux de croissance.

PRIX

En 1966, le prix du magnésium canadien de qualité commerciale, franco Haley, était de 31.0 cents la livre. Ce prix est demeuré le même pendant un certain nombre d'années. Le prix courant du marché est de 31 cents en Grande-Bretagne et de 27 cents en Allemagne occidentale. Aux États-Unis, le prix de 35.25 cents le saumon de magnésium est demeuré inchangé depuis 1956. L'alliage pour coulage sous pression peut être obtenu depuis 1963 à 30 cents et, dans le cadre d'un programme d'encouragement à l'intention des industries spécialisées dans l'alliage d'aluminium, la Dow Chemical Company a établi en 1965 un barème décroissant des prix. Au cours de cette même année le prix de base du saumon de magnésium était de 35.25 cents, mais le prix de base du magnésium d'alliage de fonderie était de 33.25 cents, prix qui fut à nouveau réduit à 32.25 cents en 1966. On a annoncé qu'il était question de modifier encore la liste des prix publiée. Pour 1967 et pour chaque année suivante jusqu'en 1970, le prix baisserait de 1/2 cent par année pour se stabiliser en 1970 à 30.25 pour le saumon et 31 cents pour le lingot. Ces prix devraient stimuler la demande aux États-Unis où des droits de 40 p. 100 sont actuellement imposés sur les lingots d'importation, sans toutefois influencer sur les autres marchés importants où des prix moins élevés ont cours.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Magnésium pur	en franchise	15%	25%
Alliages de magnésium, lingots, saumons, feuilles, plaques, bandes, barres, tiges, tubes	5%	10%	25%
Rebut de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise
Feuilles ou plaques de magné- sium ou d'alliages de magnésium, unies, ondulées, grenues, ou avec un motif en relief, entrant dans les pro- duits ouvrés canadiens	en franchise	en franchise	25%
Fil de magnésium	10%	20%	35%

ÉTATS-UNIS

Magnésium non ouvré, autre que les alliages; déchets et rebuts de magnésium (droits sur ces deux derniers sus- pendus jusqu'au 30 juin 1967).....	40% <u>ad valorem</u>
Alliages de magnésium, non ouvrés	16c. la livre de magnésium contenu, et 8% <u>ad valorem</u>
Alliages de magnésium ouvrés	13.5c. la livre de magnésium contenu, et 7% <u>ad valorem</u>

Le manganèse

G. P. WIGLE*

Aucune mine de manganèse n'est exploitée au Canada présentement, bien que de petites quantités aient été extraites de gisements dispersés, en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick et en Colombie-Britannique. De vastes gîtes de manganèse à faible teneur ont été étudiés au Nouveau-Brunswick et à Terre-Neuve mais ils n'ont aucune valeur économique pour le moment. Le gîte situé près de Woodstock (N.-B.) contiendrait 50 millions de tonnes de minerai ayant une teneur de 11 p. 100 de manganèse et 14 p. 100 de fer.

Les importations de minerai et concentrés de manganèse effectuées par le Canada en 1966 ont totalisé 184,103 tonnes, d'une valeur de \$10,900,000, comparativement à 89,480 tonnes (évaluées à \$5,400,000) en 1965. D'autre part, les importations de ferromanganèse et de silicomanganèse (y compris le spiegel), en 1966, se sont élevées à 51,049 tonnes d'une valeur de \$6,700,000, contre 35,349 tonnes évaluées à \$4,700,000 en 1965. Ces augmentations sont dues à une plus grande consommation de manganèse et de ses ferro-alliages par suite d'un usage accru des aciers et des fontes alliés, et à une augmentation des réserves des fournisseurs et des consommateurs de ces produits. La consommation de minerai de manganèse au Canada en 1966 s'est accrue de 33,247 tonnes et a atteint 152,536 tonnes.

PRODUCTION ET COMMERCE DANS LE MONDE

À l'échelle mondiale, la production estimative de minerais de manganèse s'élevait à 20,100,000 tonnes en 1966, comparativement à 19,400,000 en 1965. La Russie est le plus important producteur mondial; sa production, en 1965, était évaluée à 8,500,000 tonnes et celle de 1966 était probablement supérieure. La République de l'Afrique du Sud, l'Inde, le Gabon et le Brésil ont produit entre 1,400,000 et 1,800,000 tonnes chacun en 1966.

Les minerais de manganèse importés au Canada viennent surtout du Ghana (51 p. 100 du total), du Brésil, des États-Unis (expéditions transbordées), du Gabon et de l'Inde. Le principal fournisseur de ferromanganèse et de silicomanganèse est la République de l'Afrique du Sud. Face à la concurrence des fournisseurs étrangers, les producteurs canadiens d'alliages de manganèse n'ont pu maintenir leur part du marché en 1965.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Manganèse: commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Minerai et concentrés de manganèse*</u>				
Ghana	26,981	1,410,349	94,140	5,023,000
Brésil	17,695	1,094,539	36,749	2,233,000
République du Gabon	-	-	11,704	770,000
Inde	3,537	236,522	10,227	480,000
Rép. de l'Afrique du Sud....	6,469	299,267	8,128	337,000
Guyane	7,217	335,583	7,894	396,000
Rép. du Congo (Kinshasa)...	12,867	768,043	6,672	382,000
États-Unis	5,653	774,979	6,136	1,018,000
Mexique	12	3,545	2,406	210,000
Autres pays	9,049	507,215	47	17,000
Total	89,480	5,430,042	184,103	10,866,000
<u>Ferromanganèse et spiegel</u>				
Rép. de l'Afrique du Sud....	26,803	3,427,890	47,819	6,190,000
États-Unis	1,450	282,939	1,035	190,000
Japon	78	23,174	99	29,000
France	68	33,002	83	42,000
URSS	-	-	53	15,000
Autres pays	6,163	804,200	29	9,000
Total	34,562	4,571,205	49,118	6,475,000
<u>Silicomanganèse et silico- spiegel</u>				
Rép. de l'Afrique du Sud....	-	-	1,792	245,000
États-Unis	635	99,585	139	37,000
Autres pays	152	21,553	-	-
Total	787	121,138	1,931	282,000
EXPORTATIONS				
<u>Ferromanganèse</u>				
États-Unis	3,817	748,154	5,722	1,297,000
CONSOMMATION**				
<u>Minerai de manganèse</u>				
Qualité métallurgique	117,218r		151,070	
Qualité chimique et propre à la fabrication des piles ..	2,071r		1,466	
Total	119,289		152,536	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Teneur en Mn. **Poids brut.

p: préliminaire -: néant r: révisé

TABLEAU 2

Manganèse: importations, exportations et consommation, 1957-1966
(poids brut, tonnes courtes)

	Importations			Exportations	Consommation	
	Agent d'additions			Ferro- manganèse	Minerai	Ferro- manganèse.
	Minerai de manganèse	moins de 1% de silicium	plus de 1% de silicium			
1957	131,318	743	2,257	46,733	195,088	37,906
1958	42,060	2,483	2,185	225	46,143	31,242
1959	118,454	2,334	2,989	193	90,311	40,976
1960	56,350	15,495	2,366	729	73,019	40,177
1961	76,016	12,121	2,173	238	78,642	44,545
1962	90,725	14,986	2,726	136	85,410	52,284
1963	106,891	22,639	2,355	10	92,270	58,555
1964	62,813*	21,830	1,744	3,359	138,959r	66,202
1965	89,480*	34,562	787	3,817	119,289r	61,352
1966p	184,103*	49,118	1,931	5,722	152,536	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Teneur en Mn; les autres chiffres du tableau indiquent le poids brut.

p: préliminaire ..: non disponible r: révisé

Les États-Unis importent et consomment plus de minerai de manganèse que tout autre pays au monde. Le Mineral Industry Surveys du Bureau of Mines des États-Unis rapportait que les importations pour consommation de minerai de manganèse, ayant une teneur de 35 p. 100 et plus, s'élevaient à 2,600,000 tonnes en 1966; de ce total, 2,300,000 tonnes ont été employées. Les utilisateurs ont été, par ordre d'importance: l'industrie du fer et de l'acier, 93 p. 100 du total, les industries chimiques et diverses, 5.5 p. 100, et les fabricants de piles sèches, 1.5 p. 100. Le minerai de manganèse provenait de plus de 20 pays différents ayant à leur tête le Brésil (685,000 tonnes de minerai expédié aux États-Unis), suivi du Gabon, de l'Inde, du Ghana, de la République de l'Afrique du Sud et de la République du Congo. Les importations de ferromanganèse, qui ont totalisé 257,000 tonnes, n'ont guère varié par rapport à 1965 en raison de la concurrence avec le ferromanganèse produit aux États-Unis. La France, l'Allemagne occidentale, la République de l'Afrique du Sud et le Japon ont été les principaux fournisseurs de ferromanganèse à haute et à basse teneur en carbone.

La Russie se distingue des autres pays industriels en ce qu'elle peut subvenir à ses propres besoins en minerai de manganèse et que ses réserves sont bien supérieures à celles connues des autres pays. Les réserves de minerai de manganèse connues dans le monde sont généralement situées dans de vastes gîtes peu profonds, en couches stratifiées, qui contiennent, selon les estimations, plus de deux milliards de tonnes de minerai de teneurs diverses*. Les plus importants gîtes

*Bureau of Mines des États-Unis, préirage Manganese du Bulletin 630.

connus, hors de l'URSS, sont situés en République de l'Afrique du Sud, en Inde, au Gabon, au Brésil, au Ghana, en Guyane et en Chine. Plusieurs autres pays produisent de petites quantités de minerai. En 1966, l'Australie a commencé l'expédition du minerai de Groote Eylandt, dans le golfe de Carpentarie.

En plusieurs points des grands fonds océaniques, on trouve des dépôts de nodules d'oxyde de manganèse. On a surestimé les quantités de manganèse gisant au fond des océans; des méthodes d'exploitation sont en cours d'étude mais, jusqu'à ce jour, aucun procédé économique de récupération n'a été mis au point.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les minerais de manganèse sont nombreux mais seulement quelques-uns ont une valeur commerciale. La plus grande partie du manganèse est obtenue à partir de deux minerais: la pyrolusite (MnO_2) et la psilomélane ($MnO_2 \cdot H_2O$; K, Na et Ba à teneurs variables). Ces deux minerais sont parfois associés à d'autres oxydes de manganèse, comme le wad ou écume de manganèse, la hausmannite et l'acérodèse. La dialogite (carbonate de manganèse $MnCO_3$) et la rhodonite (silicate de manganèse $MnSiO_3$), n'ont généralement pas de valeur commerciale, sauf lorsque leurs éléments ont été dissociés par intempérisme et qu'il y a eu reconcentration sous forme d'oxyde de manganèse.

La sidérurgie absorbe la plus grande partie du manganèse. On l'emploie comme désulfurant, comme désoxydant et comme élément d'alliage pour améliorer les propriétés de résistance, de dureté et de trempe de certains aciers. C'est un des éléments de base dans les aciers au carbone et les aciers alliés. Les aciers Hadfield ou aciers au manganèse contiennent de 10 à 14 p. 100 de manganèse et sont reconnus pour leur capacité d'érouissage, au moyen duquel la dureté du métal est augmentée par martelage à froid. Les aciers au manganèse à grain fin ont une résistance et une ténacité remarquables. Ces aciers entrent souvent dans la fabrication des engrenages, arbres cannelés de transmission (en mécanique), essieux, canons de carabine, cylindres de gaz comprimés, pièces de broyeurs et autres produits.

Aux États-Unis, en 1966, le minerai de manganèse a été utilisé aux fins suivantes: industrie métallurgique, 95 p. 100, industrie chimique et divers, 4 p. 100, et industrie de la pile sèche, 1 p. 100. Au Canada, 99 p. 100 du minerai consommé était de qualité métallurgique et absorbé presque en totalité par les aciéries.

Les aciéries utilisent le manganèse surtout sous forme de ferromanganèse: c'est le plus important des ferro-alliages utilisés dans la fabrication de l'acier. Le ferromanganèse à teneur moyenne et à haute teneur de carbone contient 74 à 82 p. 100 de manganèse, 7.5 p. 100 de carbone et au maximum 1.25 p. 100 de silicium, 0.35 p. 100 de phosphore et 0.05 p. 100 de soufre. Le ferromanganèse à faible teneur de carbone est utilisé lorsqu'il est important que l'acier soit peu chargé en carbone; on peut obtenir des ferromanganèses à pourcentages divers de carbone (par exemple: 0.07 p. 100, 0.10, 0.15, 0.30 et 0.75) et dont la teneur en manganèse est de 80 à 85 p. 100. Les ferromanganèses à teneur moyenne de carbone contiennent au maximum 1.5 p. 100 de carbone et 74 à 85 p. 100 de manganèse. Le silicomanganèse contient 1.5 p. 100 de carbone, 18 à 20 p. 100 de silicium et 65 à 68 p. 100 de manganèse. L'usage de la fonte spiegel décroît; on peut l'obtenir en plusieurs qualités, d'une teneur allant de 16 à 28 p. 100 en manganèse, moins de 6.5 p. 100 en carbone, et de 1.0 à 4.5 p. 100 en silicium. Le silico-spiegel contient 25 à 30 p. 100 de manganèse, 2 à 3 p. 100 de carbone et 7 à 8 p. 100 de silicium. Le manganèse électrolytique est quelquefois employé aux mêmes fins que le manganèse pauvre en carbone.

Principaux produits contenant du manganèse et servant d'additifs

	Manganèse	Silicium	Carbone
<u>Ferromanganèse</u>			
riche en carbone (régulier)	74 à 82%	1.25% au max.	7.5% au max.
teneur moyenne en carbone	74 à 85	1.50 au max.	1.50 au max.
pauvre en carbone	80 à 85	7.00 au max.	.75 au max.
Silicomanganèse	65 à 68	18 à 20	1.5
Fonte spiegel	16 à 28	1.00 à 4.50	6.5
Manganèse électrolytique	99.87	0.025	0.004

Source: E & MJ Metal and Mineral Markets, novembre 1965.

La proportion de manganèse entrant dans la composition des additifs utilisés par l'industrie de l'acier aux États-Unis était, en 1965, de 13.8 livres par tonne de lingots d'acier, soit 11.7 livres de ferromanganèse, 1.7 livre de silicomanganèse, 0.1 livre de fonte spiegel et 0.3 livre de manganèse métal*.

Minerai de manganèse de qualité métallurgique

Le minerai de manganèse entrant dans la production du ferromanganèse doit avoir de préférence un rapport manganèse-fer de 7 à 1 ou plus; ce rapport permet de maintenir une haute capacité productive de l'usine de ferro-alliage. Un haut pourcentage de silice est nuisible car il augmente la proportion de scories, d'où une perte importante de manganèse. Les minerais de manganèse de composition parfaite étant rares, la plupart des producteurs de ferromanganèse s'approvisionnent à plus d'un fournisseur et font un mélange à leur convenance. En 1965, les États-Unis ont importé pour la production de ferromanganèse, de silicomanganèse et de manganèse métal, des minerais contenant de 38.9 à 48.1 p. 100 de manganèse, soit une moyenne de 45.8 p. 100. Les prescriptions techniques concernant le minerai de manganèse de qualité métallurgique et sur lesquelles les prix sont basés exigent un pourcentage de manganèse de 46 à 48 p. 100 et des maximums de 7 p. 100 de fer, 8 p. 100 de silice, 0.15 p. 100 de phosphore, 6 p. 100 d'alumine et 1 p. 100 de zinc. Le minerai doit se présenter en gros morceaux durs de moins de quatre pouces et 12 p. 100 au maximum du minerai doit traverser le tamis de 20 mailles. Le tableau 4 donne les résultats de l'analyse de quelques minerais et concentrés de manganèse.

Minerai de manganèse propre à la fabrication de piles électriques

Le minerai de manganèse propre à la fabrication de piles est utilisé en quantités beaucoup plus faibles que les minerais de qualité métallurgique. Les minerais propres à la fabrication des piles doivent présenter certaines caractéristiques physiques et chimiques mais la condition essentielle est une forte teneur en bioxyde de manganèse (MnO₂), ordinairement 68 p. 100 et plus. Les minerais convenant à la fabrication des piles sèches peuvent normalement servir en métallurgie mais l'inverse n'est pas toujours vrai. Il n'existe aucune méthode d'analyse rapide permettant de déterminer si un minerai convient à la fabrication de piles. La seule méthode de vérification connue actuellement consiste à fabriquer des piles à l'aide d'échantillons de minerai et d'en faire l'essai par l'usage.

* Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1965.

TABLEAU 3

Production mondiale de minerai de manganèse, 1964-1966
(tonnes courtes)

	1964	1965	1966e
URSS.....	7,822,000	8,598,000	..
Rép. de l'Afrique du Sud....	1,455,262	1,727,811	1,800,000
Inde.....	1,437,412	1,657,874	1,700,000
Gabon.....	1,045,324	1,417,571	1,500,000
Brésil.....	1,490,077	1,296,987	1,400,000
Chine.....	1,102,000	1,102,000	..
Ghana.....	509,341	665,821	..
Rép. du Congo (Kinshasa)...	341,385	416,205	..
Maroc.....	375,974	414,337	..
Japon.....	313,825	338,409	..
Autres pays.....	1,543,400	1,778,985	..
Total.....	17,436,000	19,414,000	20,070,000e

Sources: Bureau of Mines des États-Unis: Mineral Trade Notes, septembre 1966, et Commodity Data Summaries, janvier 1967.

e: estimatif ... non disponible

TABLEAU 4

Analyse typique des minerais et des concentrés de manganèse
(pourcentages)

Pays d'origine	Mn	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P	Humidité	Mn/Fe
Ghana ¹	52	1.3	7.9	2.6	0.12	5.1	39.7
Ghana ¹	46	1.6	18.6	3.1	0.05	0.5	29.0
Guyane.....	39	7.2	14.2	19.3	0.07	0.4	5.4
Guyane.....	52	2.6	7.1	3.2	0.11	4.8	20.0
Égypte.....	51	6.9	1.4	.8	0.08	1.0	7.5
Égypte.....	49	8.2	2.2	1.0	0.08	0.7	6.0
Brésil (Amapa) ²	50	4.1	2.7	6.0	0.07	4.5	12.3
Brésil (Urucum).....	45	12.2	1.5	2.1	0.22	5.6	3.7
Mexique ³	47	1.8	9.7	1.1	0.01	1.2	25.5
Cuba ⁴	50	2.5	9.8	2.2	0.07	1.2	19.8
Inde.....	49	6.3	9.0	1.6	0.14	3.5	7.1
Inde.....	40	15.7	2.3	6.0	0.03	1.3	2.5
Turquie.....	46	0.9	9.9	1.3	0.02	6.3	50.4
Rép. de l'Afrique du Sud..	40	16.2	2.3	6.1	0.03	0.4	2.5
Sud-ouest africain.....	47	5.6	12.2	1.4	0.04	0.9	8.5
Philippines.....	49	3.4	8.2	2.9	0.12	3.2	14.4
URSS (Chiatura) ⁵	53	1.2	..	2.0	0.17	7.5	44.2
URSS (Nikopol) ⁶	49	1.5	..	1.4	0.20	12.0	32.7

Source: relevé de publications techniques et commerciales.

¹ De 12.5 à 13.5% CaO+MgO. ² 0.18% As. ³ 0.25% As, 8.42% CaO et 1.38% BaO.

⁴ 8.33% As. ⁵ De 0.15 à 1.6% CaO+MgO. ⁶ De 1.1 à 2.3% CaO+MgO.

... non disponible

Minerai de manganèse de qualité chimique

Le minerai de manganèse de qualité chimique doit renfermer au moins 35 p. 100 de manganèse. Il entre dans la fabrication de plusieurs produits chimiques dont l'hydroquinone, le permanganate de potassium, les sulfates et chlorures utilisés dans la fabrication des baguettes de soudure, du verre, des teintures, des peintures et vernis, des fertilisants et dans les industries pharmaceutiques et photographiques.

Des minerais de manganèse de qualités diverses entrent dans la production du manganèse métal électrolytique ainsi que du bioxyde de manganèse synthétique dont se servent les industries métallurgiques, chimiques et de la fabrication des piles.

FOURNISSEURS ET CONSOMMATEURS CANADIENS

La division des métaux et du carbone de la Union Carbide Canada Limited utilise du minerai de manganèse métallurgique pour produire du ferromanganèse régulier à haute teneur en carbone, du ferromanganèse à teneur moyenne et à teneur faible en carbone ainsi que du silicomanganèse. La Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited produit des alliages de manganèse à son usine de Beauharnois (Québec).

Les principaux consommateurs canadiens de ferromanganèse sont: en Nouvelle-Écosse, la Dominion Steel and Coal Corporation, Limited située à Sydney; au Québec, l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited, à Tracy et Les Acières Dosco limitée, à Montréal; en Ontario, l'Algoma Steel Corporation, Limited à Sault-Sainte-Marie, l'Atlas Steels à Welland, la Burlington Steel Division de la Slater Steel Industries Limited, la Dominion Foundries and Steel, Limited et la Steel Company of Canada, Limited: ces trois dernières sociétés sont situées à Hamilton.

Du manganèse électrolytique importé est utilisé par la société Atlas Steels dans la fabrication d'acier inoxydable à faible teneur en carbone. Les industries de l'aluminium, du magnésium et des alliages de cuivre en emploient également.

Les consommateurs du manganèse propre à la fabrication des piles sont: la National Carbon Limited et la Mallory Battery Company of Canada Limited, de Toronto; la Burgess Battery Company Limited, à Niagara Falls; et enfin, la Ray-O-Vac (Canada) Limited, à Winnipeg.

PRIX

Les prix du manganèse aux États-Unis, selon l'E & MJ Metal and Mineral Markets en date du 27 décembre 1966, étaient les suivants:

Minerai de manganèse, l'unité-tonne forte, caf ports des

É.-U., droits d'importation en sus:

Minimum 48% de Mn (peu d'impuretés)	77c. - 78c.
46% de Mn	73c. - 74c.

Les prix varient d'après les impuretés.

Manganèse métal, la livre, 99.9 p. 100, électrolytique, franco lieu d'expédition:

Régulier	28.85c.
Déshydrogéné	29.60c.
4% N	33.60c.
6% N	34.60c.

Ferromanganèse, la tonne forte, par wagoonnée, en gros morceaux, en vrac franco lieu d'expédition, fret normalisé jusqu'au producteur le plus proche:

Régulier 74-76% de Mn	\$167.50 (nominal)	
78-82% de Mn	173.00 (nominal)	
pauvre en phosphore	183.00 (nominal)	
Qualité régulière d'importations, 74-76% de Mn, livré à Pittsburgh/Chicago	\$158.00	- \$163.00
Teneur moyenne en C, la livre de Mn	16.5c.	
Manganèse <<MS>>, la livre de Mn	17.1c.	
Pauvre en carbone, la livre de Mn:		
Pauvre en phosphore	30c.	
0.10% C	27c.	
0.30% C	25.5c.	
0.75% C	24.5c.	
Manganèse <<DQ>>	23.5c.	

Silicomanganèse, la livre, par wagoonnée, en gros morceaux, en vrac, franco lieu d'expédition, fret normalisé jusqu'au producteur le plus proche:

12 1/2-16% Si, 3% C	8.15c.
16-18% Si, 2% C	8.35c.
18 1/2-21% Si, 1 1/2% C	8.65c.

Spiegel, la tonne brut, franco lieu d'expédition:

	<u>Régulier</u>	<u>Poids contrôlé</u>
16-19% Mn	\$87.00	\$88.00
19-21% Mn	89.00	90.00
21-23% Mn	91.50	92.50

TARIFS DOUANIERS

	<u>Tarif de préférence britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>
CANADA			
Minerai de manganèse	en franchise	en franchise	en franchise
Manganèse métal électrolytique pour alliages	en franchise	5%	20%
Ferromanganèse et spiegel, maximum de 1% de Si par rapport au Mn contenu	en franchise	1c.	1 1/4c.
Silicomanganèse, plus de 1% de Si par rapport au Mn contenu	en franchise	1 1/2c.	1 3/4c.

ÉTATS-UNIS

Minerai de manganèse*

0.25c. la livre de Mn contenu

Manganèse métal, non ouvré

1.875c. la livre plus 15% ad valorem

Ferromanganèse

Maximum de 1% de C

0.6c. la livre de Mn contenu plus
4.5% ad valorem

De 1 à 4% de C

0.9375c. la livre de Mn contenu

Plus de 4% de C

0.625c. la livre de Mn contenu

Fonte spiegel

75c. la tonne forte

*Droits de douane suspendus jusqu'au 30 juin 1967.

Le mica

J. E. REEVES*

Les données statistiques indiquent qu'en 1966, la production du mica au Canada s'est maintenue à peu près au même niveau qu'en 1965. Au début de l'année, la Blackburn Brothers, Limited a fait, de Cantley (Québec), ses dernières expéditions de phlogopite broyée. De la phlogopite de rebut et en feuilles non taillées a été récupérée de vastes halles de rebut près de Sydenham (Ont.), au nord de Kingston. La phlogopite de rebut et une petite quantité de la phlogopite broyée ont été exportées aux États-Unis; de la phlogopite en feuilles non taillées a été expédiée au Japon.

Les importations, qui ont consisté principalement en muscovite broyée et en feuilles, ont été plus élevées qu'en 1965. Le Canada importe surtout de l'Inde la muscovite en feuilles, principalement des lamelles et il importe des États-Unis de la muscovite broyée de diverses catégories. Il est probable que plus de la moitié des importations enregistrées comme venant des États-Unis se compose de muscovite en feuilles provenant de l'Inde.

PRODUCTION MONDIALE

La production mondiale de mica a encore augmenté en 1965. La production des États-Unis, qui constituait plus de la moitié de la production mondiale, se composait surtout de muscovite de rebut et en paillettes destinée au broyage. L'Inde est la principale source de muscovite en feuilles; à part le Canada, la République Malgache est la seule source de phlogopite. La demande de mica dans les pays industrialisés et la haute valeur de plusieurs catégories de mica favorisent un commerce mondial considérable.

TECHNOLOGIE

L'importance du mica dans l'industrie est due à ses propriétés physiques exceptionnelles. Ce minéral possède des propriétés diélectriques stables et relativement élevées, une forte résistance aux hautes températures et une faible conductivité thermique; de plus, son clivage parfait permet de le séparer aisément en minces feuilles flexibles, élastiques, résistantes et généralement transparentes. La préparation du mica en feuilles se fait surtout manuellement et demande une grande pratique. Broyé en poudre fine, le mica conserve sa forme de particules en paillettes; cette caractéristique du mica constitue un avantage qui permet son emploi dans plusieurs usages comme matière de charge et de poudrage.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Mica: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions)				
Paré.....	1,261	2,564	-	-
Brut.....	10,800	2,415	4,000	1,600
Broyé.....	299,500	12,895	339,800	14,082
Rebuts.....	236,050	7,540	200,000	5,240
Total	547,611	25,414	543,800	20,922
IMPORTATIONS				
<u>Brut</u>				
États-Unis.....	226,000	4,792	-	-
Brésil.....	2,000	4,166	-	-
Total.....	228,000	8,958	-	-
<u>En feuilles et broyé</u>				
États-Unis.....	5,770,200	422,477	6,246,700	545,000
Grande-Bretagne	83,100	8,062	67,200	4,000
Inde.....	153,900	50,310	49,500	22,000
Belgique et Luxembourg.....	-	-	2,500	2,000
Brésil.....	400	856	2,400	6,000
Total.....	6,007,600	481,705	6,368,300	579,000
<u>Ouvré</u>				
États-Unis.....		579,730		648,000
Grande-Bretagne		21,622		27,000
Autres pays.....		4,023		7,000
Total.....		605,375		682,000
		1964		1965
CONSOMMATION (données disponibles)				
Peintures, pâtes à jointoyer.....	1,632,000		1,236,000	
Caoutchouc.....	694,000		804,000	
Isolant pour appareils électriques	510,000		680,000	
Produits de gypse.....	402,000		352,000	
Papeteries et planches murales...	290,000		320,000	
Produits d'asphalte.....	282,000		24,000	
Autres produits.....	130,000		160,000	
Total	3,940,000		3,576,000	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire -: néant

TABLEAU 2

Mica: production, commerce et consommation, 1957-1966
(en livres)

	Production*	Importations**	Exportations**	Consommation
1957	1,282,416	501,900	362,200	4,028,926
1958	1,504,933	1,047,700	300,100	3,547,396
1959	813,834	1,340,400	423,800	3,622,000
1960	1,702,605	1,838,800	488,800	3,448,000
1961	1,816,160	1,475,800	222,400	3,782,000
1962	1,204,034	2,306,300	200,200	2,954,000
1963	1,183,041	1,737,600	..	3,432,000
1964	1,198,162	5,884,000	..	3,940,000
1965	547,611	6,235,600	..	3,576,000
1966p	543,800	6,368,300	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions des producteurs. **Mica brut et en feuilles, y compris le mica broyé de 1964 à 1966.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Production mondiale de mica
(en milliers de livres)

	1964	1965
États-Unis.....	229,701	241,226
Inde.....	65,898	82,741
Norvège.....	8,800	6,600
République de l'Afrique du Sud.....	6,868	5,002
Brésil.....	3,241	3,300
République Malgache..	1,504	1,387
Australie.....	1,270	1,355
Autres pays.....	92,718	93,389
Total.....	410,000	435,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, pré tirage Mica, 1965.

La muscovite de première qualité possède les meilleures propriétés diélectriques de tous les types de mica; on en fait un usage considérable comme isolant dans les circuits à haute fréquence et haute tension et dans les condensateurs. Sa grande résistance et sa transparence sont mises à profit dans la vitrerie. La muscovite de première qualité se trouve dans les pegmatites granitiques; elle est soit incolore, soit rougeâtre, verte ou brune. Le broyage par voie humide de rebuts propres et de paillettes de muscovite donne une poudre constituée de particules polies, aux lamelles bien séparées, et douée d'un grand pouvoir réfléchissant.

La phlogopite, ou mica ambré, possède à des degrés variables des propriétés diélectriques, la dureté, la résistance structurale et autres pro-

propriétés; néanmoins, c'est sa résistance thermique supérieure qui lui donne une certaine valeur. On extrait la phlogopite dans le sud-ouest du Québec et le sud-est de l'Ontario; le minéral se présente communément en veines irrégulières où se trouvent aussi de l'apatite verte et de la calcite rosée. Ses propriétés diffèrent selon sa composition. Il peut être d'une transparence presque parfaite, ou sa couleur peut varier jusqu'au brun foncé.

USAGES

Le mica est employé sous trois formes: en feuilles naturelles, en lamelles de clivage et en mica broyé.

Le mica en feuilles naturelles sert d'isolant dans l'équipement électrique et électronique et dans les appareils électroménagers et industriels. De petites quantités de mica en feuilles naturelles sont employées dans l'isolation thermique et, comme matériau transparent, le mica remplace le verre dans les manomètres de chaudières et les regards de fours. Le prix de vente s'établit selon la variété du minéral, les dimensions et la qualité des feuilles; ces conditions dépendent elles-mêmes de l'usage auquel le mica est destiné. Il existe maintenant une certaine tendance à l'emploi des succédanés; cependant la demande de muscovite de toute première qualité est toujours très forte.

Les lamelles de mica refendu sont assemblées en feuilles pour servir à la fabrication de ruban ou de tissu. Des procédés appropriés de moulage des produits et cuisson du liant ont permis d'obtenir une grande variété de ces produits isolants souples. Dans la mesure où leurs propriétés physiques et électriques le permettent, les feuilles fabriquées ont remplacé les feuilles naturelles. Les feuilles fabriquées peuvent être taillées ou moulées de manière à obtenir des rondelles, des tubes et un grand nombre d'autres objets. La majeure partie des lamelles de mica refendu ainsi utilisées provient de la muscovite.

On prépare maintenant du papier de mica et des planches de mica comme succédanés des feuilles fabriquées. Ces succédanés se composent de mica broyé et d'un liant, et sont obtenus surtout grâce à des procédés modifiés de la fabrication du papier. L'épaisseur du papier de mica est plus régulière que celle des feuilles fabriquées.

Le mica broyé est la forme sous laquelle ce minéral est le plus utilisé. Le mica broyé à sec, qu'il s'agisse de muscovite ou de phlogopite, sert au poudrage des produits d'asphalte et des pneus et chambres à air. Il entre dans la composition des pâtes à jointoyer les planches murales, ainsi que dans certaines peintures. Lors du forage des puits de pétrole, il est ajouté aux boues de forage afin d'en faciliter la circulation. La muscovite broyée par voie humide sert de matière de charge dans les pigments de peintures, les matières plastiques et l'ébonite; elle sert de lubrifiant de moulage et d'agent de poudrage dans la fabrication des pneus de caoutchouc, et à un degré moindre, elle est utilisée pour ajouter un effet décoratif aux papiers-tentures.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Muscovite en feuilles

L'American Society for Testing Materials a établi trois normes relatives à la muscovite naturelle. La prescription D351-62 constitue l'élément de base des stipulations concernant les dimensions et la qualité de la muscovite en blocs (épaisseur minimum de 0.007 pouce) et de la pellicule, encore plus mince, de muscovite. La qualité est déterminée selon le degré de coloration visible, les inclusions et les imperfections. La prescription D2131-65 stipule les dimensions des lamelles employées dans la préparation des feuilles fabriquées, ainsi que les imperfections qui peuvent être tolérées dans ces lamelles. La prescription D748-59 définit les exigences relatives aux propriétés diélectriques, physiques et visuelles de la muscovite en blocs et en pellicule devant être utilisée dans les condensateurs fixes au mica.

Phlogopite en feuilles

Au Canada, la phlogopite en feuilles est classée suivant ses dimensions linéaires. Depuis quelques années, on n'a communément employé que les feuilles de faibles dimensions, soit 1 pouce carré, 1 pouce sur 2 pouces et 1 pouce sur 3 pouces.

Du point de vue de la qualité, la phlogopite ne fait l'objet d'aucun classement officiel. Cependant, en général, les variétés souples et claires sont les plus estimées en ce qui concerne les propriétés diélectriques.

Mica broyé

La prescription concernant le mica utilisé comme pigment, soit D607-42 de l'ASTM, exige de la muscovite broyée par voie humide, ayant une densité maximum en vrac de 10 livres au pied cube, avec un minimum d'humidité et d'impureté; 93 p. 100 des particules de cette muscovite doivent traverser le tamis de 325 mailles. Pour les autres usages, les prescriptions font l'objet d'un accord entre le producteur et le client.

Le mica broyé par voie sèche se vend en particules de mesures granulométriques différentes. En particules grossières, tamisées à 20 mailles, le mica est utilisé comme agent de poudrage. En particules fines, tamisées à 200 mailles, le mica est employé à d'autres usages. Les particules du mica broyé par voie humide sont généralement tamisées à 200 mailles au moins. Le mica broyé dans un pulvérisateur prend de l'importance en raison de la demande croissante de fines particules tamisées à 325 mailles.

PRIX

Selon l'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966, les prix du mica cotés aux États-Unis étaient les suivants:

Mica à rondelles, la livre.....	\$ 0.07 - \$ 0.12
Mica broyé par voie humide, la tonne courte....	160.00 - 180.00
Mica broyé à sec, la tonne courte.....	34.00 - 75.00
Mica de rebuts, la tonne courte.....	30.00 - 40.00

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Micaschiste	en franchise	en franchise	en franchise
Mica pulvérisé en particules de quelques microns de diamètre	en franchise	5%	25%
Mica, phlogopite et muscovite, bruts, en blocs, feuilles, lamelles, pellicules et rebuts	10%	10%	25%
Feuilles et rondelles à faible perte, pour fabrication d'appa- reils électrique et électronique	en franchise	en franchise	30%

ÉTATS-UNIS

Les conditions d'exportation du mica brut varient entre la franchise et des tarifs allant jusqu'à 12.5% ad valorem. Les tarifs exigés pour le mica transformé entièrement ou partiellement s'échelonnent entre 12.5% et 40% ad valorem.

Le molybdène

G. P. WIGLE*

La production de molybdène au Canada en 1966 a augmenté pour la septième année successive et a atteint un nouveau sommet de 20,400,000 livres évaluées à \$31,600,000, comparativement aux 9,500,000 livres évaluées à \$16,700,000 en 1965. Le Canada s'est placé en 1966, au deuxième rang des producteurs de molybdène, immédiatement après les États-Unis. La consommation de molybdène au Canada en 1965, qui a aussi atteint un nouveau sommet s'élevant à 1,700,000 livres, reflète la demande croissante d'alliage d'acier.

La production de molybdène du monde non communiste s'est établie en 1966 à environ 124 millions de livres, soit une augmentation de 25 millions depuis 1965. Les États-Unis et le Canada ont surtout contribué à cette augmentation.

La pénurie de molybdène qui s'est fait sentir en 1963 a continué en 1965; cependant, l'augmentation soutenue de la production et le déblocage de 9 millions de livres de molybdène de la réserve des États-Unis par la U.S. General Services Administration, en 1966, ont atténué cette pénurie. L'Office of Emergency Planning a réduit l'objectif de la réserve américaine de 68 à 55 millions de livres en mars, et l'on envisage d'autres réductions pour la fin de l'année. Le déblocage du reste de l'excédent se fera probablement selon un plan d'écoulement à long terme.

La hausse récente de la demande de molybdène aux États-Unis est attribuable aux progrès technologiques et à l'accroissement de l'activité économique; la situation est la même en Europe et au Japon. Le molybdène entre surtout dans la fabrication de l'acier à faible alliage dont l'usage devient plus courant à mesure que s'accroît la demande d'alliages à base de molybdène, de MoS₂ dans les lubrifiants, et de produits de métal de molybdène.

L'approvisionnement en molybdène s'est sensiblement amélioré en 1966. La consolidation et l'expansion des sources établies ainsi que d'importantes sources nouvelles de production devraient bientôt mettre l'offre en état de satisfaire la demande. La garantie d'un approvisionnement suffisant favorisera sans doute la mise au point de nouveaux usages et l'acceptation plus générale du molybdène pour les usages déjà établis.

MISE EN VALEUR ET PRODUCTION

Canada

La production canadienne en 1966 provenait de huit mines, dont quatre en Colombie-Britannique et quatre au Québec. Les producteurs de la Colombie-

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Molybdène: production, importations et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions)¹...				
Québec.....	2,268,066	4,325,448	3,498,768	5,423,090
Colombie-Britannique.....	7,289,125	12,405,344	16,920,638	26,226,989
Total.....	9,557,191	16,730,792	20,419,406r	31,650,079
IMPORTATIONS				
<u>Oxyde molybdique²</u>				
États-Unis.....	649,700	647,942	665,500	684,000
URSS.....	105,800	444,740	-	-
Grande-Bretagne.....	4,000	8,473	-	-
Total.....	759,500	1,101,155	665,500	684,000
<u>Ferromolybdène</u>				
États-Unis ³	398,460	525,967	522,800	667,039
	1964		1965	
CONSOMMATION (teneur en Mo)				
Alliages ferreux et non ferreux	1,044,000		1,602,720	
Produits électriques et				
électroniques.....	7,599		8,548	
Autres usages ⁴	55		91,321	
Total.....	1,261,454		1,702,589	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions pour les producteurs d'oxyde molybdique et de concentrés de molybdène (teneur en Mo). ² Poids brut. ³ Exportations de ferromolybdène des États-Unis (poids brut) au Canada déclarées par le Bureau of Commerce des États-Unis dans Exports of Domestic and Foreign Merchandise (Rapport 410). Les chiffres d'importation de ferromolybdène ne sont pas disponibles séparément dans la statistique canadienne officielle sur le commerce. ⁴ Surtout pour les usages de pigments.
p: préliminaire -: néant r: révisé

Britannique, à qui l'on doit 80 p. 100 de la production canadienne, sont: l'Endako Mines Ltd., à Endako; la Brynnor Mines Limited (Boss Mountain Division), succursale de la Noranda Mines Limited; la Red Mountain Mines Limited, près de Rossland, et la Bethlehem Copper Corporation Ltd., dans la vallée de Highland. Les producteurs au Québec étaient la Molybdenite Corporation of Canada Limited, à Lacorne; la Preissac Molybdenite Mines Limited et l'Anglo-American Molybdenite Mining Corporation, toutes deux dans le canton de Preissac au nord de Cadillac; et la Gaspé Copper Mines Limited, succursale de la Noranda, à Murdochville. La Red

TABLEAU 2

Molybdène: production, commerce, et consommation, 1957-1966
(livres)

	Production ¹	Exportations ²	Importations			Consommation ⁶
			Molybdate de calcium ³	Oxyde molybdique ⁴	Ferro- molybdène ⁵	
1957	783,739	6,009,800 ⁷	285,576	477,304	237,233	698,420
1958	888,264	1,892,200	135,333	304,822	196,000	519,124
1959	748,566	3,748,300	75,987	305,762	164,366	928,505
1960	767,621	..	236,936	656,062	230,600	1,042,077
1961	771,358	..	46,648	266,399	211,779	1,135,610
1962	817,705	..	103,274	328,424	131,358	1,261,380
1963	833,867	..	148,402	258,765	125,869	1,306,193
1964	1,224,712	..	..	490,500	271,605	1,261,454
1965	9,557,191	..	..	759,500	398,460	1,702,589
1966p	20,419,406r	..	..	665,500	522,800	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions par les producteurs d'oxyde molybdique et de concentrés de molybdène (teneur en Mo). ² Oxyde molybdique et concentrés de molybdène (poids brut). ³ Poids brut y compris l'oxyde de vanadium et l'oxyde de tungstène. ⁴ Poids brut. ⁵ Exportations des États-Unis au Canada indiquées dans le United States Exports of Domestic and Foreign Produce, poids brut. ⁶ Molybdène (teneur en Mo) suivant les rapports des consommateurs. ⁷ Y compris 4,892,600 livres d'oxyde molybdique exportées aux États-Unis dérivées des concentrés de molybdène importés des États-Unis pour grillage au Canada.

p: préliminaire ..: non disponible r: révisé

Mountain Mines a commencé à produire vers le milieu de 1966. La British Columbia Molybdenum Limited, succursale de la Kennecott Copper Corporation, doit commencer à fonctionner au cours du quatrième trimestre de 1967, portant à neuf le nombre des producteurs au Canada dont sept produisent le molybdène comme produit principal et deux, les sociétés Bethlehem et Gaspé, le récupèrent comme sous-produit d'exploitations de cuivre.

Pendant le dernier trimestre de 1966, l'Endako Mines Ltd. a traité quotidiennement plus de 16,000 tonnes de minerai d'une teneur d'environ 0.24 p. 100 de MoS₂. Cette société porte actuellement la capacité journalière de ses concentrateurs à 22,000 tonnes; en mai 1967, de nouvelles constructions seront entreprises et on s'attend que ces installations supplémentaires entrent en service au printemps de 1968. Les réserves de minerai au 31 décembre 1966, estimées avec une teneur minimum de 0.08 p. 100 de MoS₂, atteignaient 153,628,000 tonnes d'une teneur moyenne de 0.155 p. 100 de MoS₂. La production de molybdène de l'Endako est mise sur le marché sous forme de MoS₂ et de MoO₃, dont le pourcentage respectif était de 73.5 et de 26.5 en 1966. La société espère maintenir une production minimum annuelle de 12 millions de livres de molybdène.

La Brynnor Mines Limited vient de terminer la première année complète de production de sa division Boss Mountain, à l'intérieur de la Colombie-Britannique. Le traitement moyen quotidien de 1,190 tonnes, avec une récupération à 95.8 p. 100, a donné une production de 3,576,000 livres de molybdène en concentrés, forme sous laquelle s'effectue la mise sur le marché.

La Red Mountain Mines Limited a commencé à produire au milieu de 1966 au rythme initial journalier de 400 tonnes de minerai, d'une teneur moyenne approxima-

tive de 0.44 p. 100 de MoS_2 . À la fin de 1966, l'usine dépassant sa capacité de production, on a envisagé son expansion. Les réserves de minerai étaient estimées à 1,082,000 tonnes d'une teneur moyenne de 0.39 p. 100 de MoS_2 .

La British Columbia Molybdenum Limited a entrepris des travaux d'exploitation à ciel ouvert et a poursuivi la construction du concentrateur et autres installations à son entreprise d'Alice Arm. La production doit commencer en octobre 1967 et on pourrait atteindre une capacité évaluée à 6,000 tonnes de minerai par jour avant la fin de l'année. Cette usine produira annuellement de quatre à cinq millions de livres de concentrés de molybdénite.

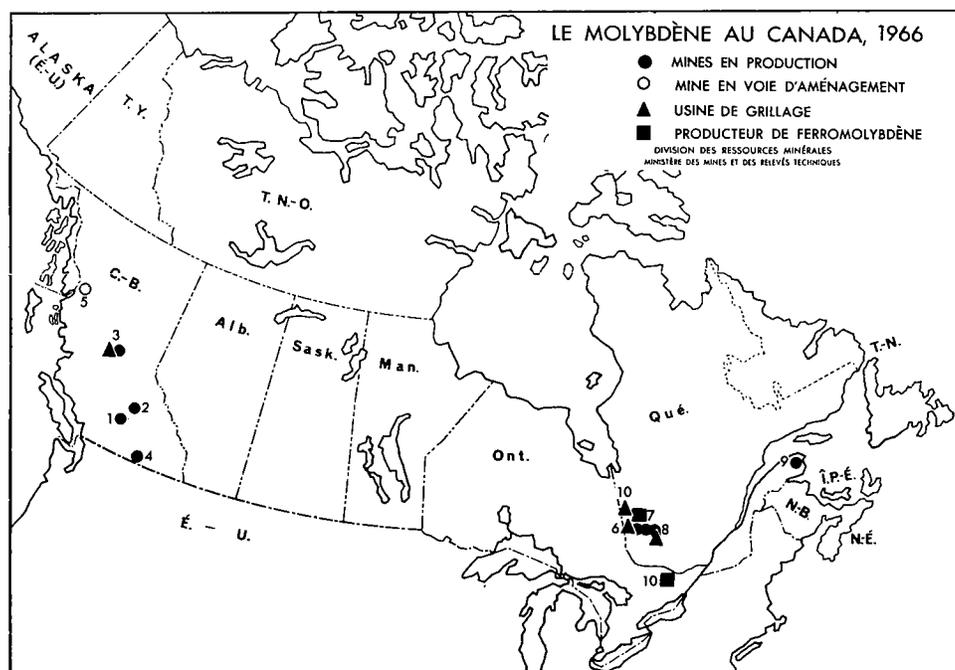
La Brenda Mines Ltd., dénommée antérieurement Northlands Explorations Limited, possède une propriété de cuivre-molybdène d'environ 750 acres à 14 milles au nord-ouest de Peachland et à un mille à l'est de Brenda Lake. En 1965, on a commencé les travaux de recherche sur la teneur en molybdène-cuivre des minéralisations que des travaux précédents ont révélées être étendues mais d'assez faible qualité. Les venues de chalcopryrite et de molybdénite minéralisées se trouvent dans trois séries de failles escarpées près de rochers volcaniques et sédimentaires, dans une énorme masse de granodiorite. L'exploitation et l'exploration ont continué en 1966, et on envisageait de porter la production quotidienne de la propriété à 20,000 tonnes ou plus. La matière minérale à ciel ouvert excéderait 100 millions de tonnes, d'une teneur moyenne d'environ 0.2 p. 100 de cuivre et 0.1 p. 100 de molybdénite. La Noranda Mines a apporté une aide financière à la Brenda selon une entente à terme qui pourrait mener à la production.

La Lornex Mining Corporation Ltd. a procédé à une intense exploration par forage de ses grandes propriétés de cuivre-molybdène dans la vallée de Highland. Les sondages y ont indiqué l'existence d'au moins 300 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 0.4 p. 100 de cuivre et 0.03 p. 100 de molybdénite. On a prévu pour 1967 un programme d'exploitation souterraine, d'échantillonnage massif et d'essais à l'usine pilote. La Lornex est financée et dirigée par la Rio Algom Mines Limited conjointement avec la Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited.

La Highmont Mining Corp. Ltd. a exploré la propriété attenante à celle de la Lornex du côté est. Les rapports indiquent que ces explorations ont relevé, en 1966, un tonnage important de matière première d'une teneur de 0.3 p. 100 de cuivre et 0.6 p. 100 de MoS_2 .

La Climax Molybdenum (B. C.) Ltd., filiale appartenant intégralement à l'American Metal Climax, Inc., a terminé près de 5,000 pieds d'une galerie de 11,000 pieds entreprise en mars 1966. Cette galerie doit faciliter l'exploration d'une grande zone de minéralisation de molybdénite, circonscrite par des forages de surface, sur le côté est du mont Hudson Bay près de Smithers.

Au Québec, la Molybdenite Corporation of Canada Limited, le plus ancien producteur canadien de molybdène en opération, a traité 236,096 tonnes de minerai et récupéré 554,183.42 livres de molybdène et 135,745.9 livres de bismuth métallique dans les douze mois qui ont pris fin le 30 septembre 1966. La molybdénite a été convertie en oxyde molybdique à l'usine de grillage de la société située à côté de la mine. Les réserves de minerai à la fin de l'année étaient de 303,482 tonnes contenant, en moyenne, 0.26 p. 100 de molybdénite. La Preissac Molybdenite Mines Limited a terminé la première année complète à sa mine de la région du lac Preissac où elle exploite un four de grillage pour convertir la molybdénite en oxyde et des installations de production de ferromolybdène. L'Anglo-American Molybdenite Mining Corporation,



EXPLOITANTS DE MINE

1. Bethlehem Copper Corporation Ltd.
2. Brynnor Mines Limited (Boss Mountain)
3. Endako Mines Ltd.
4. Red Mountain Mines Limited
6. Preissac Molybdenite Mines Limited
7. Anglo-American Molybdenite Mining Corporation
8. Molybdenite Corporation of Canada Limited
9. Gaspé Copper Mines, Limited

MINES EN VOIE D'AMÉNAGEMENT

5. British Columbia Molybdenum Limited (1967)

USINES DE GRILLAGE

3. Endako Mines Ltd.
6. Preissac Molybdenite Mines Limited
8. Molybdenite Corporation of Canada Limited
10. Masterloy Products Limited

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

dans la région du lac Preissac, a aussi terminé sa première année de production à son usine de récupération de molybdénite et de bismuth dont le rendement quotidien est de 1,200 tonnes. La Gaspé Copper Mines, Limited a récupéré 531,598 livres de sous-produit de molybdène en concentrés de molybdénite à ses exploitations de cuivre de Murdochville.

La Masterloy Products Limited a transformé des concentrés à son usine à Duparquet (Québec) et produit du ferromolybdène à son usine près d'Ottawa (Ont.).

TABLEAU 3
Production mondiale estimée de molybdène sous forme
de minerais et de concentrés, 1964-1966
(milliers de livres)

	1964	1965	1966
États-Unis.....	65,605	77,372	89,000
Canada.....	1,225r	9,557r	20,419r
Chili.....	8,594	8,400r	11,000
Pérou.....	862	1,653r	2,000
Japon.....	619r	630	600
Norvège.....	509r	498	500
Autres pays.....	613	609	600
Tous les pays non communistes...	78,000	98,700	124,000
Pays communistes.....	16,000	16,000	16,000
Total.....	94,000	114,700	140,000

Source: Bureau fédéral de la statistique; Minerals Yearbook et Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis; rapports de sociétés et publications commerciales.

r: révisé

États-Unis

Les États-Unis sont les plus importants producteurs et consommateurs de molybdène et de produits de molybdène. Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production domestique de 1966 à 89 millions de livres de molybdène contenu dans les concentrés. On a estimé la consommation à 76 millions de livres.

La mine Climax de la Climax Molybdenum Company, division de l'American Metal Climax, Inc. (AMAX), est le producteur mondial le plus important de molybdène, la production en 1966 s'étant chiffrée à 56,300,000 livres. En septembre 1966, la Climax a expédié les premiers concentrés récupérés à l'aide de nouvelles installations hydrométallurgiques, résultat de recherches que la Climax avait entreprises et mises au point en vue de la récupération de l'oxyde de molybdène, que la mine produit ainsi que le MoS₂. La production annuelle de la nouvelle usine, qui complète l'exploitation Climax, doit atteindre, en plein rendement, 3 millions de livres de molybdène. En 1967, l'AMAX a commencé l'aménagement de la mine Urad près d'Empire, au Colorado, en vue d'une production annuelle de 7 millions de livres de molybdène. La zone de minerai AMAX Henderson, près de la Urad, est aussi en voie d'exploitation.

TABLEAU 4

Consommation de molybdène aux États-Unis, selon l'usage,
1964-1966
(en milliers de livres de molybdène contenu)

	1964	1965	1966*
<u>Acier</u>			
A coupe rapide.....	2,155	2,814	1,989
Autres alliages, y compris les alliages inoxydables.....	27,489	29,725	16,993
Outils pour travaux à toute température et autres.....	1,095	1,313	758
Moulages en fonte grise et malléables	3,525	3,335	1,827
Cylindres de laminoirs (aciéries).....	2,181	2,400	1,437
Tiges à souder.....	249	292	187
Alliages à haute température.....	1,522	1,846	1,876
Molybdène métal (fil, tige et feuilles)	1,371	1,904	1,249
<u>Produits chimiques</u>			
Catalyseurs.....	963	1,975	869
Pigments et autres composants pour couleurs.....	865	1,001	618
Divers**.....	1,704	2,016	1,196
Total.....	43,119	48,621	28,999*

Source: Minerals Yearbook 1964, et Mineral Industry Surveys 1966, du Bureau of Mines des États-Unis.

*Sept mois seulement. **Comprend les aimants, les autres alliages spéciaux, les lubrifiants, l'emballage, les billettes de forge.

Le forage de surface a indiqué la présence de plus de 200 millions de tonnes de minerai ayant une teneur de 0.45 p. 100 de MoS₂. On envisage des travaux de fonçage de puits et d'exploitation souterraine en vue de circonscrire les zones minérales.

La Molybdenum Corporation of America (Molycorp) est, elle aussi, un producteur intégré de concentrés de molybdénite et de produits de consommation en molybdène. La nouvelle usine de la Molycorp, à Questa au Nouveau-Mexique, a commencé à produire en janvier 1966; sa capacité annuelle atteint près de 10 millions de livres en concentrés.

Parmi les principaux producteurs de sous-produits de molybdène, tirés des exploitations de cuivre, on trouve les entreprises suivantes: la Kennecott Copper Corporation, la Bagdad Copper Corporation, la Phelps Dodge Corporation, la San Manuel Division de la Magma Copper Company, l'American Smelting and Refining Company et la Duval Corporation. En 1966, la Kennecott a fait savoir que sa production, qui contenait 17,900,000 livres de molybdène, comprenait celle obtenue aux États-Unis et au Chili.

Autres pays

En ce qui concerne la production de molybdène du monde non communiste, le Chili s'est classé deuxième après les États-Unis jusqu'en 1965, année où il a été remplacé par le Canada. Le molybdène est récupéré au Chili comme sous-produit de

ses principales exploitations de cuivre. La Braden Copper Company y récupère le concentré de molybdénite depuis 1939 à partir des minerais de cuivre de la mine El Teniente; l'Anaconda Company a installé une usine de récupération de molybdénite en 1958 dans sa propriété cuprifère de Chuquicamata. L'Anaconda rapporte que la quantité de molybdène récupérée aux mines Chuquicamata et El Salvador au Chili se chiffrait à 8 millions de livres en 1966.

La Chine, la Corée du nord et l'URSS produisent du molybdène, mais on ne possède aucune donnée sur leur rendement. Le Bureau of Mines des États-Unis estime que la production des pays communistes a atteint 16 millions de livres en 1964, la Russie étant le principal producteur.

CONSOMMATION ET USAGES

Les États-Unis consomment environ 68 p. 100 du molybdène sous forme d'oxyde molybdique, suivi du ferromolybdène et du molybdène en poudre. Le molybdène est utilisé en moindres quantités dans l'ammonium, le calcium et le molybdate de sodium, dans le bisulfite de molybdène purifié et comme supplément dans les lubrifiants et dans les concentrés de molybdénite ajoutés à l'acier lorsque le soufre y est aussi ajouté. C'est un additif important qui entre dans la composition des aciers rapides, de certains autres aciers pour outils et des aciers spéciaux et inoxydables. Le molybdène métal et les alliages à base de molybdène sont utilisés lorsque l'acier doit subir une haute température, dans les éléments thermo-électriques, en électronique, dans les parties de missiles, dans la structure des réacteurs et comme constituant d'alliages dans le carburant à réacteur*.

De petites doses de molybdène favorisent une trempe uniforme, la capacité de durcissement et la robustesse de l'acier, les moulages d'acier et de la fonte. On peut ajouter le molybdène sous forme d'oxyde ou de ferromolybdène. C'est une opération directe qui cause peu de pertes. Le molybdène renforce les aciers à faible et fort alliage soumis à des températures élevées. Il augmente la résistance à la corrosion des aciers inoxydables de chrome-nickel. Il en résulte un produit supérieur qui supporte le contact avec les matières chimiques corrosives comme l'acide sulfurique. À cause de leur faible coefficient d'expansion et de rétention de rigidité, un certain nombre d'alliages de molybdène-uranium ont été choisis comme éléments pour carburants dans les réacteurs. Certains de ces alliages contiennent jusqu'à 10 p. 100 de molybdène*.

Les industries du pétrole et des produits chimiques se servent du molybdène comme catalyseur; il entre dans plusieurs composants du matériel servant à la transformation et au traitement, ainsi que pour les récipients. L'industrie du verre emploie les produits de molybdène dans l'outillage des usines de traitements soumis à des températures élevées et à la corrosion. Le molybdène sert à la production de pigments de couleurs pour les encres à imprimer, les laques et les peintures renommées pour leur permanence et leur éclat. Les composés intermédiaires du molybdène utilisés dans les industries des produits chimiques et les industries connexes sont les molybdates et l'oxyde molybdique. Les composés de molybdène sont utilisés en petites quantités pour suppléer aux déficiences en molybdène de certains sols.

*Molybdenum for Nuclear Energy Applications, Climax Molybdenum Company.

Bureau fédéral de la statistique, Division de l'industrie, Ottawa: Consumption of Molybdenum and Tungsten 1965, listes des consommateurs canadiens de molybdène et des produits intermédiaires de ce métal. Parmi les usagers importants on trouve:

Nouvelle-Écosse

Les Aciéries Dosco Limitée, Sydney.

Québec

Crucible Steel of Canada Ltd., Sorel; Dominion Engineering Works, Limited, Lachine; Canadian Steel Foundries Division de la Hawker Siddeley Canada Ltd., Montréal; Les Fonderies de Sorel limitée, Sorel.

Ontario

The Algoma Steel Corporation, Limited, Sault-Sainte-Marie; Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited, Welland; Dominion Foundries and Steel, Limited, Hamilton; Fahlalloy Canada Limited, Orillia; The Steel Company of Canada, Limited, Hamilton.

Manitoba

Amsco Joliette Division de Les Industries Abex du Canada Ltée, Selkirk.

Alberta

Irving Industries (Foothills Steel Foundry Division) Ltd., Edmonton.

Colombie-Britannique

A-I Steel and Iron Foundry (Vancouver) Ltd.; Cae Machinery Ltd., Vancouver.

PRIX

La mercuriale du 26 décembre 1966 de l'E & MJ Metal and Mineral Markets indique les prix suivants du molybdène aux États-Unis:

	<u>\$ la livre</u>
Molybdène en poudre, réduit au carbone, franco lieu d'expédition.....	3.35
Concentré de molybdène, Mo contenu (95% MoS ₂), franco Climax, récipients en sus.....	1.55*
Trioxyde molybdique, Mo contenu, franco lieu d'expédition en sacs.....	1.74*
en bidons.....	1.75
Ferromolybdène, Mo contenu, emballé, franco lieu d'expédition, 0.12 - 0.25% C, en poudre, la livre de Mo (lots de 5,000 livres):	
en morceaux.....	2.04
en poudre.....	2.10

*L'American Climax, Inc. a porté ces prix à \$1.62 et \$1.82 au début de janvier 1967.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Molybdate de calcium et oxyde molybdique	en franchise	en franchise	5%
Bandes (feuillards) de molybdène	en franchise	en franchise	30%
Fil, tubes et tiges de molybdène et molybdène importé par les fabricants de lampes et d'accessoires de radio	en franchise	en franchise	30%
Ferromolybdène	en franchise	5%	5%
Minerais et concentrés de molybdène	en franchise	en franchise	en franchise

ÉTATS-UNIS

	(la livre de Mo contenu)
Minerais et concentrés de molybdène.....	24c.
Molybdate de calcium, ferromolybdène et composés de molybdène.....	20c. plus 6%
Molybdène métal, non ouvré.....	20c. plus 6%
ouvré.....	25.5%
scories et rebuts.....	21%

(les droits de douane sur les rebuts ont été suspendus jusqu'au 30 juin 1967)

Le nickel

A. F. KILLIN*

La consommation de nickel a atteint 420,000 tonnes dans les pays non communistes, soit une augmentation de 11 p. 100 par rapport à 1965. Entravée par des conflits syndicaux au Canada et en Nouvelle-Calédonie, la production est restée inférieure à la consommation et le déficit a dû être comblé par des prélèvements dans les stocks et des importations des États-Unis. Afin de satisfaire la demande croissante de nickel, les producteurs ont institué de vastes programmes d'expansion dans leurs secteurs respectifs, et, de concert avec d'autres sociétés, ils ont, dans plusieurs parties du monde, multiplié les sondages d'exploration afin de découvrir de nouveaux gisements. En 1967, la pénurie d'ouvriers qualifiés et le délai qu'entraînera inévitablement la réalisation des programmes d'expansion auront probablement pour conséquence une production de nickel déficitaire au Canada. Les États-Unis y remédieront en prélevant sur les stocks accumulés; il est possible d'autre part que l'URSS augmente ses ventes de nickel aux pays d'Europe et au Japon.

En 1966, la production au Canada est tombée à 234,061 tonnes évaluées à \$399,735,582; en 1965 elle était de 259,182 tonnes évaluées à \$430,402,105. Selon l'International Nickel Company of Canada, Limited la baisse de production de quelques 40,000 tonnes est due aux grèves et au ralentissement du travail dans les affineries et mines de Sudbury (Ont.).

On estime qu'en 1966, la consommation du nickel, avec une augmentation de 1,500 tonnes et une diminution de 8,551 tonnes dans les exportations des trois principaux produits du nickel, a atteint 249,929 tonnes évaluées à \$390,397,000. Les exportations de nickel en concentrés et mattes ont atteint 83,586 tonnes, soit 1,259 tonnes de plus qu'en 1965; celles en travertin d'oxyde sont tombées à 33,631 tonnes, soit 7,325 tonnes de moins qu'en 1965; en anodes, cathodes, grenailles, etc., elles sont passées à 132,712 tonnes, soit 2,485 tonnes de moins qu'en 1965.

LA PRODUCTION DE NICKEL AU CANADA

Les sept producteurs de nickel du Canada ont fourni en 1966 plus de 70 p. 100 du nickel du monde non communiste. Les deux sociétés les plus importantes au monde sont l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) et la Falconbridge Nickel Mines, Limited, qui ont fourni, en 1966, environ 90 p. 100 de la production du

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Nickel: production, commerce et consommation, 1965 et 1966

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹				
<u>Toutes formes</u>				
Ontario	191,283	316,332,366	169,878	291,170,674
Manitoba	63,212	106,196,353	58,171	98,260,854
Québec	3,026	5,082,906	4,297	7,364,544
Colombie-Britannique	1,661	2,790,480	1,715	2,939,510
Total	259,182	430,402,105	234,061	399,735,582
EXPORTATIONS				
<u>Minerais, concentrés, mattes ou speiss</u>				
Grande-Bretagne.....	47,067	77,025,888	44,364	74,094,000
Norvège ²	32,810	49,887,419	37,167	59,467,000
Japon	2,124	2,072,463	1,605	1,765,000
États-Unis	326	449,145	450	629,000
Total	82,327	129,434,915	83,586	135,955,000
<u>Travertin d'oxyde</u>				
États-Unis	27,069	38,593,770	18,931	27,420,000
Grande-Bretagne.....	7,388	10,564,385	4,929	7,081,000
Allemagne occidentale	2,333	3,661,098	2,690	4,230,000
Suède	469	732,001	2,000	3,136,000
Belgique et Luxembourg	1,001	1,572,092	1,532	2,382,000
France.....	976	1,532,399	1,473	2,313,000
Italie	473	743,010	1,087	1,713,000
Australie.....	741	1,052,022	562	807,000
Autriche	300	471,739	164	259,000
Pays-Bas	6	9,245	154	245,000
Mexique	95	150,130	69	113,000
Autres pays	105	164,969	40	62,000
Total	40,956	59,246,860	33,631	49,761,000
<u>Nickel et rebuts d'alliages de nickel</u>				
États-Unis	861	539,226	919	604,000
Grande-Bretagne.....	22	19,643	95	127,000
Pays-Bas	11	9,752	56	116,000
France	20	12,847	53	81,000
Norvège.....	30	27,258	29	26,000
Japon	25	2,200	14	19,000
Autres pays	77	43,373	17	37,000
Total	1,046	654,299	1,183	1,010,000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS (fin)				
<u>Anodes, cathodes, lingots, tiges</u>				
États-Unis.....	110,137	162,749,253	101,700	156,962,000
Grande-Bretagne.....	15,135	22,244,989	20,248	29,978,000
Allemagne occidentale.....	2,218	3,601,545	3,205	5,219,000
Japon.....	1,902	3,158,612	1,624	2,752,000
France.....	1,309	2,170,941	1,392	2,254,000
Suède.....	499	809,278	924	1,511,000
Italie.....	422	686,418	607	995,000
Australie.....	1,129	1,718,095	571	915,000
Belgique et Luxembourg.....	151	253,932	494	779,000
Brésil.....	244	400,643	354	583,000
Argentine.....	345	614,955	293	505,000
Inde.....	909	1,510,332	257	432,000
Mexique.....	244	404,167	244	404,000
Autres pays.....	553	949,997	799	1,392,000
Total.....	135,197	201,273,157	132,712	204,681,000
<u>Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n.d.a.</u>				
États-Unis.....	2,296	4,437,245	3,446	6,770,000
Allemagne occidentale.....	22	38,990	89	143,000
Inde.....	52	91,344	68	114,000
Rép. de l'Afrique du Sud.....	350	931,615	67	209,000
Japon.....	24	40,518	59	101,000
Nouvelle-Zélande.....	50	214,712	38	151,000
Grande-Bretagne.....	43	145,514	36	75,000
Mexique.....	32	54,572	20	36,000
Autres pays.....	311	636,180	53	153,000
Total.....	3,180	6,590,690	3,876	7,752,000
IMPORTATIONS				
<u>Minerais, concentrés, rebuts³</u>				
États-Unis.....			12,247	14,989,000
Grande-Bretagne.....			8,704	1,464,000
Océanie française.....			5,646	6,608,000
Autres pays.....			80	81,000
Total.....			26,677	23,142,000
<u>Anodes, cathodes, lingots, tiges et grenailles de nickel</u>				
États-Unis.....	90	228,079	18,097	29,110,000
Norvège.....	12,082	20,790,906	10,789	18,470,000
Allemagne occidentale.....	-	-	30	73,000
Total.....	12,172	21,018,985	28,916	47,653,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS (fin)				
<u>Lingots, blocs, tiges, barres à tréfiler en alliage de nickel</u>				
États-Unis.....	610	1,800,080	718	2,246,000
Allemagne occidentale.....	4	16,583	20	62,000
Autres pays.....	...	949	...	1,000
Total.....	614	1,817,612	738	2,309,000
<u>Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n.d.a.</u>				
États-Unis.....	2,154	6,660,215	1,731	5,922,000
Allemagne occidentale.....	34	84,419	156	746,000
Grande-Bretagne.....	53	204,176	95	327,000
Autres pays.....	23	90,227	10	41,000
Total.....	2,264	7,039,037	1,992	7,036,000
CONSOMMATION ⁴	8,924		8,608	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Y compris le nickel affiné et le nickel contenu dans les oxydes et les sels produits, plus le nickel récupérable dans la matre et les concentrés exportés. ² Pour affinage et réexportation. ³ Pas disponible dans une catégorie distincte avant 1966. ⁴ Consommation de nickel sous toutes ses formes (métal affiné, oxydes et sels) déclarée par les consommateurs.

p: préliminaire - : néant n.d.a.: non désigné ailleurs ...: moins d'une tonne

Canada. Ces deux sociétés, ainsi que la Sherritt Gordon Mines, Limited, qui se classe troisième producteur de nickel du pays, ont prospecté activement afin de découvrir de nouveaux gisements au Canada et à l'étranger. Chacune a, de son côté, entrepris des recherches poussées sur la production, la technique d'affinage et la différenciation de la production.

Québec

La production de nickel du Québec qui s'est élevée à 4,297 tonnes, évaluées à \$7,364,544, a dépassé celle de 1965 de 1,271 tonnes et de \$2,281,638 en valeur. La Lorraine Mining Company Limited à Belleterre a converti chaque jour un peu plus de 500 tonnes de minerai et produit un concentré brut de cupronickel qui sera expédié à l'usine de l'Inco à Sudbury (Ont.). On a continué d'explorer très activement le sous-sol au moyen de galeries de recherches et de forages.

La Marbridge Mines Limited, propriété de la Marchant Mining Company Ltd. et de la Falconbridge Nickel Mines, a produit dans son usine près de Malartic environ 500 tonnes par jour de minerai extrait sur place. La zone de minerai n° 2 a augmenté sa production de minerai brut, et le concentré expédié en vrac à l'affinerie

TABLEAU 2

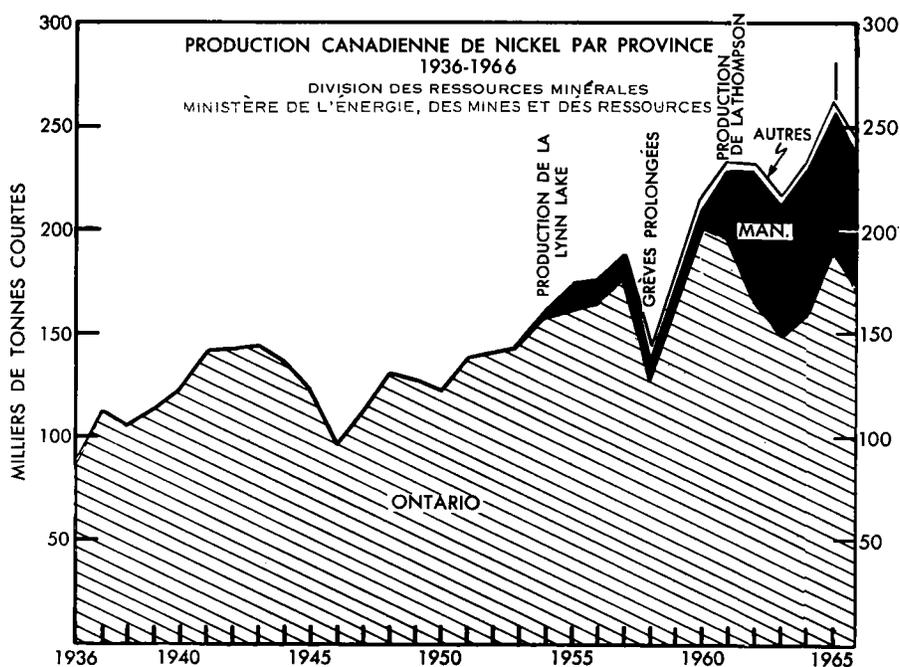
Nickel: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Exportations			Importations ²	Consommation ³	
		Mattes et autres	Travertin d'oxyde	Métal affiné			Total
1957	187,958	73,694	1,706	103,258	178,658	2,091	4,532
1958	139,559	67,659	1,393	85,168	154,220	2,155	4,099
1959	186,555	65,657	4,157	102,111	171,925	1,857	4,059
1960	214,506	73,910	13,257	108,350	195,517	1,762	4,861
1961	232,991	92,938	18,022	133,504	244,464	4,304	4,935
1962	232,242	77,410	11,120	121,712	210,242	7,494	5,322
1963	217,030	83,392	15,208	109,156	207,756	10,973	5,869
1964	228,496	74,766	35,800	128,330	238,896	10,444	6,899
1965	259,182	82,327	40,956	135,197	258,480	12,172	8,924
1966p	234,061	83,586	33,631	132,712	249,929	28,916	8,608

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Métal affiné et nickel contenu dans les oxydes et les sels produits plus le nickel récupérable dans la matte et dans les concentrés exportés. ² Nickel contenu dans les barres, les tiges, les bandes, les feuilles et les fils; nickel et nickel argentifère contenu dans les lingots et le nickel-chrome contenu dans les barres. ³ Jusqu'en 1959, expéditions de métal affiné faites aux marchés du pays par les producteurs canadiens; après 1959, consommation de métal sous toutes les formes (métal affiné, oxydes et sels) déclarée par les consommateurs.

p: préliminaire



de la Falconbridge (Ont.) a été de meilleure qualité. Une troisième zone, découverte entre la zone n° 1 et la zone n° 2, sera explorée en 1967.

La New Quebec Raglan Mines Limited, qui résulte du fusionnement de la Raglan Quebec Mines Limited avec la Bilson Quebec Mines Limited (filiale de la Falconbridge), poursuivi ses forages dans ses vastes propriétés des régions de Wakeham Bay et Cape Smith, dans la péninsule de l'Ungava. Les réserves de minerai, estimées à 15,585,000 tonnes, contiennent en moyenne 1.78 p. 100 de nickel et 0.71 p. 100 de cuivre. La société a commencé le transport dans cette région des approvisionnements et de l'équipement nécessaires aux explorations souterraines qu'elle projette d'y faire en 1967.

Ontario

La production de nickel qui, dans cette province, s'élevait en 1965 à 191,283 tonnes, évaluées à \$316,332,366, est tombée à 169,878 tonnes, évaluées à \$291,170,674. Cette diminution de production est attribuable aux grèves, au freinage de la production et à la pénurie d'ouvriers qualifiés dans les mines et les usines de l'Inco de la région de Sudbury.

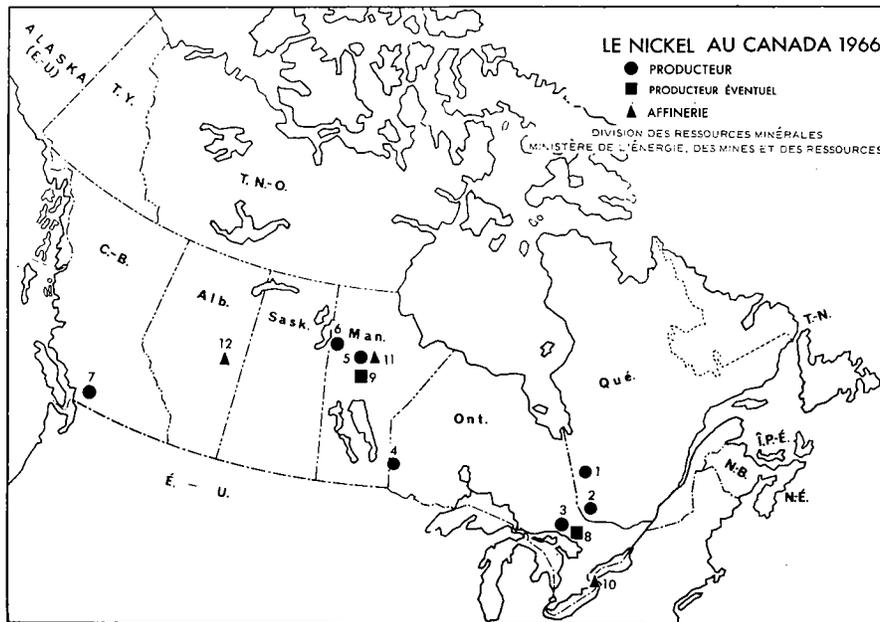
Grâce à l'important programme d'expansion de l'Inco, la mine Copper Cliff North sera exploitée dès 1967; la mine Kirkwood, dès 1968; les mines Little Stobie et Coleman, dès 1969; la construction d'une usine d'une capacité quotidienne de 22,500 tonnes sera achevée en 1967 à la Stobie pour y traiter le minerai provenant de la mine Little Stobie, dont la production a sensiblement augmenté; le fonçage du puits n° 9 de 7,150 pieds à la mine Creighton qui, en fin d'année 1966, atteignait déjà une profondeur de 2,337 pieds sera achevé. À la fonderie, on a commencé à substituer des fours à griller à lit fluide aux fours à griller à soles superposées et à reviser la technique de séparation des mattes afin d'en améliorer l'efficacité et la productivité. La société a commencé le fonçage de puits en vue de l'exploration de son gîte nické-
lifère de Shebandowan, dans l'ouest de l'Ontario; elle procédera en 1967 à l'exploration du vaste gîte, mais de pauvre qualité, qu'elle possède au nord de Garson, près de Sudbury, pour en évaluer les venues.

La Falconbridge, tout en exploitant six mines dans la région de Sudbury, a procédé à l'amélioration de la mine Strathcona et construit une usine devant produire 6,000 tonnes par jour vers la fin de l'année 1967 ou au début de 1968, et a exploré le gîte Longvac South, au nord de la mine Strathcona.

L'Inco a traité le minerai de cupronickel de la région de Sudbury dans les fonderies de Copper Cliff et de Coniston et à l'affinerie de nickel à Port Colborne. La Falconbridge expédie à son affinerie de Norvège les mattes de cupronickel provenant de sa fonderie de Falconbridge.

Les réserves de minerai ont augmenté dans le secteur de Sudbury: l'Inco disposait en fin d'année de 324,868,972 tonnes de minerai renfermant 9,481,964 tonnes de cuivre et de nickel (ces chiffres incluent les réserves de Thompson au Manitoba), tandis que la Falconbridge indiquait 55,715,500 tonnes, contenant 1,172,000 tonnes de cupronickel.

La Metal Mines Limited, troisième productrice de nickel de l'Ontario, a dû exploiter au ralenti sa mine et son usine de Gordon Lake, par suite d'une pénurie d'ouvriers qualifiés. L'exploration et l'exploitation de la zone de minerai découverte en 1965, dite zone D, ont également rencontré des obstacles, mais les sondages effectués jusqu'ici ont révélé suffisamment de minerai pour maintenir les réserves. Les concentrés sont vendus à l'Inco et fondus à Sudbury.



PRODUCTEURS

1. Marbridge Mines Limited
2. Lorraine Mining Company Limited
3. Région de Sudbury
Falconbridge Nickel Mines, Limited (6 mines, 1 fonderie)
The International Nickel Company of Canada, Limited (10 mines, 2 fonderies)
4. Metal Mines Limited
5. The International Nickel Company of Canada, Limited (mine et fonderie de Thompson)
6. Sherritt Gordon Mines, Limited
7. Giant Mascot Mines, Limited

PRODUCTEURS ÉVENTUELS

8. Région de Sudbury
Falconbridge Nickel Mines, Limited (mine Strathcona)
The International Nickel Company of Canada, Limited (4 mines)
Kidd Copper Mines Limited
9. Région de Thompson
The International Nickel Company of Canada, Limited (3 mines)

AFFINERIES

10. The International Nickel Company of Canada, Limited (Port Colborne)
11. The International Nickel Company of Canada, Limited (Thompson)
12. Sherritt Gordon Mines, Limited (Fort Saskatchewan)

Nota: Les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

TABLEAU 3
Sociétés productrices, 1966

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Minerai produit en 1966 (1965) (tonnes courtes)	Qualité (%)		Mise en valeur
			Ni	Cu	
<u>Québec</u> Lorraine Mining Company Ltd., Belleterre	400	186,363 (162,533)	0.57	1.24	Exploration souterraine poussée pour découvrir du minerai nouveau.
Marbridge Mines Ltd., Malartic	350 (minerai broyé à la Canadian Malartic Gold Mines Limited)	128,500 (125,000)	3.22	..	Exploration et exploitation des gisements connus.
<u>Ontario</u> Falconbridge Nickel Mines, Ltd., Falconbridge (mines Falconbridge, East, Hardy, North, Onaping et Fecunis)	3,000 (Falconbridge) 1,500 (Hardy) 2,400 (Fecunis)	2,101,000 (2,246,918)	1.55	0.78	Exploration d'usage et mise en valeur des mines en état d'exploitation. Exploration en profondeur d'un nouveau gîte dans la mine Onaping. Préparatifs pour fonçage de puits à Longvac South.
The International Nickel Company of Canada, Ltd., Copper Cliff (mines Creighton, Frood-Stobie, Garson, Levack, Crean Hill, MacLennan, Murray et Totten, et les mines à ciel ouvert MacLennan, Ellen et Clarabelle)	30,000 (Copper Cliff) 12,000 (Creighton) 6,000 (Levack)	14,625,200 (16,704,143)	..	..	À Creighton, creusage du puit n° 9 en cours. Exploitation souterraine des mines Coleman, Copper Cliff North, Kirkwood et Little Stobie. Fonçage de puits pour exploitation souterraine à Shebandowan. Construction d'une usine au rendement de 22,500 tonnes par jour à la mine Stobie; modernisation de la fonderie Copper Cliff.

Kidd Copper Mines Limited, Worthington, mine Aer Nickel	1,000	..	..	..	Mise au point de l'usine en 1966. Production prévue pour 1967.
Metal Mines Limited, Werner Lake Division, Gordon Lake	700	..	..	..	Exploration et exploitation du gîte découvert en 1965.
<u>Manitoba</u> The International Nickel Company of Canada, Ltd., Thompson, mine Thompson	6,000	2,900,000 (..)	..	..	Mise en valeur des mines Soab et Birchtree. À Thompson aménagement de l'usine, de la fonderie et de l'affinerie. Des plans sont établis en vue de l'exploitation à ciel ouvert du gîte de Pipe Lake.
Sherritt Gordon Mines, Limited, Lynn Lake	3,500	1,205,318 (1,363,583)	..	..	La société a continué l'exploitation et la mise en valeur des zones O et N.
<u>Colombie-Britannique</u> Giant Mascot Mines, Ltd., Hope	1,250	327,164 (330,954)	0.66	0.33	Exploitation des gîtes connus. Forages au diamant pour en découvrir de nouveaux.

Source: rapports des sociétés.
..: non disponible

La Kidd Copper Mines Limited a pris à bail la propriété de l'Aer Nickel, près de Worthington, dans la région de Sudbury. Après assèchement du terrain, une usine d'une capacité quotidienne de 1,000 tonnes y a été construite. Amorcée en novembre, la production atteindra probablement son sommet au cours du second trimestre de 1967. Les concentrés seront expédiés à la fonderie de Falconbridge.

La Canadian Nickel Company Limited, la division des explorations de l'Inco, a pris une option sur la propriété de la Texmont Mines Limited dans les townships de Bartlett et Geikie, à 20 milles au sud-ouest de Timmins, là où les sondages par recoups et forages au diamant en surface et en sous-sol ont indiqué plus de 4 millions de tonnes de minerai renfermant 1 p. 100 de nickel. La Canadian Nickel poursuit ses explorations et peut acquérir une part d'intérêts de 50 p. 100 dans la mine en la mettant en production.

La Great Lakes Nickel Corporation Limited possède 29 concessions dans le township de Pardee, à 40 milles au sud-est de Port-Arthur. Le forage au diamant en surface indique un gîte de plusieurs millions de tonnes de faible teneur en cuivre (0.39 p. 100) et en nickel (0.19 p. 100). Des épreuves sont en cours pour établir la rentabilité d'une exploitation à une grande échelle.

Manitoba

La production de nickel de la mine Thompson de l'Inco et de la mine Lynn Lake de la Sherritt Gordon Mines, Limited s'est élevée en 1966 à 58,171 tonnes, évaluées à \$98,260,854, soit 5,041 tonnes et \$7,935,499 de moins qu'en 1965. Cette réduction provient d'un ralentissement de la cadence d'exploitation à Lynn Lake, qui a souffert d'une pénurie d'ouvriers qualifiés.

La société Inco a continué l'exploitation de la mine Thompson, tout en entreprenant d'autre part aux mines Soab et Birchtree le fonçage de puits ainsi que d'autres travaux de mise en valeur. La production à la mine Soab commencera probablement en fin d'année 1967 et à la Birchtree en 1968. Des plans sont établis en vue de l'exploitation du gîte de Pipe Lake, à 20 milles au sud de Thompson. Il s'agira d'une exploitation à ciel ouvert dès que la calotte de 100 pieds d'argile aura été enlevée. Pipe Lake sera relié à Thompson par une voie ferrée de 45 milles de long. On aménagera l'usine, la fonderie et l'affinerie de Thompson afin de traiter le minerai en provenance des trois nouvelles mines.

À la Sherritt Gordon, la production provenant de Lynn Lake a baissé. La société a poursuivi la recherche de nouveaux gisements au moyen de sondages souterrains et de forages. La Sherritt a importé de la matte de la Nouvelle-Calédonie afin de permettre à son affinerie de Fort Saskatchewan (Alb.) de fonctionner à plein rendement; elle annonce d'autre part qu'elle traitera tout le minerai qu'on lui expédiera.

La Falconbridge a poursuivi les travaux d'exploration et étudié les possibilités qu'offre la propriété du lac Wabowden de la Bowden Lake Nickel Mines Limited.

Colombie-Britannique

La seule mine de nickel de la Colombie-Britannique, la Giant Mascot Mines, Limited a produit des concentrés renfermant 1,715 tonnes de nickel évaluées à \$2,939,510 soit une augmentation de 54 tonnes, et de \$149,030 sur 1965. La société a maintenu ses réserves de minerai en améliorant la qualité, à la suite de la découverte d'un gisement de minerai plus riche. La mine est située près de Hope et le concentré de cupronickel est transporté par camion à Vancouver où il est expédié par bateau au Japon pour y être affiné.



AGGLOMÉRATION MINIÈRE MODERNE AU
MANITOBA. Les quartiers résidentiels,
l'école et les centres récréatifs à Lynn Lake.
À l'arrière-plan, la mine et l'usine.

TABLEAU 4

Sociétés* productrices en perspectives, 1966

Société et emplacement	Genre de minerai	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Début de la production	Destination des concentrés
<u>Ontario</u>				
Falconbridge Nickel Mines, Ltd., mine Strathcona, Sudbury	Ni, Cu	6, 000	1967-1968	Sa propre fonderie
The International Nickel Company of Canada, Ltd., Sudbury, Copper Cliff North	Ni, Cu	Traité à l'usine centrale	1967	Sa propre fonderie
Kirkwood	Ni, Cu	Traité à l'usine centrale	1968	Sa propre fonderie
Coleman	Ni, Cu	Traité à l'usine centrale	1969	Sa propre fonderie
Expansion des mines Little Stobie et Frood Stobie	Ni, Cu	22,500 à Frood Stobie	1969	Sa propre fonderie
<u>Manitoba</u>				
The International Nickel Company of Canada, Ltd., Thompson, Soab	Ni, Cu	Le minerai sera traité à Thompson	1967	Fonderie de Thompson
Birchtree	Ni, Cu	Le minerai sera traité à Thompson	1968	Fonderie de Thompson
Mine à ciel ouvert Pipe Lake	Ni, Cu	Le minerai sera traité à Thompson	1970	Fonderie de Thompson

Source: rapports des sociétés.

*N'inclus que les sociétés qui ont manifesté leurs projets de production.

TABLEAU 5
Production mondiale de nickel
(tonnes courtes)

	1964	1965
Canada	228,496	259,182
URSS.....	90,000	95,000
Nouvelle-Calédonie	51,130	53,063
Cuba.....	16,300	16,300
États-Unis.....	12,185	13,510
Rép. de l'Afrique du Sud ..	2,700	3,400
Finlande.....	3,490	3,256
Autres pays.....	4,899	89
Total.....	409,200	443,800

Sources: Annuaire 1965 de l'American Bureau of Metal Statistics et au Canada, Bureau fédéral de la statistique.

la construction d'une raffinerie électrolytique de nickel en Sardaigne; elle a conclu une entente avec quatre sociétés japonaises en vue de la construction d'une usine productrice d'oxyde de nickel à Tsuruga, au Japon; elle a d'autre part exploré des gisements au Venezuela et aux Philippines.

Le Japon a continué d'importer du minerai, des concentrés et des mattes de nickel. La Giant Mascot Mines de la Colombie-Britannique a produit les concentrés, l'Indonésie, le minerai et la Nouvelle-Calédonie, la matte. La Tokyo Nickel Company, constituée par l'Inco et deux sociétés japonaises, a construit au Japon une usine où sera produit du travertin d'oxyde de nickel 75. Au cours du deuxième semestre de 1966, une pénurie de nickel s'est déclarée au Japon, amenant les sociétés japonaises à payer jusqu'à \$1.55 la livre, sur le marché <<libre>>, pour des cathodes électrolytiques.

Au cours de l'année, on a multiplié les explorations en Australie. La Western Mining Corporation Limited a sondé un riche gisement de nickel découvert à Kambalda, dans l'ouest de l'Australie, à environ 30 milles au sud de Kalgoorlie. La société y construisait une usine d'une capacité journalière de 300 tonnes, qui entrera en fonction vers le milieu de 1967. À Wingellin, dans l'ouest de l'Australie, près des frontières du Territoire du Nord et de l'Australie du Sud, la South Western Mining Limited, filiale de l'Inco, explorait quelques gisements de silicate de nickel dans le Blackstone Range. Un échantillon de 500 tonnes de ce minerai a été expédié au Canada pour en faire l'épreuve métallurgique. En collaboration avec la Broken Hill Proprietary Company Limited d'Australie, l'Inco a également prospecté le Northern Queensland en Australie pour y découvrir du nickel. L'Inco a poursuivi ses explorations dans les gîtes nickélifères latéritiques du protectorat britannique des Îles Salomon.

Au Guatemala, la société Exploraciones y Explotaciones Mineras Izabal, S.A. (Eximbal), filiale dont l'Inco possède la majorité des actions, a poursuivi l'exploitation et l'exploration des gîtes nickélifères latéritiques près du lac Izabal. On

PRODUCTION MONDIALE

Une grève de trois semaines à la Société Le Nickel en Nouvelle-Calédonie a ralenti le rythme prévu d'expansion. La construction en 1966 d'une nouvelle usine de force motrice et d'un nouveau four électrique permettra à la société de porter sa production annuelle de 35,000 à 66,000 tonnes. En association avec l'Hellenic Chemical Products and Fertilizers Company, la Société Le Nickel a établi une autre usine pour l'affinage de nickel et de fer à Larymna, en Grèce. La première section de cette usine, d'une capacité de production de 8 millions de livres de nickel par an, doit fonctionner à partir du 3 janvier 1966. La Société Le Nickel projette

Réserves de nickel des États-Unis, 1965 et 1966

Période	Réserves stratégiques	Inventaire (tonnes courtes)		Variation nette durant la période	Réserves stratégiques*	
		début de la période	fin de la période		(objectif)	(excédent)
Déc. 1965	Nationales	166,195	161,579	-4,616	-	-
	Loi sur la production de la défense	39,339	39,117	-222	-	-
	Total	205,534	200,696	-4,838	50,000	150,696
Jan. 1966	Nationales	161,579	157,770	-3,809	-	-
	Loi sur la production de la défense	39,117	38,938	-179	-	-
	Total	200,696	196,708	-3,988	50,000	146,708
Déc. 1966	Nationales	86,109	83,399	-2,710	-	-
	Loi sur la production de la défense	13,959	13,702	-257	-	-
	Total	100,068	97,101	-2,967	50,000	47,101
Année 1966	Nationales	161,579	83,399	-78,180	-	-
	Loi sur la production de la défense	39,117	13,702	-25,415	-	-
	Total	200,696	97,101	-103,595	50,000	47,101**

Source: Comité conjoint pour la réduction des dépenses fédérales non essentielles, Congrès des États-Unis.

*Les réserves stratégiques envisagées ont été réduites à 20,000 tonnes courtes, le 15 janvier 1967. **Excédent en fin d'année, variation nette: 103,595 tonnes courtes.

prévoit que l'usine et la mine produiront annuellement 25 millions de livres de nickel sous forme de ferro-nickel.

L'Inco a obtenu du gouvernement des États-Unis la concession minière de 5,000 arpents de terres situées dans le nord du Minnesota, où elle effectue des sondages afin de déterminer les possibilités d'exploitation de ce gîte renfermant moins de 1 p. 100 d'un mélange de cuivre et de nickel.

La Sherritt Gordon Mines, Limited a exécuté des travaux de recherche de nickel dans la région de Warirs, en Guyane.

On projette de commencer en 1967 l'exploitation à ciel ouvert du minerai de nickel dans la chaîne des montagnes Goles en Yougoslavie. La production annuelle serait de l'ordre de 3,500 tonnes environ.

Au mois d'août, le gouvernement des États-Unis a demandé aux trois principaux producteurs de nickel, l'Inco, la Hanna Mining Company et la N. C. Trading Company of New York, de réserver 25 p. 100 de leurs livraisons mensuelles à des fins de défense en prenant comme base la moyenne des six premiers mois de 1966. Ce pourcentage est demeuré en vigueur jusqu'en décembre et ramené à 12.5 p. 100.

TABLEAU 6
Consommation de nickel selon l'usage,
1965 et 1966
(en millions de livres)

	1965	1966e
Aciers inoxydables.....	253	280
Nickelage.....	120	135
Alliages riches en nickel.....	103	130
Aciers alliés de construction...	95	98
Revêtements de fer et d'acier..	80	88
Produits de cuivre et de laiton.	34	29
Autres produits.....	75	80
Total.....	760	840

Source: The International Nickel Company of Canada, Limited.
e: estimatif

TABLEAU 7
Consommation de nickel par pays*,
1965 et 1966
(en millions de livres)

	1965	1966e
États-Unis.....	370	422
Europe* et Grande-Bretagne...	285	305
Japon.....	67	69
Canada.....	18	21
Autres pays.....	20	23
Total.....	760	840

Source: The International Nickel Company of Canada, Limited.

*Non communiste. e: estimatif

conventionnelles dans les cuves de placage. L'oxyde de nickel entre plus fréquemment dans la fabrication de sel de nickel, de pièces électroniques et de frites pour la première couche des émaux. On a employé une plus grande quantité de poudre très pure de nickel dans diverses fabrications, y compris les bandes métalliques, les pièces de construction mécanique, le nickel renforcé par la méthode de dispersion et des alliages de nickel. On utilise de plus en plus le nickel dans la frappe de la monnaie. En 1966, six pays ont mis en circulation de la monnaie de nickel pur et 19 autres, de la monnaie de cupronickel. Le Canada a annoncé qu'en 1968, les pièces de 10c., 25c. et 50c. ne seront plus en argent, mais en nickel.

Les tableaux 6 et 7 établissent, par pays et par usages, la consommation de nickel en 1965 et 1966.

La majeure partie des 164 millions de livres de minerai nickélique provenant des réserves stratégiques des États-Unis qui a été achetée en 1965 par les producteurs nord-américains, a été répartie entre les consommateurs avant la fin de 1966. Le gouvernement des États-Unis a autorisé en 1966 l'écoulement de 12,250 autres tonnes de nickel prélevées sur ses réserves stratégiques. La livraison s'étendra jusqu'en 1967.

CONSOMMATION ET USAGES

Le nickel s'allie facilement et possède une grande résistance à la corrosion: on retrouve ces deux propriétés dans presque tous ses usages. Le nickel s'emploie par ordre d'importance dans la fabrication de l'acier inoxydable, pour le nickelage et les alliages riches en nickel. La consommation de nickel a augmentée de plus de 10 p. 100, en ce qui concerne l'acier inoxydable et le nickelage et de 26 p. 100 pour l'alliage, par rapport à 1965. L'importante augmentation de la consommation de nickel comme alliage provient de son aptitude idéale à servir dans de nombreuses applications en chimie, en électronique, en science nucléaire et aérospatiale et dans la marine.

L'emploi du nickel se répand de plus en plus en galvanoplastie où l'on tend à la substituer aux anodes

PRIX

En 1966, il y a eu deux prix pour le nickel: le prix officiel, f. à b. des divers points d'expédition dans le pays, et le prix du marché libre. Des communiqués parus dans les journaux indiquent qu'en Europe et au Japon, des consommateurs ont payé jusqu'à 1,500 livres sterling la tonne forte de nickel électrolytique. Le prix officiel est inscrit à la Bourse. En novembre, ce prix a été augmenté pour la première fois depuis 1962.

Prix du nickel au Canada et aux États-Unis, 1966

	Canada		États-Unis*	
	Cents la livre			
	1 ^{er} janv. - 31 oct.	1 ^{er} nov. - 31 déc.	1 ^{er} janv. - 31 oct.	1 ^{er} nov. - 31 déc.
Inco, électrolytique f. à b. Port Colborne (Ont.) et Thompson (Man.).....	84	92.15	77.75	85.25
Falconbridge, électrolytique, f. à b. Thorold (Ont.).....	84	92.15	77.75	85.25
Sherritt Gordon, briquettes, f. à b. Niagara Falls (Ont.) et Fort Saskatchewan (Alb.) ...	84	92.15	77.75	85.25
Travertin d'oxyde de nickel 75 (teneur Ni-Co) divers endroits en Ontario (y compris frais de transport) ...	81.50	87.80		
Ailleurs qu'en Ontario (moins frais de transport de \$1.25 la livre).....	81.50	87.80		
Buffalo (N. Y.) ou autres ports d'entrée établis aux États-Unis				
Travertin d'oxyde de nickel 75.....			75.25	81.00
Travertin d'oxyde de nickel 90.....			-	81.25

* Les prix des États-Unis ne comprennent pas les droits de \$1.25 la livre qui étaient suspendus de septembre 1965 au 1^{er} juillet 1967.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
	%	%	%
CANADA			
Nickel et alliages renfermant 60 p. 100 ou plus de nickel (en poids) et non autrement désignés comme les lingots, blocs et grenailles; les profilés, billes, barres et tiges, laminés, filés ou étirés (sauf les anodes de nickel); les feuillards, feuilles et tôles (polies ou non); les tubes sans soudure	en franchise	en franchise	en franchise
Tiges contenant 90 p. 100 ou plus de nickel, importées par un fabricant de fil d'électrode en nickel pour bougies d'allumage et tiges exclusivement destinées à la fabrication, dans les usines de l'importateur, de fil semblable pour bougies	en franchise	en franchise	10
Métal, rubans ou tubes d'alliage, non pas des bandes ou tubes d'acier, consistant au minimum de 30 p. 100 en poids de nickel et 12 p. 100 en poids de chrome, pour emploi dans les produits ouvrés canadiens	en franchise	en franchise	20
Les anodes de nickel	5	7 1/2	10
Nickel et alliages ne renfermant pas moins de 60 p. 100 (en poids) de nickel, sous forme de poudre, destiné à l'industrie du Canada	en franchise	en franchise	en franchise
Le nickel et ses alliages, entre autres la matte, les schlamms, les catalyistes usés et le rebut, ainsi que les concentrés autres que le minerai, afin de récupérer le nickel ou ses sous-produits	en franchise	en franchise	en franchise
Articles de fonte, acier ou nickel ou dont la fonte, l'acier ou le nickel sont les composants de valeur principale, d'une classe ou d'une catégorie non fabriquée			

Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
	%	%	%
CANADA (fin)			
au Canada, importés par les fabricants d'accumulateurs pour cet usage exclusivement	10	10	20
Ferronickel	en franchise	5	5
ÉTATS-UNIS			
Minerai, matte, oxyde		en franchise	
Non ouvré, déchets et rebuts (droits suspendus jusqu'au 30 juin 1967)		en franchise	
Barres, plaques, feuilles et bandes de nickel, toutes ouvrées, coupées ou non, pressées, ou estampées dans des formes non rectangulaires; non coupées, non pressées, et non estampées dans des formes non rec- tangulaires		% <u>ad valorem</u>	
Plaques et feuilles, capsulées		24	
Autres:			
Non ouvrés à froid		10	
Ouvrés à froid		14	
Tiges, angles, formes et profilés de nickel, tous ouvrés; fil de nickel			
Tiges et fil:			
Non ouvrés à froid		10	
Ouvrés à froid		14	
Angles, formes et profilés		18	
Poudres et paillettes de nickel			
Paillettes		10c. la livre	
Poudre (droits suspendus jusqu'au 30 juin 1967)		en franchise	
Tubes, tubages et flans de nickel, installations de tubes et de tubages, tous de nickel			
Tubes, tubages et flans:			
Non ouvrés à froid		6.25	
Ouvrés à froid		8.75	
Installations de tubes et tubages		18	
Anodes de galvanoplastie en nickel, ouvrées et coulées .		10	

Le niobium (colombium) et le tantale

G. P. WIGLE*

La St. Lawrence Columbium & Metals Corporation a commencé en 1961 l'extraction du pyrochlore près d'Oka (Québec); depuis, elle est demeurée la seule productrice de colombium au Canada. En 1966, cette société a produit 2,600,000 livres de pentoxyde de colombium (Cb_2O_5) sous forme de concentrés. La St. Lawrence Columbium exploite au Canada une des deux mines au monde où le concentré de colombium est un produit primaire; l'autre mine se trouve au Brésil.

Dans les riches gisements (4 p. 100 Cb_2O_5) voisins d'Araxa, au Brésil, la production de concentrés de colombium et de ferrocolombium a doublé et atteint annuellement 7 millions de livres de Cb_2O_5 . La Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (autrefois DEMA) est au premier rang des producteurs individuels de colombium, grâce à sa mine située près d'Araxa dans l'État de Minas Gerais, au Brésil. En 1966, la production a atteint 8,800,000 livres de concentrés de pyrochlore et 500 tonnes de ferrocolombium.

Les principales sources de colombium et de tantale, qui étaient autrefois la tantalite-colombite extraite de la pegmatite, les gisements alluvionnaires et les sous-produits récupérés de l'affinage de l'étain (notamment au Nigeria), sont aujourd'hui les gîtes de pyrochlore du Brésil et du Canada.

PRODUCTION CANADIENNE

La production de la St. Lawrence Columbium a augmenté chaque année depuis ses débuts. En 1966, la société a traité 406,698 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0.468 p. 100 en Cb_2O_5 ; comparativement à 383,553 tonnes, renfermant 0.430 p. 100, en 1965. Au Canada les ventes de la société ont augmenté de près de 8 p. 100; en 1965, cette augmentation était de 4.6 p. 100. Les ventes aux États-Unis ont diminué tandis que les exportations à l'Europe se sont accrues.

La société Masterloy Products Limited demeure la seule productrice de ferrocolombium au Canada; sa production en 1966 s'est élevée à 142 tonnes renfermant 60 p. 100 de Cb.

Les producteurs constatent que la demande de colombium au Canada est encore faible mais qu'elle tend cependant à s'affermir avec les nouvelles applications de ce métal dans la construction d'oléoducs et de gazoducs.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Niobium (colombium) et tantale: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION, expéditions				
Pentoxyde de colombium (Cb ₂ O ₅).....	2,333,967	2,528,051	2,600,000	3,150,000
IMPORTATIONS*				
des États-Unis				
Colombium: métal et alliages ouvrés et semi- ouvrés, déchets et rebuts	3	1,920	-	-
Tantale: métal et alliages, ouvrés et semi-ouvrés, déchets et rebuts	721	160,204	1,533	180,326
Tantale et poudre d'alliage de tantale.....	-	-	2,730	99,939
EXPORTATIONS**				
aux États-Unis				
Minerai et concentrés de colombium.....	1,860,631	958,244	1,524,279	869,678
CONSOMMATION par				
l'industrie sidérurgique:				
Ferrocolumbium et colom- bium au ferrotantale (teneur en Cb et Ta-Cb)	58,000		..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Extrait de Exports of Domestic and Foreign Merchandise (rapport FT410), du Department of Commerce des États-Unis. En devises américaines. **Extrait de Imports of Merchandise for Consumption (rapport FT 125), du Department of Commerce des États-Unis. En devises américaines.

p: préliminaire -: néant ..: non disponible

SOURCES CANADIENNES

Territoires du Nord-Ouest

Il existe, aux environs de Yellowknife, dans la région du Grand lac des Esclaves, de nombreux gîtes de tantale-colombium. On y a trouvé de la tantalite-colombite associée au béryl, au spodumène et à l'amblygonite dans nombre de dykes de pegmatite.

La société International Bibis Tin Mines Limited a pris une option sur la concession de tantale située dans la partie supérieure du lac Ross dont elle projette l'exploration et la mise en valeur au cours de 1967. La société CIBA Company Limited, filiale de la société pharmaceutique et chimique du même nom, de Bâle, en Suisse, devait exécuter ces travaux.

Colombie-Britannique

Les gisements alluvionnaires des ruisseaux Bugaboo, Vowell et Forster, situés à environ 45 milles au sud-est de Golden, renferment des graviers colombifères dont on a abandonné le projet d'exploitation après l'analyse d'échantillons en 1956 qui en a établi la non-rentabilité.

Manitoba

On trouve de la tantalite, dans les pegmatites lithifères de la région du lac Bernic, et plus particulièrement dans la propriété de la Chemalloy Minerals Limited. Cette société et la société Kilcherr, A. G. de Bâle, Suisse, ont convenues d'assécher le lac Bernic afin d'en explorer et mettre en valeur les gîtes de tantale, de césium et de lithium qui s'y trouvent.

Ontario

Les gîtes d'uranium-colombium de la société Nova Beaucage Mines Limited sont situés dans une région qui comprend les îles Manitou du lac Nipissing, à six milles à l'ouest de North Bay. Au cours de 1956, la société a entrepris des travaux considérables d'exploration et de mise en valeur qui auraient porté les réserves à 2,900,000 tonnes, d'une teneur moyenne de 0.69 p. 100 de Cb_2O_5 et 0.042 p. 100 d'oxyde d'uranium (U_3O_8).

En 1957-1958, la Dominion Gulf Company a poursuivi l'exploration et la mise en valeur de deux régions colombifères dans le township de Chewett; on estime qu'une de ces régions contient 20 millions de tonnes de minerai renfermant en moyenne de 0.5 à 0.8 p. 100 de Cb_2O_5 .

La Consolidated Morrison Explorations Limited et ses sociétés affiliées détiennent dans la région des basses terres de la baie James, au sud de Moosonee, des concessions où l'on a découvert d'importants gîtes de matière colombifère que les forages au diamant ont en partie délimités. Commencée en novembre 1966, cette série de forages avait précisément pour but de recueillir de plus amples renseignements sur ces gîtes; les premières évaluations indiquent au moins 40,000 tonnes de minerai par pied en profondeur renfermant en moyenne 0.52 p. 100 de pentoxyde de colombium.

Québec

Les sociétés Quebec Columbium Limited, Columbium Mining Products Ltd. et St. Lawrence Columbium & Metals Corporation possèdent conjointement la riche veine de pyrochlore située près de la ville d'Oka, à quelque 20 milles à l'ouest de Montréal.

La St. Lawrence Columbium a extrait et broyé 406,698 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0.468 p. 100 en Cb_2O_5 . Le fonçage de puits et l'aménagement de galeries latérales ont été entrepris en prévision de l'exploitation souterraine que l'on substituera à l'exploitation à ciel ouvert. Dans un rayon de mille pieds du puits et à une profondeur de moins de mille pieds, gisent 2,900,000 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 0.46 p. 100 de pentoxyde de colombium.

PRODUCTION MONDIALE

En 1966, la production de concentrés de colombium et de tantale du monde non communiste s'est élevée à environ 10,859 tonnes, dont 10,409 de concentrés de colombium (colombite et pyrochlore) et 450 tonnes de concentrés de tantale (tantalite).

TABLEAU 2

Production de concentrés de pyrochlore à la St. Lawrence
Columbium & Metals Corporation, 1963-1966
(en livres)

	1963	1964	1965	1966
Concentrés	2,941,303	4,150,388	4,541,745	5,147,529
Teneur en Cb_2O_5	1,521,701	2,163,135	2,333,967	2,639,689
Expéditions de concentrés....	2,692,935	4,222,424	4,510,182	5,114,801
Pourcentage de Cb_2O_5 dans les concentrés.....	51.76	52.1	51.4	51.5

Source: rapport de la société.

TABLEAU 3

Production de concentrés de colombium-tantale
dans les pays non communistes
(tonnes courtes)

	1965	1966e
Nigeria.....	2,873	2,825
Canada	2,270r	2,574
Brésil.....	1,796	4,400
Rép. du Congo (Kinshasa) ..	102	125
Mozambique	154	180
Norvège.....	93	-
Malaisie	51	75
Pays du bloc communiste... ..	..	..
Autres pays.....	501	680
Total	7,840	10,859

Sources: rapport des sociétés; Commodity Data Summaries, janvier 1967 du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ..: non disponible r: révisé

Le Brésil est passé en 1966 au premier rang des producteurs de concentrés de colombium, en portant à 7 millions de livres de Cb_2O_5 la production annuelle des gisements de pyrochlore d'Araxa. Un gisement à haute teneur appartient conjointement à des intérêts brésiliens et à la Molybdenum Corporation of America (Molycorp). En 1966, le Brésil a fourni aux États-Unis 51 p. 100 de leurs importations de concentrés de colombium*.

Le Nigeria a toujours été le premier producteur de colombium; les concentrés de colombite sont obtenus dans ce pays comme sous-produit de l'exploitation de l'étain, par opposition aux procédés des producteurs récents de pyrochlore colombifère.

La Mozambique, la République du Congo (Kinshasa), la Malaisie,

la Rhodésie du Sud, la Malagésie, le Portugal, l'Uganda, l'Australie et autres pays produisent aussi des concentrés de colombium et de tantale.

L'industrie extrait le colombium (niobium) de la colombite et du pyrochlore, et le tantale de la tantalite. La colombite et la tantalite ont pour symboles respectifs (FeMe) $O.Cb_2O_5$ et (FeMn) $O.Ta_2O_5$, deux métaux réfractaires dont les propriétés et les usages sont similaires. Ces deux éléments sont étroitement associés dans les venues et se substituent l'un à l'autre dans des proportions très variables dans les deux minéraux qu'ils composent. De fait, la composition des concentrés de mine-

*Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1967.

rai présente des variations sensibles allant d'un extrême à l'autre suivant la prédominance relative de l'un ou l'autre de ses composés. On trouve, à l'heure actuelle, une bonne partie de ces éléments dans les familles minérales pyrochlorique et monolithique qui renferment, en outre, des oxydes de plusieurs autres corps, y compris les terres rares et des éléments radio-actifs. Le pyrochlore est riche en colombium tandis que le microlite l'est en tantale.

Les États-Unis emploient le plus gros tonnage de colombium et de tantale. La majeure partie de cet approvisionnement, qui provient exclusivement de l'importation, entre dans la fabrication du ferrocolombium et du ferrotantale-colombium. Ces deux métaux supportent des températures élevées, ce qui permet de les employer de plus en plus dans la recherche nucléaire et la fabrication des moteurs à réaction, des turbines et pièces de fusées. Le tantale s'emploie couramment dans les condensateurs puissants, l'équipement électronique et chimique, les alliages et les carbures, tandis que le colombium est surtout employé sous la forme de ferrocolombium dans les alliages et l'acier inoxydable, les alliages à point de fusion élevé, l'acier au carbone et les alliages à base de nickel.

En 1966, les États-Unis ont importé 5,200 tonnes de concentrés de colombium et de tantale, comparativement à 3,044 tonnes en 1965*. Le Brésil, le Nigeria et le Canada en ont fourni la majeure partie.

Au Canada, l'industrie a employé, en 1965, 58,000 livres de colombium et de tantale combinés (Cb, Ta) sous forme d'additifs dans les alliages du fer. Les principaux fabricants de ferrocolombium sont, au Canada, la Union Carbide Canada Limited; la division Metals and Carbon; la Metallurgical Products Company Limited; la Masterloy Products Limited et la Metallurg (Canada) Ltd.

Parmi les plus importants consommateurs de produits de colombium et de tantale, il faut citer l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited; l'Algoma Steel Corporation, Limited; la Black Clawson-Kennedy Ltd.; la Dominion Foundries and Steel, Limited et la Crucible Steel of Canada Ltd.

PRIX

Les prix ci-dessous en devise américaine sont extraits de l'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966.

Pyrochlore, la livre de Cb_2O_5 , franco point d'expédition, mine ou usine

canadien, comptant	\$1.18 - \$1.25
long terme	1.12 - 1.15
brésilien, c. a. f. pour les ports des États-Unis, long terme	1.00

Minerai de colombium, la livre de pentoxyde de colombite, Cb_2O_5 et Ta_2O_5 , c. a. f. pour les ports des États-Unis

<u>proportion</u>	<u>comptant</u>	<u>à long terme</u>
10 à 1	\$1.05 - \$1.15	\$1.03
8.5 à 1	1.20 (nominal)	

*Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1967.

Ferrocolombium, livraison minimum: une tonne; franco point d'expédition

faibles alliages	\$3.02
alliages courants	3.17 - \$3.24
alliages très purs	3.82 - 4.50

Colombium (métal)

99.5 - 99.8 p. 100 par livre

	<u>Poudre, roundel</u>	<u>Lingots</u>
métallurgique	\$11.00 - \$22.00	\$16.00 - \$27.00
réacteur	12.00 - 23.00	17.50 - 28.00

Tantale (métal)

franco point d'expédition selon l'importance de la commande

poudre	\$30.00 - \$49.00
feuille (suivant la qualité)	47.00 - 60.00
tige (suivant la qualité)	52.00 - 65.00

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais et concentrés de colombium et de tantale	en franchise	en franchise	en franchise
Ferrocolombium, ferrotantale, ferrotantale-colombium	en franchise	5%	5%
Colombium ou tantale (métal pur), en morceaux, en poudre, en blocs et en lingots.	en franchise	15%	25%
Colombium ou tantale (métal en alliage, en tiges, en feuilles ou tout autre forme semi-fabriquée	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Minerais et concentrés de colombium et de tantale	en franchise		
Colombium (métal)			
Non ouvré, autre qu'en alliage, déchets et rebuts*	10%		
Non ouvré, alliages	15%		
Ouvré	18%		
Tantale			
Non ouvré, déchets et rebuts*	10%		
Ouvré	18%		
Non ouvré, alliages	15%		
Ferrocolombium et ferrotantale	10%		

*Les droits sur les rebuts ont été suspendus jusqu'au 30 juin 1967.

L'or

W. J. BEARD*

Pour la sixième année consécutive, la production de l'or au Canada a connu un déclin en 1966. La production est estimée à 3,317,488 onces d'une valeur de \$125,102,472. Comparativement à la production en 1965 de 3,606,031 onces d'une valeur de \$136,051,943, celle de 1966 a baissé d'environ 8 p. 100, en poids et en valeur. Depuis la Seconde Guerre mondiale, le record établi en 1960 s'est élevé à 4,628,911 onces, évaluées à \$157,151,527.

Le déclin de 1966 est attribuable en grande partie à la fermeture de mines de quartz aurifère et d'or filonien. En 1966, la production des mines d'or filonien s'est élevée à 2,693,974 onces, contre 2,958,874 l'année précédente. Six mines d'or filonien ont fermé en 1966, et une seule a commencé à produire.

L'Ontario s'est maintenu au premier rang des provinces pour la production de l'or en 1966, avec un total de 49.6 p. 100, suivi du Québec avec 28.4 p. 100. Les Territoires du Nord-Ouest ont produit 12.7 p. 100, et la Colombie-Britannique 3.6 p. 100 du total.

Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production mondiale d'or en 1965 à 47,700,000 onces, comparativement à 46,200,000 onces en 1964. Environ 64 p. 100 du total de 1965, soit 30,553,874 onces, provenaient de la République de l'Afrique du Sud; pour la même année, on estime la production de l'URSS à 6,100,000 onces.

Depuis très longtemps, le Canada se maintient parmi les premiers producteurs d'or au monde. À partir des premières statistiques officielles, en 1858, jusqu'à la fin de 1966, la production canadienne a dépassé 180,800,000 onces d'or, d'une valeur approximative de \$5,839,000,000. Bien que toutes les provinces, sauf l'Île-du-Prince-Édouard, aient contribué à cette production, l'Ontario, le Québec, la Colombie-Britannique, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest en sont, dans l'ordre indiqué, les principaux artisans.

Depuis 1948, la production de l'or a été maintenue en grande partie grâce à l'aide financière du gouvernement fédéral, offerte en vertu de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or. En 1966, 39 mines d'or filonien ont bénéficié de ces subsides. Pour diverses raisons, sept mines d'or filonien ne se sont pas prévaluées de cette assistance. La Loi, en vertu de laquelle les paiements sont effectués en fonction des frais de production, expire à la fin de l'année civile 1967.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1
Production d'or
(onces troy)

	1965	1966p
<u>Terre-Neuve</u>		
Mines de métaux communs	23,657	24,912
<u>Nouveau-Brunswick</u>		
Mines de métaux communs	1,659	1,768
<u>Québec</u>		
Mines de quartz aurifère		
Bourlamaque-Louvicourt	246,249	268,136
Malartic	203,528	235,870
Chibougamau	40,399	35,096
Noranda.....	36,436	56,906
Total	526,612	596,008
Mines de métaux communs	378,326	352,963
Placers	442	-
Total.....	905,380	948,971
<u>Ontario</u>		
Mines de quartz aurifère		
Kirkland Lake	187,308	149,104
Larder Lake	222,969	188,554
Matachewan	1,511	1,162
Porcupine	899,530	751,747
Red Lake et Patricia	451,390	400,146
Sudbury.....	36,642	38,306
Baie du Tonnerre	80,963	59,704
Kenora—Rivière à la Pluie.....	302	1,395
Autres	-	1,280
Total	1,880,615	1,591,398
Mines de métaux communs	65,388	60,881
Total.....	1,946,003	1,652,279
<u>Manitoba et Saskatchewan</u>		
Mines de quartz aurifère.....	25,132	21,000
Mines de métaux communs	88,726	85,015
Total.....	113,858	106,015

Tableau 1 (fin)

	1965	1966p
<u>Alberta</u>		
Placers	200	182
<u>Colombie-Britannique</u>		
Mines de quartz aurifère.....	73,080	63,740
Mines de métaux communs.....	44,020	54,189
Placers	664	1,217
Total	117,764	119,146
<u>Yukon</u>		
Mines de métaux communs.....	783	600e
Placers	43,292	41,787
Mines de quartz aurifère.....	956	612
Total	45,031	42,999
<u>Territoires du Nord-Ouest</u>		
Mines de quartz aurifère.....	452,479	421,216
<u>Canada, total</u>		
Mines de quartz aurifère.....	2,958,874	2,693,974
Mines de métaux communs.....	602,559	580,328
Placers	44,598	43,186
Total	3,606,031	3,317,488
Valeur totale	\$136,051,943	\$125,102,472
Valeur moyenne, l'once.....	\$37.73	\$37.71

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire e: estimatif

La fermeture précipitée de plusieurs mines d'or en 1965 et en 1966 est due, non seulement à l'épuisement du minerai, mais aussi au coût sans cesse croissant de l'équipement et des salaires. Peut-être une ou deux des mines en question auraient-elles pu demeurer en exploitation, mais la pénurie de mineurs a paralysé les travaux à tel point que le rendement n'était plus économique.

On s'attend à une baisse continue de la production, car la fermeture d'au moins quatre mines est prévue pour 1967, et trois autres doivent faire face à de sérieuses difficultés. La production d'or placérien accusera une baisse considérable en 1967, par suite de la fermeture, à la fin de la campagne de 1966, de la plus grande exploitation canadienne d'or placérien, la Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited.

TABLEAU 2
Production mondiale d'or
(onces troy)

	1964	1965
<u>Amérique du Nord</u>		
Canada.....	3,835,454	3,606,031
États-Unis.....	1,456,308	1,705,190
Mexique.....	209,976	215,796
Nicaragua.....	225,581	198,152
Autres pays.....	14,681	12,831
Total.....	5,742,200	5,738,000
<u>Amérique du Sud</u>		
Colombie.....	364,991	319,362
Brésil.....	142,492	161,044
Pérou.....	92,503	96,863
Chili.....	64,993	57,068
Autres pays.....	117,021	128,663
Total.....	782,000	763,000
<u>Europe</u>		
URSS.....	5,600,000	6,100,000
Suède.....	117,500	118,000
Yougoslavie.....	106,773	112,500
Autres pays.....	575,727	569,500
Total.....	6,400,000	6,900,000
<u>Asie</u>		
Philippines.....	425,770	435,545
Japon.....	253,300	264,408
Corée (y compris la Corée du Nord).....	235,779	222,823
Inde.....	148,504	130,628
Autres pays.....	101,647	111,596
Total.....	1,165,000	1,165,000
<u>Afrique</u>		
République de l'Afrique du Sud.....	29,111,524	30,553,874
Ghana.....	864,917	755,191
Rhodésie du Sud.....	575,386	544,100
République du Congo.....	188,693	66,327
Autres pays.....	219,480	210,508
Total.....	30,960,000	32,130,000

Tableau 2 (fin)

	1964	1965
<u>Océanie</u>		
Australie	965,113	877,139
Fiji	100,493	109,095
Nouvelle-Guinée.....	38,934	32,439
Autres pays.....	8,991	12,191
Total.....	1,113,531	1,030,864
Production mondiale totale (estimation)	46,200,000	47,700,000

Source: Mineral Trade Notes, Bureau of Mines des États-Unis. Pour le Canada, Bureau fédéral de la statistique.

TRAVAUX D'EXPLOITATION

PROVINCES DE L'ATLANTIQUE

La production d'or dans les provinces de Terre-Neuve, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, s'est élevée en 1966 à 26,680 onces, contre 25,316 onces en 1965. Cette production est principalement un sous-produit de l'exploitation des mines de métaux communs, surtout à Terre-Neuve. La Consolidated Rambler Mines Limited est le premier producteur d'or récupéré comme sous-produit de son exploitation de cuivre-zinc de Terre-Neuve. Au Nouveau-Brunswick, une certaine quantité d'or est récupérée lors du traitement des minerais de métaux communs, tandis que la Nouvelle-Écosse produit par intermittence une faible quantité d'or provenant de mines de quartz aurifère. L'Île-du-Prince-Édouard ne produit pas ce métal.

QUÉBEC

La production d'or s'est accrue de 4.8 p. 100 en 1966, pour atteindre 948,971 onces; l'augmentation est due à la mise en exploitation en 1965 de la Camflo Mines Limited et de la Wasamac Mines Limited, ainsi que de la Chimo Gold Mines Limited, qui est entrée en production en janvier 1966.

Douze mines d'or, y compris les trois mentionnées précédemment, étaient en exploitation dans la province en 1966. Deux de ces mines ont fermé au cours de l'année. La production d'or filonien a été nettement plus élevée qu'en 1965, tandis que celle de l'or en tant que sous-produit des mines de métaux communs a diminué. En 1966, les mines de métaux communs ont produit environ 37.4 p. 100 du total provincial, contre 41.8 p. 100 l'année précédente. Les mines de métaux communs des régions de Chibougamau et de Noranda sont les principaux producteurs d'or comme sous-produit.

Mines de quartz aurifère

Région de Bourlamaque-Louvicourt - Quatre mines d'or ont été en activité en 1966. La Chimo Gold Mines Limited a commencé la production en janvier dans sa propriété du canton de Vauquelin, près de Louvicourt. Le minerai provenant de cette

TABLEAU 3

Production d'or au Canada, 1957-1966

Année	Mines de quartz aurifère		Placers		Or extrait de minerai de métaux communs		Production totale (onces troy)	Valeur totale en dollars canadiens		Valeur moyenne l'once en dollars canadiens	% de l'or de la valeur totale de la production minière
	(onces troy)	%	(onces troy)	%	(onces troy)	%		dollars canadiens	dollars canadiens		
1957	3,766,285	85.0	76,303	1.7	591,306	13.3	4,433,894	148,757,143	33.55	6.8	
1958	3,928,187	85.9	71,955	1.6	571,205	12.5	4,571,347	155,334,370	33.98	7.4	
1959	3,852,074	85.9	72,974	1.6	558,368	12.5	4,483,416	150,508,275	33.57	6.2	
1960	3,930,366	84.9	80,804	1.7	617,741	13.4	4,628,911	157,151,527	33.95	6.3	
1961	3,774,522	84.4	69,240	1.5	629,937	14.1	4,473,699	158,637,366	35.46	6.1	
1962	3,494,821	83.6	57,760	1.4	625,815	15.0	4,178,396	156,313,794	37.41	5.5	
1963	3,324,907	83.1	57,905	1.4	620,315	15.5	4,003,127	151,118,045	37.75	5.0	
1964	3,151,593	82.2	58,512	1.5	625,349	16.3	3,835,454	144,788,388	37.75	4.3	
1965	2,958,874	82.1	44,598	1.2	602,559	16.7	3,606,031	136,051,943	37.73	3.6	
1966p	2,693,974	81.2	43,186	1.3	580,328	17.5	3,317,488	125,102,472	37.71	3.1	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

exploitation est transporté par camion, sur une distance d'environ 14 milles, jusqu'à l'ancienne usine de la Bevcon Mines Limited. La production de la Sigma Mines (Québec) Limited et de la Lamaque Mining Company Limited (Lamaque Division) s'est maintenue à peu près au niveau de celle de 1965. La production de la Sullivan Consolidated Mines, Limited a décliné, et la fermeture de cette mine est prévue pour 1967, en raison de l'épuisement des réserves de minerai rentable.

Région de Malartic - Cinq mines ont été en activité en 1966, mais la mine Norlartic a fermé durant le mois de novembre. La Little Long Lac Gold Mines Limited a produit une faible quantité d'or provenant de sa propriété adjacente à celle de la Marban Gold Mines Limited. Le minerai extrait provient du prolongement de la mine Marban. La production a accusé une baisse à la Barnat Mines Ltd. et à la Marban, tandis que celle de la East Malartic Mines, Limited a été à peu près la même qu'en 1965. Au terme de sa première année complète d'exploitation, la Camflo Mines Limited a augmenté sa production de 126 p. 100.

Région de Chibougamau - La Norbeau Mines (Quebec) Limited, le seul producteur d'or filonien de cette région, a bouclé sa deuxième année complète de production, qui a accusé un déclin sur celle de 1965.

Région de Noranda - Grâce à la contribution de la Wasamac Mines Limited, qui a terminé sa première année complète d'exploitation, la production de cette région a augmenté d'environ 56.1 p. 100. La Peel-Elder Limited, le seul producteur de quartz aurifère depuis 1946, a cessé ses activités au cours de juin.

ONTARIO

Vingt-cinq mines d'or filonien étaient en activité dans cette province en 1966, comparativement à 31 en 1965. La production de l'une d'entre elle était faible et intermittente. Quatre de ces 25 mines ont fermé au cours de l'année. La production a connu une baisse d'environ 15.3 p. 100 sur celle de 1965.

Mines de quartz aurifère

Région de Kirkland Lake - Trois mines d'or étaient actives dans cette région en 1966. De plus, la Lake Shore Mines, Limited a récupéré de l'or des résidus stériles. Les travaux de traçage de la Oakdale Mines Limited lui ont permis de produire une certaine quantité d'or, et la Upper Beaver Mines Limited en a récupéré une quantité importante à sa mine d'or-cuivre. La production de la Macassa Gold Mines Limited a accusé un déclin, tandis que la Teck-Hughes Mining Division de la Lamaque Mining Company Limited, procédant aux opérations de nettoyage, a vu sa production diminuer légèrement sur celle de 1965. La mine Teck-Hughes doit fermer en 1967. La production de la Upper Canada Mines, Limited a accusé un léger déclin.

Région de Larder Lake - La Kerr Addison Mines Limited a poursuivi son programme de réduction de l'exploitation, et sa production en 1966 a été d'environ 15 p. 100 inférieure à celle de 1965.

Région de Porcupine - La Porcupine Paymaster Limited a cessé sa production au cours de 1966, alors que son exploitation n'était plus rentable. En raison des

opérations de nettoyage poursuivies par la Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited dans sa mine principale, sa production a été nettement inférieure. On prévoit que la production se poursuivra durant toute l'année 1967. La McIntyre Porcupine Mines Limited a réduit le tonnage de minerai aurifère pour permettre le traitement d'une plus grande quantité de minerai de cuivre. En 1966, la production de l'Aunor Gold Mines Limited, de la Dome Mines Limited et de la Pamour Porcupine Mines, Limited s'est maintenue au niveau de celle de 1965. On a par contre enregistré une baisse à la Hallnor Mines, Limited, à la Preston Mines Limited, et à la mine Ross de la Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited. La production d'or des neuf mines, y compris la Porcupine Paymaster, a été inférieure d'environ 16.4 p. 100 à celle des 11 mines en activité au cours de 1965.

Région minière de Sudbury - En 1966, la production d'or de la Renabie Mines Limited, située aux environs de Missinabie, a été légèrement supérieure à celle de l'année précédente.

Région minière de Port-Arthur - La production de la Consolidated Mosher Mines Limited et de la MacLeod-Cockshutt Gold Mines Limited, près de Geraldton, a baissé considérablement. Travaillant en collaboration, ces deux mines ont accusé, en 1966, une baisse de production d'environ 26.3 p. 100 sur celle des trois mines en exploitation dans cette région en 1965. La fermeture de la Consolidated Mosher et de la MacLeod-Cockshutt est prévue pour 1967.

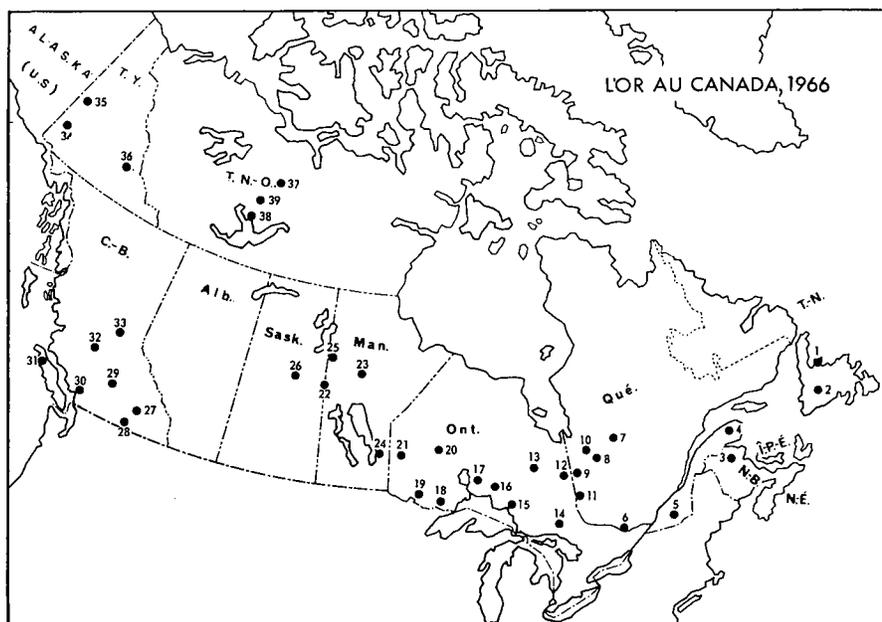
Régions minières de Red Lake et de Patricia - Sept mines étaient en activité en 1966, soit le même nombre que l'année précédente. Toutefois, la McKenzie Red Lake Gold Mines Limited, de Red Lake, et la Pickle Crow Gold Mines, Limited, de Pickle Crow, ont fermé au cours de l'année. En raison de ces fermetures et d'un brusque déclin de la production de la Cochenour Willans Gold Mines, Limited et de la Madsen Red Lake Gold Mines Limited, le rendement global de 1966 a baissé de près de 11.4 p. 100 par rapport à celui de 1965. La Campbell Red Lake Mines Limited, la Dickenson Mines Limited et l'Annco Mines Limited, propriétés de la Cochenour Willans et exploitées par cette dernière, ont accru leur production.

Région de Matachewan - La Stairs Exploration & Mining Company Limited a fermé en 1966, après avoir enregistré une faible production.

Région minière de Fort Frances - Après avoir complété un programme d'approfondissement de ses puits en 1965, la Sapawe Gold Mines Limited a repris une production intermittente en 1966.

Mines de métaux communs

Des quantités d'or ont été récupérées comme sous-produits des minerais de nickel-cuivre de la région de Sudbury et des mines de zinc-cuivre à Manitouwadge. La McIntyre Porcupine Mines Limited a récupéré une certaine quantité d'or de son minerai d'or-cuivre des environs de Timmins, tandis que l'Upper Beaver Mines Limited, près de Kirkland Lake, en a récupéré une quantité appréciable de ses minerais d'or-cuivre. Vers la fin de 1966, la Texas Gulf Sulphur Company a commencé l'exploitation de son importante mine de cuivre-zinc située aux environs de Timmins, et on y prévoit la récupération de l'or comme sous-produit.



DIVISION DES RESSOURCES MINÉRALES
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES

PRODUCTEURS ÉVENTUELS ET FUTURS

TERRE-NEUVE

1. Atlantic Coast Copper Corporation Limited(a)
Consolidated Rambler Mines Limited(a)
First Maritime Mining Corporation Limited(a)
2. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit)(a)

NOUVEAU-BRUNSWICK

3. Cominco Ltée (mine Wedge)(a)
Heath Steele Mines Limited(a)

QUÉBEC

4. Gaspé Copper Mines, Limited(a)
5. Solbec Copper Mines, Ltd.(a)
La Société Minière Cupra Ltée(a)
New Calumet Mines Limited(a)
7. Région de Chibougamau
Campbell Chibougamau Mines Ltd.(a)
Merrill Island Mining Corporation, Ltd.(a)
Norbeau Mines (Quebec) Limited(b)
Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited(a)

- The Patino Mining Corporation (Copper Rand Mines Division)(a)
8. The Coniagas Mines, Limited(a)
9. Région de Rouyn-Noranda
Lake Dufault Mines, Limited(a)
Noranda Mines Limited(a)
Peel-Elder Limited(b)
Quemont Mining Corporation, Limited(a)
Wasamac Mines Limited(b)
Wasamac Mines Limited (Francoeur) (b) (d)
- Région de Malartic
Barnat Mines Ltd.(b)
Camflo Mines Limited(b)
East Malartic Mines, Limited(b)
Little Long Lac Gold Mines Limited(b)
Marban Gold Mines Limited(b)
Willroy Mines Limited (mine Norlartic)(b)
- Région de Bourlamaque-Louvicourt
Chimo Gold Mines Limited(b)
Lamaque Mining Company Limited(b)
Manitou-Barvue Mines Limited(a)
Sigma Mines (Quebec) Limited(b)

QUÉBEC (fin)

- Région de Bourlamaque-Louvicourt
Sullico Mines Limited(a)
Sullivan Consolidated Mines Limited(b)
- Région de Duparquet
Normetal Mining Corporation, Limited(a)
10. Région de Matagami
Mattagami Lake Mines Limited(a)
New Hosco Mines Limited(a)
Orchan Mines Limited(a)
11. Région de Belleterre
Lorraine Mining Company Limited(a)
- ONTARIO
12. Région de Larder Lake
Kerr Addison Mines Limited(b)
- Région de Kirkland Lake
Lamaque Mining Company Limited (Teck-Hughes Mining Division)(b)
Macassa Gold Mines Limited(b)
Oakdale Mines Limited(b) (d)
Upper Beaver Mines Limited(a)
Upper Canada Mines, Limited(b)
13. Région de Porcupine
Aunor Gold Mines Limited(b)
Dome Mines Limited(b)
Hallnor Mines, Limited(b)
Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited (Hollinger)(b)
Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited (Ross)(b)
McIntyre Porcupine Mines Limited(a) (b)
Pamour Porcupiné Mines, Limited(b)
Porcupine Paymaster Limited(b)
Preston Mines Limited(b)
Texas Gulf Sulphur Company(a)
- Région de Matachewan
Stairs Exploration & Mining Company Limited(b)
14. Région minière de Sudbury
Falconbridge Nickel Mines, Limited(a)
The International Nickel Company of Canada, Limited(a)
15. Renabie Mines Limited(b)
Surluga Gold Mines Limited(b) (d)
16. Région minière de Port-Arthur
Noranda Mines Limited (mine Geco)(a)
17. Consolidated Mosher Mines Limited(b)
MacLeod-Cockshutt Gold Mines Limited(b)
18. North Coldstream Mines Limited(a)
19. Région minière de Fort Frances
Sapawe Gold Mines Limited(b)
20. Région minière de Patricia
Pickle Crow Gold Mines, Limited(b)
21. Région minière de Red Lake
Ancco Mines Limited(b)
Campbell Red Lake Mines Limited(b)
Cochenour Willans Gold Mines Limited(b)
Dickenson Mines Limited(b)
Madsen Red Lake Gold Mines Limited(b)
McKenzie Red Lake Gold Mines Limited(b)
Robin Red Lake Mines Limited(b) (d)
Wilmar Mines Limited(b) (d)
- MANITOBA
22. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited(a)
23. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (Snow Lake)(a)
The International Nickel Company of Canada, Limited (mine Thompson)(a)
24. San Antonio Gold Mines Limited(b)
25. Sherritt Gordon Mines, Limited(a)
- SASKATCHEWAN
22. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited(a)
26. Anglo-Rouyn Mines Limited(a)
- COLOMBIE-BRITANNIQUE
27. Cominco Ltée(a)
28. The Granby Mining Company Limited (Phoenix Copper Division)(a)
39. Bethlehem Copper Corporation Ltd. (a)
30. The Anaconda Company (Canada) Ltd. (mine Britannia)(a)
Texada Mines Ltd. (a)
31. Coast Copper Company, Limited(a)
32. Bralorne Pioneer Mines Limited(b)
33. The Cariboo Gold Quartz Mining Company, Limited(b)

YUKON

34. Petites exploitations de placers(c)
 35. The Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited(c)
 Petites exploitations de placers(c)
 36. Discovery Mines Limited (mine LaForma)(b)

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

37. Tundra Gold Mines Limited(b)
 38. Cominco Ltée (mines Con, Rycon et Vol)(b)
 Giant Yellowknife Mines Limited(b)
 39. Discovery Mines Limited(b)

(a) Métaux communs

(b) Quartz aurifère

(c) Placer

(d) Futur producteur

Nota: Les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

MANITOBA ET SASKATCHEWAN

La San Antonio Gold Mines Limited à Bissett (Man.) a poursuivi sa production en 1966, mais elle a accusé un déclin. Cette société est la seule à produire de l'or filonien dans les provinces des Prairies.

Aux mines de métaux communs, la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, à Flin Flon et à Snow Lake, a récupéré une certaine quantité d'or en tant que sous-produit. La Sherritt Gordon Mines, Limited à Lynn Lake (Man.), et l'Anglo-Rouyn Mines Limited aux environs du Lac la Ronge (Sask.), ont également produit de l'or, sous-produit de métaux communs. L'International Nickel Company of Canada, Limited a produit une faible quantité d'or à partir de ses minerais de nickel-cuivre de Thompson (Man.).

ALBERTA

Une faible quantité d'or est récupérée chaque année des graviers aurifères de la rivière Saskatchewan-Nord, près d'Edmonton.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

La production de la Bralorne Pioneer Mines Limited a accusé une baisse importante en 1966, et celle de la Cariboo Gold Quartz Mining Company, Limited, qui exploite la seconde mine d'or filonien de la province, s'est accrue légèrement. La Cariboo Gold a annoncé sa fermeture probable en 1967. La production globale de la province en 1966 a légèrement dépassé celle de l'année précédente. Bien que peu importante, la récupération d'or placérien a marqué un certain progrès sur la production de 1965.

La production de l'or récupéré en tant que sous-produit des métaux communs s'est considérablement accrue en 1966, soit une augmentation d'environ 22.9 p. 100. La Phoenix Copper Division de la Granby Mining Company Limited, la Coast Copper Company, Limited et la Cominco Ltée ont été les trois principaux producteurs. La Western Mines Limited est entrée en exploitation vers la fin de 1966, et on prévoit qu'elle produira annuellement une quantité relativement importante d'or récupéré comme sous-produit.

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

La Discovery Mines Limited a enregistré une augmentation sensible de sa production au cours de 1966, et la mine Con de la Cominco Ltée a produit légèrement plus qu'en 1965. La Giant Yellowknife Mines Limited a accusé un déclin prononcé; quant à la Tundra Gold Mines Limited et à la mine Rycon de la Cominco Ltée, leur production a

été inférieure à celle de 1965. Pour sa part, la mine Vol de la Cominco Ltée a produit une petite quantité d'or. Au total, la production a baissé d'environ 6.9 p. 100 par rapport à 1965.

YUKON

La mine d'or filonien LaForma, propriété de la Discovery Mines Limited, près de Carmacks, a fermé au début de 1966. Il s'agissait de la seule mine d'or filonien du Yukon.

Comparativement à 1965, la production d'or placérien a baissé légèrement en 1966. La Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited, qui était la plus grande société d'exploitation de placers au Canada, a suspendu ses opérations aux environs de Dawson, au terme de l'année 1966. Étant donné que cette exploitation comptait pour 75 à 80 p. 100 de la production annuelle d'or placérien du Yukon, les quantités récupérées au cours des prochaines années accuseront un déclin marqué.

EXPANSIONS RÉCENTES

QUÉBEC

En 1966, la Wasamac Mines Limited a entrepris un programme de forage de puits sur les terrains aurifères qui appartenaient auparavant à la Francoeur Mines Limited; la société projette d'extraire quotidiennement au moins 400 tonnes de minerai en 1968. Ce minerai sera transporté par camions jusqu'à l'usine de Wasamac, distante d'environ cinq milles. La mine Wasamac est située à une courte distance à l'ouest de Noranda.

L'Equity Explorations Limited projette un programme de forage de puits et de traçage pour ses terrains aurifères de la région de Joutel (Québec). Les premiers travaux étaient prévus pour le début de 1967.

ONTARIO

En 1966, l'Oakdale Mines Limited, anciennement la Tegren Gold Mines, Limited, a poursuivi son programme de mise en valeur souterraine des terrains aurifères qu'elle possède à Kirkland Lake. Les travaux comprennent le prolongement des galeries contiguës de la Macassa Gold Mines Limited.

En 1966, la Surluga Gold Mines Limited a terminé les travaux de forage sur sa propriété des environs de Wawa. La société espère pouvoir traiter éventuellement 600 tonnes de minerai par jour, si le traçage souterrain indique la présence de réserves suffisantes.

Au cours de l'année, la Robin Red Lake Mines Limited a poursuivi un programme d'exploration et de traçage souterrain sur ses terrains aurifères de la région de Red Lake. Les travaux sont entrepris par la Dickenson Mines Limited, à partir du prolongement des galeries de sa mine d'or adjacente. Le financement de ce programme est assuré par la Dickenson, la Noranda Mines Limited et la Dome Mines Limited.

Dans la même région de Red Lake, la Wilmar Mines Limited a entrepris un programme d'exploration et de traçage souterrain en 1966. Ces travaux sont exécutés par la Cochenour Willans Gold Mines, Limited, à partir de son exploitation voisine.

MANTOBA

Des travaux de forage de surface ont été entrepris en 1966 par la Agassiz Mines Limited sur son terrain aurifère des environs de Lynn Lake. La société projette des travaux de forage et de traçage souterrain pour le début de 1967.

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Aux environs de Yellowknife, la Lolor Mines Limited est entrée en production en 1966. Filiale de la Giant Yellowknife Mines Limited, cette société exploite le prolongement des galeries de la Giant Yellowknife, et le minerai extrait est traité à l'usine de cette dernière.

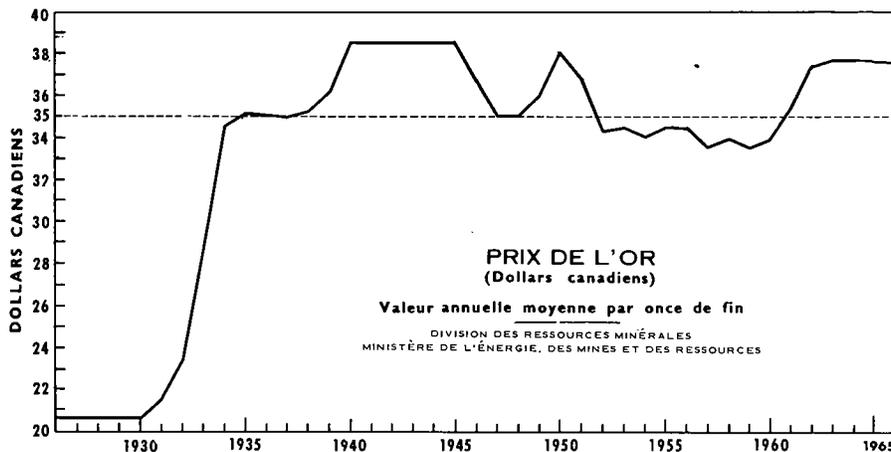
La Giant Yellowknife entreprend également un programme d'exploration et de traçage souterrain sur les terrains adjacents, qui appartiennent à la Supercrest Mines Limited. Cette propriété appartenait auparavant à la Akaitcho Yellowknife Gold Mines Limited. La Supercrest appartient à parts égales à la Giant Yellowknife et à l'Akaitcho.

USAGES

De nos jours, l'or sert principalement à la constitution de réserves monétaires des gouvernements et des banques centrales afin d'assurer la stabilité du papier-monnaie et maintenir l'équilibre des balances commerciales internationales.

Toutefois, l'utilisation de l'or à des fins industrielles, y compris la fabrication des objets d'art et des bijoux, a entraîné une demande qui s'est considérablement accrue au cours des dernières années. On estime que la valeur de l'or utilisé dans l'industrie en 1966 a dépassé 500 millions de dollars, soit environ le tiers de la valeur de la dernière production mondiale. En comparaison, la valeur de la production de 1965 et de 1964 s'est élevée respectivement à 450 et à 400 millions de dollars.

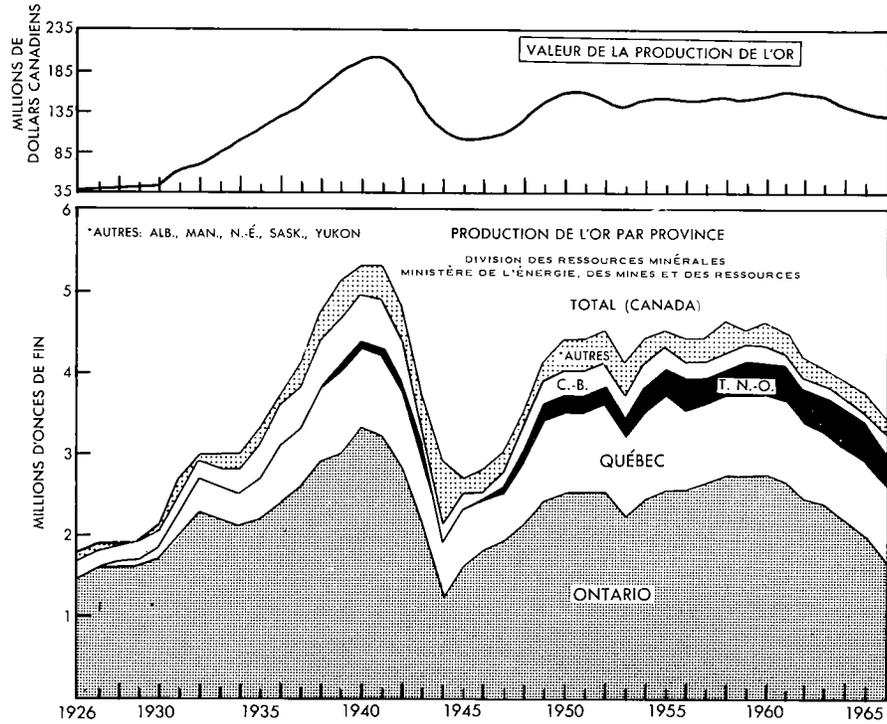
La fabrication des bijoux et objets d'art a absorbé environ 75 p. 100 de l'or utilisé dans l'industrie. Le reste a été employé dans la fabrication d'appareils électriques et électroniques, dans l'industrie des produits chimiques, de la verrerie et du textile, et dans divers secteurs de l'industrie astronautique.



PRIX

Le prix moyen payé par la Monnaie royale du Canada en 1966 a été de \$37.71 l'once troy d'or fin, comparativement à \$37.73 en 1965, et \$37.75 en 1964. Au cours de 1966, le prix a fluctué entre \$37.58 et \$37.92.

La cote fixe du dollar canadien est de \$0.925 au regard de la monnaie américaine, mais une variation de 1 p. 100 en plus ou en moins est autorisée. Cette élasticité permet au prix de la Monnaie de varier entre \$37.46 et \$38.22 l'once troy.



Le pétrole

W.G. LUGG*

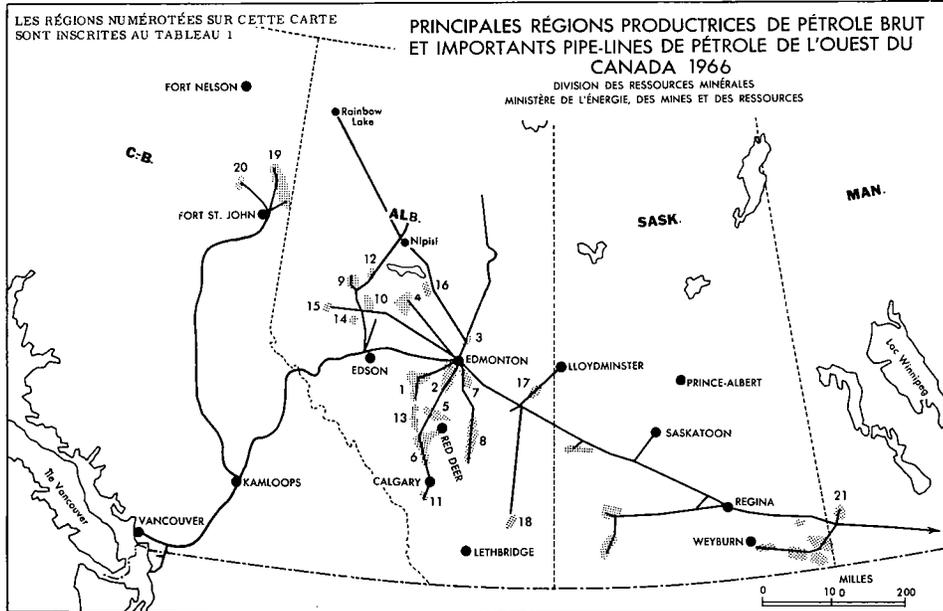
La plupart des secteurs de l'industrie canadienne du pétrole ont connu en 1966 une excellente année caractérisée par le succès de l'exploration et de la mise en valeur dans la région de Rainbow Lake et de Zama Lake, dans le nord-ouest de l'Alberta, et par la valeur record de la production qui a dépassé 900 millions de dollars pour tous les hydrocarbures liquides. La production quotidienne de pétrole brut et d'hydrocarbures du gaz naturel a, pour la première fois, dépassé le million de barils. Les producteurs canadiens de pétrole brut ont fourni 58 p. 100 du brut traité par les raffineries canadiennes en 1966. Les importations de pétrole brut et de produits du pétrole ont atteint 596,000 barils par jour, soit une augmentation de 7 p. 100 par rapport à 1965. En 1966, les exportations aux États-Unis ont atteint 363,000 barils par jour, soit une augmentation de 13 p. 100, attribuable pour la plus grande partie à la demande accrue des États du Midwest.

Les importants gisements découverts en 1965 à Rainbow Lake, dans le nord-ouest de l'Alberta, ont encouragé l'exploration dans les régions de Zama Lake et de Steen River, à 50 milles au nord et au nord-est. On a obtenu d'excellents résultats à Zama Lake où la formation géologique est apparemment semblable à celle de Rainbow Lake.

Le succès remarquable des forages de recherche dans ces régions est dû surtout aux progrès rapides accomplis récemment dans le domaine de la technologie sismique. L'heureuse application des nouvelles techniques d'exploration et de traitement à Rainbow Lake ont mis fin au ralentissement de l'activité géophysique constaté depuis 1958. Les perspectives à long terme pour l'exploration géophysique paraissent actuellement excellentes, car la plupart des sociétés sont d'avis que de vastes régions du bassin sédimentaire de l'Ouest du Canada devront être réévaluées en fonction des instruments géophysiques plus perfectionnés dont elles disposent maintenant.

Les réserves de pétrole ont encore augmenté, grâce surtout à l'utilisation de procédés secondaires de récupération dans les gisements connus et à la découverte de nouvelles réserves à Rainbow Lake. L'étude de méthodes expérimentales d'extraction économique du pétrole synthétique des importantes réserves de pétrole lourd de la région de Gold Lake-Lloydminster a quelque peu progressé, mais on n'a rapporté aucune avance significative dans la technologie du forage. Pour la deuxième année consécutive, la construction d'oléoducs a diminué et, bien qu'on ait enregistré une légère augmentation de la production des raffineries, il n'en a pas été construit de nouvelle.

*Division des ressources minérales



PRODUCTION

En 1966, la production d'hydrocarbures liquides a atteint une moyenne quotidienne de 1,038,000 barils, marquant une augmentation de 11 p. 100 sur 1965. De cette production, le pétrole brut représentait 901,000 barils, les condensats et les pentanes renforcés, 80,000 barils, le butane et le propane, 57,000 barils. L'Alberta a fourni 68 p. 100 de la production totale, la Saskatchewan, 25 p. 100, la Colombie-Britannique, 5 p. 100, tandis que le reste, soit 2 p. 100, venait des gisements du Manitoba, de l'Ontario, des Territoires du Nord-Ouest et du Nouveau-Brunswick, dans l'ordre décroissant.

L'augmentation la plus élevée de la production a été enregistrée en Alberta. Cette province a fourni 25 p. 100 de l'accroissement de la production de pétrole brut et 98 p. 100 de la production des dérivés liquides du gaz naturel. La demande croissante de gaz naturel, qui doit normalement être traité, a contribué à la hausse de la production des dérivés liquides du gaz naturel, mais la demande pour ces produits a également contribué à cette progression. En 1966, le volume total de dérivés liquides du gaz naturel produits au Canada a été de 47,921,000 barils évalués à \$99,200,000. Malgré la production importante de l'Alberta, tous les champs de pétrole ont été exploités à moins de 50 p. 100 de leur potentiel, faute de marchés.

En Alberta, la production des anciens champs a encore diminué; ce déclin est dû, en partie, aux effets croissants des nouveaux règlements du prorata permettant une plus grande production aux champs possédant de vastes réserves récupérables et un potentiel de production plus élevé. La mise en production des champs de Rainbow Lake et le rendement progressif des gisements de grès de Nipisi et de Mitsue Gilwood

TABLEAU 1

Production de pétrole brut, par province et par champ
(les chiffres entre parenthèses indiquent l'emplacement des champs sur la carte)

	1965		1966p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Alberta</u>				
Pembina..... (1)	38,714,572	106,067	37,838,589	103,667
Swan Hills..... (4)	17,575,549	48,152	20,526,026	56,235
Redwater..... (3)	14,203,474	38,913	15,374,988	42,123
Golden Spike..... (2)	8,226,887	22,539	13,579,674	37,204
Judy Creek..... (4)	8,981,907	24,607	9,884,281	27,080
Swan Hills South... (4)	7,392,135	20,252	8,860,426	24,275
Leduc-Woodbend... (2)	9,365,185	25,658	8,104,503	22,204
Bonnie Glenn..... (2)	6,320,983	17,317	7,373,031	20,200
Fenn-Big Valley... (8)	4,968,002	13,610	5,692,806	15,596
Virginia Hills..... (4)	4,070,981	11,153	4,501,737	12,333
Mitsue.....(16)	2,200,386	6,028	4,315,098	11,822
Wizard Lake..... (2)	3,332,817	9,131	4,169,738	11,424
Sturgeon Lake South (9)	3,065,919	8,399	3,455,280	9,466
Willesden Green... (4)	2,265,168	6,206	3,043,627	8,338
Snipe Lake..... (4)	2,539,781	6,958	2,892,290	7,924
Kaybob.....(10)	2,972,566	8,144	2,807,395	7,691
Nipisi..... (4)	320,894	879	2,759,159	7,559
Carson Creek North (4)	2,207,218	6,047	2,599,517	7,121
Rainbow..... (4)	-	-	2,565,305	7,028
Joarcam..... (7)	2,737,142	7,499	2,493,600	6,831
Acheson..... (2)	2,061,706	5,648	2,327,818	6,377
Harmattan East... (6)	2,122,158	5,814	1,890,532	5,179
Medicine River....(13)	1,810,697	4,960	1,836,718	5,032
Wainwright.....(17)	1,253,503	3,434	1,810,154	4,959
Innisfail..... (6)	1,766,305	4,839	1,797,974	4,926
Joffre..... (5)	2,215,808	6,070	1,721,893	4,717
Westerose..... (2)	1,396,429	3,826	1,631,692	4,470
Bantry.....(18)	1,421,344	3,894	1,605,859	4,399
Harmattan Elkton... (6)	1,479,060	4,052	1,542,734	4,226
Stettler..... (8)	1,392,745	3,815	1,319,480	3,615
Gilby..... (5)	1,750,326	4,795	1,314,415	3,601
Simonette.....(15)	1,004,008	2,750	1,173,048	3,213
Sundre..... (6)	1,028,067	2,816	1,064,093	2,915
Garrington.....(13)	1,455,723	3,988	1,042,861	2,857
Turner Valley.....(11)	1,078,982	2,956	1,017,775	2,788
Autres champs et gisements.....	23,599,594	64,656	25,639,189	70,244
Total.....	188,298,021	515,885	211,573,305	579,652
Valeur totale.....	\$474,385,000		\$545,225,966	

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Saskatchewan¹</u>				
Production totale....	87,775,205	240,480	93,208,999	255,367
Valeur totale	\$200,478,568		\$212,889,131	
<u>Colombie-Britannique</u>				
Boundary Lake.....(19)	5,335,522	14,618	5,710,838	15,646
Peejay.....(19)	2,770,105	7,589	3,796,316	10,401
Milligan Creek.....(19)	2,165,494	5,933	3,475,633	9,523
Autres champs et gisements.....	3,199,636	8,766	3,655,394	10,014
Total	13,470,757	36,906	16,638,181	45,584
Valeur totale	\$ 29,759,595		\$ 36,665,786	
<u>Manitoba</u>				
North Virden-				
Scallion.....(21)	2,056,552	5,634	2,356,616	6,456
Virden-Roselea.....(21)	1,035,739	2,838	1,171,252	3,209
Autres champs et gisements.....	1,854,218	5,080	1,703,036	4,666
Total	4,946,509	13,552	5,230,904	14,331
Valeur totale	\$ 12,252,503		\$ 12,957,358	
<u>Ontario</u>				
Valeur totale	1,279,321	3,505	1,323,721	3,626
	\$ 4,093,318		\$ 4,236,503	
<u>Territoires du</u>				
<u>Nord-Ouest</u>				
Valeur totale	644,998 ²	1,767	749,653 ²	2,054
	\$ 614,941		\$ 714,408	
<u>Nouveau-Brunswick</u>				
Valeur totale	4,103	11	6,836	18
	\$ 5,744		\$ 9,592	
Total pour le Canada	296,418,914	812,106	328,731,599	900,634
Valeur totale	\$721,589,669		\$812,698,744	

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

¹ La province de la Saskatchewan indique sa production par formations plutôt que par champs. ² Ne comprend pas le volume réintroduit dans le réservoir.

p: préliminaire

affectent défavorablement la production permise aux anciens champs tels que Pembina et Leduc. Cette tendance s'accroîtra au cours de 1967, lorsque 45,000 barils de pétrole synthétique provenant des sables bitumineux de l'Athabasca viendront s'ajouter chaque jour aux sources d'approvisionnement croissantes de l'Alberta.

TABLEAU 2

Production d'hydrocarbures liquides du gaz naturel, par province

	1965		1966p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Alberta</u>				
Propane.....	9,336,792	25,580	11,557,891	31,665
Butane.....	6,141,445	16,826	7,387,586	20,240
Pentanes renforcés.....	26,085,824	71,468	27,360,178	74,959
Condensats.....	546,418	1,497	734,734	2,013
Autres hydrocarbures liquides du gaz naturel .	344,333	943	956,359	2,620
Total.....	42,454,812	116,314	47,996,748	131,497
<u>Saskatchewan</u>				
Propane.....	675,688	1,851	751,072	2,058
Butane.....	338,398	927	342,061	937
Pentanes renforcés.....	252,736	692	251,056	687
Total.....	1,266,822	3,470	1,344,189	3,682
<u>Colombie-Britannique</u>				
Propane.....	358,776	983	334,315	916
Butane.....	477,990	1,310	500,973	1,372
Pentanes renforcés.....	947,429	2,596	974,564	2,670
Condensats.....	31,782	87	39,571	108
Total.....	1,815,977	4,976	1,849,423	5,066
<u>Canada</u>				
Propane.....	10,371,256	28,414	12,643,278	34,639
Butane.....	6,957,833	19,063	8,230,620	22,550
Pentanes renforcés.....	27,285,989	74,756	28,585,798	78,317
Condensats.....	578,200	1,584	774,305	2,121
Autres hydrocarbures liquides du gaz naturel	344,333	943	956,359	2,620
Total.....	45,537,611	124,760	51,190,360	140,247
Renvoyé à la formation ..	577,307	1,581	1,179,468	3,231
Total de la production ...	44,960,304	123,179	50,010,892	137,016

Sources: rapports des gouvernements provinciaux.

p: préliminaire

RÉSERVES

Selon les estimations de l'Association canadienne du pétrole, les réserves d'hydrocarbures liquides récupérables au Canada totalisaient 9,050 millions de barils à la fin de l'année 1966. Cette réserve représente un approvisionnement d'une durée de 24.3 années au rythme de la production de 1966, et une augmentation de 17 p. 100 par

TABLEAU 3

Valeur des hydrocarbures liquides du gaz naturel, par province
(en milliers de dollars)

	1965	1966p
Alberta.....	86,769	93,439
Saskatchewan.....	2,290	2,414
Colombie-Britannique.....	3,319	3,399
Total, Canada.....	92,378	99,252
Volume (en milliers de barils).....	43,862	47,921

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.
p: préliminaire

rapport au total des réserves estimées à la fin de 1965. Si l'on tenait compte des nouveaux gisements de pétrole de Zama Lake, l'accroissement des réserves serait beaucoup plus élevé. Tous les renseignements relatifs au puits de Zama Lake sont encore confidentiels, de sorte que le pétrole récemment découvert dans cette région ne figure pas dans le total des réserves provinciales.

Selon les statistiques établies en fin d'année par le Conseil de conservation du pétrole et du gaz de l'Alberta, les réserves de pétrole brut récupérable de cette province sont d'environ 6,760 millions de barils et celles d'hydrocarbures liquides du gaz naturel, de 1,260 millions. Les plus importantes parmi les augmentations récentes des réserves récupérables ont été enregistrées à Rainbow Lake, où le total combiné des trois gisements désignés sous les noms de Rainbow A, Rainbow B et Rainbow F a atteint 285 millions de barils. Les taux officiels de récupération de ces trois champs varient entre 45 et 55 p. 100. Ces réserves seront sans doute accrues de plusieurs millions de barils lorsque toutes les récentes découvertes dans cette région seront exploitées au maximum et que de meilleures méthodes de récupération seront mises en oeuvre.

Les réserves de pétrole des sables bitumineux de l'Athabasca ne figurent pas dans les chiffres publiés, mais on a estimé que de 15,000 à 45,000 millions de barils pourraient être extraits économiquement par des méthodes d'exploitation comme celles qu'utilise la Great Canadian Oil Sands Limited. D'autres procédés d'extraction présentement à l'étude pourraient permettre d'augmenter considérablement cette estimation.

Le Conseil de l'Alberta estime à 1,260 millions de barils les réserves de dérivés liquides du gaz naturel récupérables, dont 49.1 p. 100 sont des pentanes renforcés, 30.6 p. 100 du propane et 20.3 p. 100 du butane.

L'Association canadienne du pétrole établissait les réserves d'hydrocarbures liquides récupérables de la Saskatchewan à 706 millions de barils à la fin de 1966. L'augmentation de 36 millions de barils était due en grande partie à l'utilisation accrue de mécanismes de récupération secondaire et aussi, en partie, à l'extension des champs existants. Les nouvelles découvertes n'ont ajouté que 4 millions de barils au total des réserves provinciales. Les réserves récupérables du Manitoba ont augmenté de 17 millions de barils et ont atteint 58,300,000 barils en 1966. Cette augmentation résultait de la réévaluation des réserves existantes.

TABLEAU 4
Pétrole brut: production, commerce et arrivages aux raffineries, 1956-1966
(en barils)

	Production ¹		Exportations ²		Arrivages aux raffineries ³		Total
	Importations ²	Canadien	Importé	Canadien	Importé		
1956	171,981,413	106,469,685	42,908,086	125,592,074	106,305,532	231,897,606	
1957	181,848,004	111,905,371	55,674,228	126,914,237	111,905,372	238,819,609	
1958	165,496,196	104,038,800	31,679,429	134,513,998	107,444,741	241,958,739	
1959	184,778,497	115,288,643	33,362,234	151,507,774	116,342,270	267,850,044	
1960	189,534,221	125,559,631	42,234,937	149,259,745	126,824,208	276,083,953	
1961	220,848,080	133,249,113	65,222,523	157,182,263	133,225,748	290,408,011	
1962	244,115,152	134,517,707	91,580,232	173,606,596	135,864,821	308,971,417	
1963	257,661,777	147,720,870	90,875,816	186,157,830	146,586,964	332,744,794	
1964	274,626,385	143,530,957	101,258,926	199,456,553	143,946,481	343,403,034	
1965	296,418,914	144,184,281	108,010,297	208,838,613	144,000,656	352,839,269	
1966p	328,731,599	146,076,898	123,691,342	220,183,324	158,546,823	378,730,147	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Crude Petroleum and Natural Gas Production (BFS). (Les condensats recueillis sur le champ en Alberta ne sont pas compris dans la statistique des années 1960, 1961 et 1962). ² Commerce du Canada (BFS). ³ Refined Petroleum Products (BFS). Les condensats et les pentanes renforcés sont inclus dans les arrivages aux raffineries.

p: préliminaire

TABLEAU 5
Réserves de pétrole brut

Province ou région	À la fin de 1966 (milliers de barils)	Pourcentage du total		Différence nette depuis 1965 (milliers de barils)
		1965	1966	
Alberta.....	6,720,500	85.2	86.3	+1,000,817
Saskatchewan.....	696,785	9.9	8.9	+35,113
Colombie-Britannique.....	263,784	3.5	3.4	+31,962
Territoires du Nord-Ouest.....	47,125	0.7	0.6	-775
Manitoba.....	58,330	0.6	0.7	+17,259
Est du Canada.....	5	0.1	0.1	-3,862
Total.....	7,791,757	100.0	100.0	+1,080,514

Source: Association canadienne du pétrole.

TABLEAU 6

Réserves d'hydrocarbures liquides à la fin de 1966

Province ou région	Dérivés liquides du gaz naturel (milliers de barils)	Pétrole brut et dérivés liquides du gaz naturel (en milliers de barils)	Pourcentage du total
Saskatchewan.....	9,233	706,018	7.8
Colombie-Britannique.....	41,025	304,809	3.4
Autres régions.....	-	110,682	1.2
Total.....	1,258,867	9,050,618	100.0

Source: Association canadienne du pétrole.

-: néant

EXPLORATION ET MISE EN VALEUR

Alberta

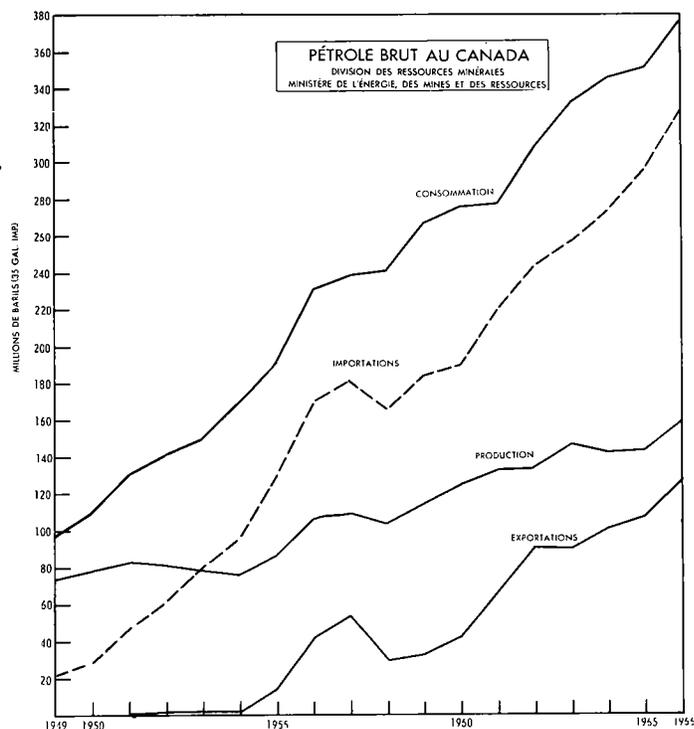
Dans cette province, le nombre de forages a fortement diminué en 1966; cette réduction est due, en partie, à l'emploi plus fréquent de puits plus espacés pour la mise en valeur des champs de pétrole; cette pratique a pour résultat de réduire le nombre de puits nécessaires à l'exploitation d'un champ. Les nouveaux règlements concernant le système de prorata, qui doivent entrer en vigueur en 1969, ont enlevé aux sociétés de recherches l'intérêt qu'elles pouvaient avoir à mettre en valeur des terrains à rendement marginal et, ces sociétés ont concentré leurs efforts dans des régions où, malgré l'accroissement des frais, les profits sont plus élevés. Il s'ensuit que, les perspectives moins prometteuses du point de vue économique ont été négligées et, comme ce genre d'initiatives représentait dans les années passées une large part des forages d'exploration et d'exploitation, le total des forages a diminué.

Le nombre de puits forés en Alberta en 1966, tombé à 1,667, est inférieur de 14.6 p. 100 à celui de 1965. Le total, en pieds, des forages a diminué de 20 p. 100, passant de 10,200,000 à 8,200,000. Les forages d'exploitation et d'exploration ont diminué en 1966, les premiers marquant une baisse de 30 p. 100 par rapport au total de 5,700,000 pieds enregistré l'année dernière, et les seconds, une baisse de 9 p. 100 par rapport au total de 4,500,000 pieds effectué en 1965. Le nombre de puits a diminué dans les deux cas.

La région de Rainbow Lake, dans le nord-ouest de l'Alberta, a encore retenu l'attention des sociétés d'exploration. Les gisements de pétrole se trouvent surtout

près des bancs les plus élevés du Dévonien moyen (Keg River) qui se sont formés dans un bassin de sel en arrière du principal récif-barrière de la Presqu'île. Ces bancs datent de l'époque du Muskeg et sont complètement enfermés dans un récif d'évaporite du Muskeg.

Ils occupent une surface limitée et sont recouverts de Muskeg poreux, localement productif, des calcaires et des dolomites de Sulphur Point et de Slave Point qui datent également du Dévonien moyen. Les réservoirs ont d'épaisses zones productrices, une perméabilité et une porosité excellentes et un coefficient élevé de récupération. À la fin



de 1966, douze gisements différents de pétrole brut avaient été dévouverts à Keg River dans le district de Rainbow. L'Imperial Oil Enterprises Ltd., la Pan American Petroleum Corporation et le consortium, formé des sociétés Banff, Aquitaine et Mobil Oil, ont été les principales sociétés d'exploitation dans la région.

Les conditions géologiques existant à Rainbow Lake se retrouvent apparemment à Zama Lake, à 45 milles au nord-est. On a rapporté plusieurs dévouvertes dans le Dévonien moyen de la région, la première étant l'Hudson Bay-B.A. Zama North (16-19-116-4W6). À quatre milles au nord, l'Hamilton Brothers Canadian Gas Company Ltd. a découvert du pétrole du Dévonien moyen dans le puits Hamilton et al Zama Lake North (13-7-117-4W6). De ces deux puits, on aurait obtenu une production commerciale de la formation de Keg River. Plusieurs autres découvertes ont été annoncées récemment dans la même région, mais leur importance ne sera pas connue tant que les puits figureront sur la liste confidentielle.

Du gaz humide a été découvert en deux endroits par la Placid Oil Company à Bistcho Lake, à 80 milles au nord-est de Rainbow Lake. Le puits Placid et al Bistcho (10-20-123-2W6) a permis de tirer du gaz et du condensat des formations dévoniennes de Muskeg et de Slave Point; du gaz et un peu de pétrole auraient également été découverts dans la formation de Muskeg à Placid East Bistcho (12-25-122-3W6). L'Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited a fait des forages d'essais à Beatty Lake, au nord-est de Bistcho Lake où on a trouvé du pétrole de production commerciale du Dévonien moyen.

Les travaux d'exploration se sont déplacés vers la région de Steen River, à trente milles à l'est de Zama Lake. Ce déplacement a été encouragé en partie par une stratigraphie favorable et par la présence de traces d'hydrocarbure dans les puits déjà forés. Les formations du Dévonien moyen sont encore le but de l'exploration mais les forages préliminaires n'ont apparemment donné aucun résultat.

La région productive de Loon Lake, au centre-nord de l'Alberta, juste au sud du champ Red Earth, a été officiellement désignée comme champ à double horizon productif. Les horizons productifs sont le grès arkosique de Granite Wash et la formation Slave Point. L'exploitation du champ s'est poursuivie à un rythme lent, attribuable en grande partie à la nature imprévisible de la formation géologique souterraine. Le champ de pétrole Nipisi, dans le centre de l'Alberta, a été l'une des régions les plus activement exploitées en Alberta en 1966. La superficie de la région productive a été portée à 24,320 acres; elle s'est étendue surtout vers le nord-ouest où le forage de plusieurs puits a été terminé au gisement Gilwood «B». Au champ Utikuma Lake, immédiatement au nord du champ Nipisi, le rythme de l'exploration s'est quelque peu ralenti, les limites du champ paraissant bien définies. Les champs Deer Mountain-House Mountain, incorporés au champ Swan Hills en 1965, ont été séparés en 1966 à la requête de la Texaco Canada Limited et de la Home Oil Company Limited. Les rapports de nature géologique fournis par ces deux sociétés indiquent qu'il n'existe aucune communication entre les nappes de la partie nord et celles du reste de la région productive de Swan Hills.

Dans le centre-ouest de l'Alberta, la superficie du champ Crimson Lake du Cardium, découvert en 1965, a été encore étendue par le forage de plusieurs puits d'exploitation. La limite sud du gisement Ferrier pourrait se situer à trois milles au-delà de la limite actuelle par suite de la découverte, suivant certaines rumeurs, du Southeastern Ferrier (12-15-38-7W5). La Triad Oil Co. Ltd. a annoncé la découverte de pétrole exploitable commercialement à son puits Triad Ante Creek (2-23-66-15W5) dans la formation dévonnaie Beaverhill Lake; un puits complémentaire a été foré avec succès.

TABLEAU 7
Puits forés

	Pétrole		Gaz		Stériles		De service**		Total	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Alberta.....	877	641	220	257	856	735*	3	34	1,956	1,667
Saskatchewan.....	697	540	57	34	519	594	11	34	1,284	1,202
Colombie-Britannique....	113	45	41	51	93	116	2	2	249	214
Manitoba.....	26	26	-	-	38	35	-	2	64	63
Yukon et Territoires du Nord-Ouest.....	1	-	2	-	15	28	-	-	18	28
Total, Ouest du Canada ..	1,714	1,252	320	342	1,521	1,508	16	72	3,571	3,174
Ontario.....	23	12	68	44	97	62	16	28	204	146
Québec.....	-	-	-	-	2	8	-	3	2	11
Prov. de l'Atlantique	1	-	-	-	2	2	-	3	3	5
Total, Est du Canada	24	12	68	44	101	72	16	34	209	162
Total, Canada.....	1,738	1,264	388	386	1,622	1,580	32	106	3,780	3,336

Source: Association canadienne du pétrole.

-: néant

* Le total pour l'Alberta comprend huit puits interrompus en 1966. ** Cette rubrique ne comprend pas les puits de potasse et d'hélium.

TABLEAU 8
Puits de pétrole dans l'Ouest du Canada à la fin de l'année

	Puits productifs		Puits en état de produire	
	1965	1966	1965	1966
Alberta.....	8,736	8,886	12,771	13,162
Saskatchewan	5,384	5,681	6,192	6,480
Manitoba	748	737	889	905
Colombie-Britannique.....	412	440	497	529
Territoires du Nord-Ouest ...	31	31	60	60
Total	15,311	15,775	20,409	21,136

Sources: rapports des gouvernements provinciaux et du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Dans le sud de l'Alberta, plusieurs champs de pétrole du Crétacé inférieur ont été découverts. Bien que la plupart d'entre eux soient encore sur la liste confidentielle, les rapports préliminaires semblent indiquer que le potentiel de leur réserve n'est pas important. Dans le complexe Bashaw Leduc, dans le centre-sud de l'Alberta, le champ Clive qui produit du pétrole des formations Leduc et Nisku a été prolongé de 4 milles vers le sud. À la suite des résultats positifs obtenus aux deux puits d'extension de la Kerr-McGee Oil Industries, Inc., plus de 18 puits productifs ont été forés, dont la plupart sont à double horizon productif.

De nombreuses expériences pour la récupération du pétrole lourd ont été poursuivies avec succès par plusieurs sociétés pétrolières. Le but de ces expériences est de mettre au point un procédé commercial d'extraction du pétrole lourd visqueux des vastes réserves des grès du Crétacé inférieur de la région de Lloydminster et de Cold Lake. Il semble que certains procédés entreront bientôt en application sur une base commerciale bien que les dommages causés aux tubages et l'extraction excessive de sable posent encore des problèmes majeurs.

Les travaux, au coût de 240 millions de dollars entrepris par la Great Canadian Oil Sands Limited en vue d'exploiter les sables bitumineux de l'Athabasca sont en voie d'achèvement. L'usine, dont la production quotidienne maximale est fixée à 45,000 barils, doit être mise en exploitation vers la fin de 1967. Le premier des deux excavateurs géants est actuellement sur place et devrait commencer les travaux avant mars 1967. À pleine capacité, ces deux excavateurs déplaceront 100,000 tonnes de sable par jour. Les Japonais se sont vivement intéressés au projet d'extraction de pétrole brut synthétique des sables de l'Athabasca. Selon les règlements actuels, la production de pétrole des sables pour l'exportation ne serait pas comprise dans le chiffre de 45,000 barils par jour puisqu'elle n'entre pas en concurrence avec la production de pétrole brut permise en Alberta.

L'installation d'outillage destiné au maintien de la pression et à l'injection d'eau a continué de jouer un rôle important dans le développement des réserves de pétrole récupérable du Canada. L'emploi de moyens de récupération plus considérables, concernant principalement les installations d'injection d'eau, permet, selon les estimations, d'ajouter 3,000 millions de barils au total des réserves récupérables qui atteignent ainsi 7,800 millions de barils. Deux importantes installations d'injection d'eau ont été achevées en Alberta en 1966. L'une d'elles était l'installation

d'injection d'eau du champ House Mountain qui a nécessité 31 milles de canalisation pour amener l'eau du petit Lac des Esclaves. L'autre consistait en un prolongement de 57 milles au système d'injection d'eau du champ Swan Hills.

La Sun Oil Company Limited, la Whitehall Canadian Oils Ltd. et la Fargo Oils Ltd. ont ajouté trois nouvelles installations d'injection d'eau aux moyens déjà imposants de récupération secondaire à Pembina. L'emploi d'injection d'eau pour la récupération secondaire dans la ceinture de pétrole lourd de l'est de l'Alberta et de l'ouest de la Saskatchewan s'étend rapidement, stimulé par le succès que la Husky Oil Canada Ltd. a obtenu avec cette méthode à Lloydminster. À la fin de l'année 1966, l'Alberta comptait un total de 1,573 puits d'injection d'eau et 128 d'injection de gaz et de gaz de pétrole liquéfié.

Un groupe de recherche fondamentale, appelé Petroleum Recovery Research Institute, a été constitué à Calgary afin de diriger les recherches visant à augmenter la récupération du pétrole brut de qualité courante. Cet Institut, créé par le gouvernement de l'Alberta et certaines sociétés privées, aura pour rôle de guider un programme de recherches de base ne faisant pas double emploi avec les programmes actuels de l'industrie.

Saskatchewan

L'augmentation du nombre de forages enregistrée au cours des trois dernières années a pris fin en 1966 et le total de 4,273,006 pieds de forages marque une diminution de 6.2 p. 100 attribuable surtout à la réduction des forages d'exploration.

L'intérêt dans les zones profondes a été stimulé par la découverte, en septembre 1966, d'un gisement rentable de pétrole dévonien, à 90 milles au sud de Regina. Miami-H. B. Hummingbird (10-26-2-19W2), situé à 11 milles à l'ouest du plus proche lieu de production du gisement mississippien de Lake Alma, a découvert du pétrole léger en quantité suffisante pour l'exploitation commerciale dans la formation du Dévonien supérieur de Birdbear (Nisku) en plus de deux zones productives dans les couches Ratcliffe mississippiennes. Le puits a été prolongé jusqu'à l'Ordovicien, mais sans succès. La formation Red River produit du pétrole d'âge ordovicien à 15 milles au sud-est, à CDR Scurry S. Lake Alma (1-14-1-17W2). On a également trouvé une nappe de pétrole d'âge ordovicien en quantité non commerciale à 2 1/2 milles au sud-est du puits de découverte à l'Imperial Hummingbird (6-13-2-19W2). On n'a pas encore publié de rapports détaillés sur le puits mais la mise en valeur se poursuit dans la section 26, et des puits à double horizon productif sont forés en certains endroits pour exploiter les zones productives du Mississippien et du Dévonien.

Le succès des explorations dans les régions de Rainbow Lake et de Zama Lake, dans le nord-est de l'Alberta, a suscité de l'intérêt pour la formation Winnipegosis du Dévonien moyen, l'équivalent en Saskatchewan des bancs prolifiques de Keg River. L'accès facile à l'emplacement des forages et la profondeur relativement faible de ceux-ci dans la zone prometteuse des régions du centre et de l'ouest de la province, alliés aux conditions favorables du marché pour la production du pétrole, rendent ces travaux d'exploration intéressants en Saskatchewan. Un grand nombre de sociétés ont acheté des lots dans la zone souterraine de cette formation au cours de 1965 et de 1966 et la majeure partie de la superficie qui était disponible est maintenant sous permis. Des forages limités d'exploration ont été faits dans la région de Meadow Lake—Prince Albert au cours de l'année mais des indications complémentaires sur la formation souterraine seront nécessaires pour guider les futurs forages d'exploration. Cependant, les exploitants ont été encouragés par des traces d'hydrocarbure, la répartition de la porosité et la constitution géologique mise à jour, bien qu'on n'ait

obtenu jusqu'à présent aucune production rentable. Ce regain d'intérêt pour les formations profondes suscité par la découverte de Hummingbird et le potentiel des bancs Winnipegosis est encouragé par les règlements provinciaux qui accordent une exemption de droits jusqu'en 1970 pour les gisements d'âge dévonien ou plus anciens, en plus d'autres mesures stimulantes. Tout semble donc indiquer que l'évaluation des formations profondes devrait augmenter considérablement dans un avenir rapproché.

Au sud-est, dans la zone établie des gisements mississippiens, on a achevé le forage de puits d'exploration susceptibles de produire du pétrole mississippien. Cependant, d'après les renseignements limités dont on dispose et les forages de développement, il semble qu'aucune découverte importante n'ait été faite jusqu'à maintenant.

Dans le sud-ouest de la Saskatchewan, un nouveau gisement pétrolier a été découvert dans le Jurassique du Shaunavon supérieur, à SMUS Covington (2-34-12-18W3), qui se trouve à 6 milles au sud-est du champ Gull Lake. Le nouveau champ a été partiellement délimité par sept puits de pétrole et trois puits stériles. L'importance de plusieurs autres puits d'exploration dans cette région n'a pas encore été déterminée.

Dans le sud-est de la Saskatchewan, les forages de mise en valeur se sont concentrés surtout sur les gisements Midale, Innes, Willmar, Queensdale, Flat Lake et Oungre. Dans le sud-ouest, les champs Gull Lake, South Gull Lake, Delta et North Premier ont été activement mis en valeur. Dans la région de Coleville, les principaux travaux ont été faits dans le champ North Hoosier. Les nombreux forages effectués dans la région du pétrole lourd de Lloydminster sont situés surtout dans les régions de Waseca et Aberfeldy.

A la fin de 1966, le procédé d'injection d'eau se pratiquait dans 58 exploitations; ce chiffre reflète l'accroissement de l'utilisation d'outillage pour le maintien de la pression et l'exploitation en commun au début de la durée productive des champs afin d'augmenter la récupération finale du pétrole.

Colombie-Britannique

La longueur des forages pratiqués a diminué de 4.1 p. 100 et s'est chiffrée à 1,032,575 pieds, l'augmentation substantielle des forages d'exploration ayant été contrebalancée par une forte diminution des forages de mise en valeur.

La plupart des forages d'exploration ont été pratiqués dans les zones de production de pétrole et de gaz des formations du Trias et du Crétacé, au nord et au nord-ouest de Fort St. John, en particulier dans la région de Peejay-Weasel, et au sud-est du gisement Blueberry où le nouveau champ de pétrole Inga est actuellement en exploitation. Le puits initial de la région d'Inga, Tenneco-Canadian Superior et al Inga (13-7-88-23W6), a atteint des nappes de gaz multiples dans les formations du Crétacé inférieur et du Trias supérieur. Les forages d'exploration subséquents au nord et au sud-est ont révélé une production commerciale de pétrole dans une mince couche de grès du Trias supérieur. Les forages d'exploitation dans cette région ont permis de découvrir une zone productive, d'environ 9 milles de long sur 5 milles de large, s'étendant du nord-ouest au sud-est; la mise en valeur se poursuit.

Comme en Saskatchewan, le succès de l'exploitation du carbonate dévonien des régions de Rainbow Lake et de Zama Lake dans le nord-ouest de l'Alberta a stimulé l'exploration sismique et a influé sur le prix des terrains dans les régions avoisinantes en Colombie-Britannique. Cependant, l'évaluation des terrains pétroliers du Dévonien moyen, au moyen de forages, a été faite de façon limitée et aucune

découverte d'importance commerciale n'a été rapportée. On a fait certains sondages profonds dans la partie nord-est de la province, afin de découvrir des bancs gazéifères du Dévonien, lesquels sont productifs à Clarke Lake, Kotcho et Yoyo.

Le nombre de puits de pétrole exploitables dans la province est passé de 497 à 529, la principale augmentation étant celle du champ Peejay. L'injection d'eau s'est pratiquée dans six champs de pétrole, y compris le champ Wildmint où on a commencé en juin à utiliser ce procédé. Les volumes d'eau injectés ont augmenté de façon substantielle dans les installations Boundary Lake et Peejay.

Sur la côte ouest, la société Shell Canada Limited a poursuivi ses recherches par levés sismiques sous-marins. Aux chantiers de Victoria, la construction de l'une des plus grandes plate-formes de forage semi-submersibles progressait rapidement et les forages au large des côtes de la Colombie-Britannique doivent débiter au milieu de 1967 pour le compte de la Shell. La superficie totale du fond marin sous permis du gouvernement fédéral atteignait 18 millions d'acres.

Est du Canada

En Ontario, la longueur des forages d'exploration et d'exploitation est descendue au niveau le plus bas enregistré au cours des années récentes; l'ensemble des forages pour l'année a atteint 250,379 pieds, soit 28.6 p. 100 de moins qu'en 1965. Des 146 puits forés, 12 étaient des puits de pétrole, dont deux de formation silurienne et deux de formation cambrienne. L'un des puits de formation cambrienne, Père Marquette et al Middlesex Ekfrid (3-8-RVS), marque un prolongement de la nappe pétrolifère Willey à environ 1 1/2 mille au nord-ouest. Des huit puits d'exploitation achevés, un était de formation dévonienne, quatre de formation silurienne et trois de formation cambrienne. Tous les puits d'exploitation forés au large des rives du lac Érié étaient des puits de gaz.

Les forages d'exploration dans la région de la baie d'Hudson ont commencé en 1966 après plusieurs années d'études préliminaires de nature géologique et sismique. Le puits de Sogepet Kaskattama Province N° 1, sur la côte ouest de la baie d'Hudson, à environ 50 milles à l'ouest de la ligne frontière du Manitoba et de l'Ontario, a été foré à une profondeur de 2,880 pieds avant la suspension des travaux pour l'hiver. Selon les techniciens, on aurait trouvé des taches d'huile résiduelle et l'analyse des carottes serait encourageante; on projette de prolonger le puits au cours de l'été de 1967 jusqu'aux grès ordoviciens de base. La superficie du fond marin dans la baie d'Hudson sous permis du gouvernement fédéral est passée de 55,800,000 acres en 1965 à 53,500,000 en 1966.

Dans la région des Grands bancs au sud de Terre-Neuve, deux puits d'essai ont été forés par la Pan American Petroleum Corporation et l'Imperial Oil Limited. Le premier puits d'essai, Pan Am IOE Tors Cove, sis à 225 milles au sud de St-Jean, a été abandonné alors que le forage avait atteint une profondeur de 4,834 pieds. Le forage du deuxième puits, Pan Am IOE Grand Falls A-1, sis à 150 milles au sud de St-Jean, a été arrêté vers la fin de l'année à une profondeur de 5,250 pieds en raison du mauvais temps en mer qui rendait le forage impraticable. Bien qu'aucun renseignement n'ait été publié, les résultats seraient apparemment assez encourageants pour justifier la poursuite des recherches dans cette entreprise onéreuse. La superficie totale des concessions sous permis fédéral, au large des côtes de l'Est, est passée de 114 millions d'acres en 1965 à 124,600,000 en 1966. La Tenneco Oil Company a obtenu des permis d'exploration pour une superficie de 16 millions d'acres au large des côtes du Labrador, région jusqu'alors négligée par les autres sociétés.

La question des droits sur les fonds marins doit être soumise à la Cour suprême du Canada au cours de 1967. La plupart des sociétés détiennent à la fois des permis fédéraux et des permis provinciaux dans les régions où les droits sont contestés. Un autre différend est survenu lorsque le gouvernement français a accordé des permis d'exploration à une société française dans une zone située en mer au sud de Terre-Neuve, laquelle est actuellement sous permis fédéraux et provinciaux. La concession accordée par le gouvernement français est basée sur les droits côtiers attachés à l'archipel français de Saint-Pierre-et-Miquelon, immédiatement au sud des côtes de Terre-Neuve.

Au Québec, sept puits d'exploration ont été forés dans les basses-terres du Saint-Laurent et un à Gaspé. La profondeur totale du forage de ces puits a atteint 12,681 pieds. Des traces de pétrole auraient été trouvées dans certains puits des basses-terres du Saint-Laurent.

A Parson's Pond, sur la côte ouest de Terre-Neuve, un puits commencé en 1965 par le groupe Jubilee-Nalco a atteint la profondeur de 4,300 pieds. On a relevé de nombreuses traces de pétrole, ce qui est caractéristique des puits forés dans cette région, mais aucune découverte d'importance commerciale n'a été faite.

Manitoba

A l'exception de la production, tous les secteurs de l'industrie pétrolière du Manitoba ont été moins actifs en 1966. Le total des forages a atteint 143,870 pieds, soit 12 p. 100 de moins qu'en 1965. Cette diminution est due en grande partie au ralentissement des forages d'exploration qui n'ont atteint cette année que 55,663 pieds, soit 32 p. 100 de moins qu'en 1965. Les forages d'exploitation ont totalisé 80,037 pieds et ont été effectués surtout dans les champs Routledge et North Virden. L'exploration en 1966 s'est limitée au forage de 19 puits, tous abandonnés. Aucun de ces puits d'essai ne visait la formation Winnipegosis, équivalent stratigraphique des bancs de Keg River dans le nord-ouest de l'Alberta. La production quotidienne a augmenté de 5.7 p. 100, passant de 13,552 barils en 1965 à 14,331 en 1966. Cette augmentation est due en grande partie aux méthodes de récupération secondaire.

Yukon et Territoires du Nord-Ouest

En 1966, l'exploration du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest s'est poursuivie au même rythme que l'année précédente. En 1966, vingt-huit puits d'exploration ont été forés, totalisant 121,620 pieds comparativement à 18 puits totalisant 119,581 pieds en 1965. La plupart des forages ont été effectués près de la ligne frontière sud des Territoires du Nord-Ouest, les sociétés étant sans doute attirées par les découvertes de pétrole et de gaz de Bistcho et de Zama Lake. L'exploration dans le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest a toujours été entravée par les difficultés d'accès et une géologie complexe. Cependant, étant donné la diffusion plus abondante de renseignements de nature géologique et géophysique, il se peut que l'équivalent du Dévonien moyen des bancs de Keg River en Alberta devienne l'un des principaux buts d'exploration.

L'acquisition de terrains et l'activité de l'exploration sismique se sont poursuivies à un rythme assez accéléré et les principales sociétés pétrolières projettent plusieurs forages d'exploration en 1967.

TRANSPORT

La pose de 1,049 milles de nouveaux pipe-lines en 1966, comparativement à 340 milles en 1965, porte à 13,133 milles la longueur des réseaux d'oléoducs en exploitation au Canada. La Rainbow Pipe Line Company Ltd., a terminé en mars, en Alberta, la pose d'un premier tronçon de 240 milles d'un pipe-line de 20 pouces, reliant l'extrémité sud du champ Rainbow au champ Nipisi. Ce tronçon, relié provisoirement au pipe-line de 8 pouces de Mitsue, a permis de commencer en avril le transport du brut de Rainbow Lake au rythme d'environ 15,000 barils par jour. Afin d'augmenter ce volume, un accord a été conclu avec la Peace River Oil Pipe Line Co. Ltd., aux termes duquel cette dernière s'engage à transporter quotidiennement à Edmonton, 5,000 barils supplémentaires de brut de Rainbow par le pipe-line partant du terminal Nipisi. En fin d'année, la production de Rainbow Lake était inférieure au maximum autorisé en vertu du système de prorata, étant donné l'insuffisance des moyens de transport. Cette situation sera redressée lorsque le prolongement du pipe-line Rainbow entre Nipisi et Edmonton sera terminé. Une canalisation de 90 milles, d'un diamètre de 24 pouces a été installée en 1966 et les 94 milles qui restent seront installés au printemps de 1967. Le débit quotidien de l'oléoduc atteindra 50,000 barils, et une augmentation de 50,000 barils par jour est prévu pour 1969. La capacité totale de cet oléoduc atteindra 250,000 barils par jour lorsque les pompes fonctionneront à plein régime.

Le dernier tronçon de 140 milles du pipe-line de 226 milles, en tuyaux de 16 pouces, qui assure le transport à Edmonton du brut synthétique provenant de l'usine de la Great Canadian Oil Sands Limited, au nord de Fort McMurray, a été achevé au milieu de 1966; le commencement des travaux remonte à l'automne de 1965. Cette canalisation est destinée à servir au transport des combustibles sur l'emplacement de l'usine pour les opérations de démarrage avant sa complète mise en service à la fin de 1967. La Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited a terminé la pose d'un pipe-line de 195 milles, d'un diamètre de 12 pouces, pour effectuer le transport de ses condensats entre Sundre et Pincher Creek où il est relié à son pipe-line qui transporte les condensats aux États-Unis. La construction de pipe-line de petit diamètre a de nouveau été très active avec l'installation de nombreux réseaux d'amenée. Dans cette catégorie se place la pose de 60 milles de tuyaux d'amenée de pétrole brut par la Producers Pipelines Ltd. dans le sud-est de la Saskatchewan. La Banff Oil Ltd. a posé 37 milles de tuyaux d'amenée de 8 et de 4 pouces dans le champ pétrolifère Rainbow Lake. La Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited a ajouté un tronçon de 45 milles de tuyaux de 3 et de 4 pouces au réseau d'amenée des régions de Gilby, Medicine River, Leafland et Sylvan Lake.

L'Interprovincial Pipe Line Company a commencé la réalisation de son important programme de développement, prévu pour 1967, par l'installation de la première station de pompage. L'Interprovincial a traité pour l'adjonction en 1967, de 312 milles de tuyaux de déviation de 34 pouces à son pipe-line principal en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba. Elle posera également 57 milles de tuyaux de 20 pouces parallèlement à ses canalisations actuelles en Ontario.

En 1966, aucun changement important n'est survenu dans les prix du transport par pipe-line. Les tarifs de l'Interprovincial Pipe Line Company et de la Trans Mountain Oil Pipe Line Company sont restés les mêmes: d'Edmonton à Port Credit, 51 cents de baril; d'Edmonton à Burnaby, près de Vancouver, 40 cents.

TABLEAU 9

Longueur en milles des pipe-lines au Canada transportant le pétrole brut,
les hydrocarbures liquides du gaz naturel et leurs dérivés

Fin de l'année	Milles	Fin de l'année	Milles
1955	5,079	1961	9,554
1956	6,051	1962	10,037
1957	6,873	1963	10,607
1958	7,148	1964	11,744
1959	7,945	1965	12,084
1960	8,435	1966p	13,133

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire

TABLEAU 10

Expéditions de pétrole brut et de propane, par société et destination
(en millions de barils)

Société et destination	1965	1966
<u>Interprovincial Pipe Line</u>		
Ouest du Canada.....	38.7	39.0
États-Unis.....	52.5	65.0
Ontario.....	112.5	116.8
Total.....	203.7	220.8
<u>Trans Mountain Oil Pipe Line</u>		
Colombie-Britannique.....	25.7	30.0
État de Washington.....	54.0	61.2
Terminal Westridge.....	-	0.3
Total.....	79.7	91.5

Sources: rapports annuels des sociétés.

RAFFINAGE DU PÉTROLE

À la fin de 1966, la capacité quotidienne de raffinage de pétrole brut des 40 raffineries du Canada atteignait 1,138,750 barils, soit une augmentation de 5 p. 100 sur l'année précédente. On n'a pas construit de nouvelle raffinerie en 1966, mais plusieurs usines existantes ont augmenté leur capacité de raffinage. Les plus importantes augmentations ont été enregistrées au Québec où la British American Oil Company Limited a augmenté de 22,500 barils la capacité quotidienne de sa raffinerie de Montréal-Est qui est passée à 67,500 barils, et la Canadian Petrofina Limited a porté sa capacité quotidienne de 30,000 à 52,000 barils. L'Imperial Oil Enterprises Ltd. a porté la capacité de sa raffinerie de Regina de 22,500 à 27,400 barils par jour. Plusieurs autres raffineries ont aussi augmenté leur capacité, mais dans une moindre mesure.

TABLEAU 11

Capacité de raffinage de pétrole brut, par région

	1965		1966	
	Barils/jour	%	Barils/jour	%
Provinces de l'Atlantique.....	125,500	11.6	125,500	11.0
Québec.....	328,700	30.3	373,700	32.8
Ontario	322,400	29.8	324,400	28.5
Provinces des Prairies et Territoires du Nord-Ouest...	206,150	19.0	214,750	18.9
Colombie-Britannique.....	100,400	9.3	100,400	8.8
Total.....	1,083,150	100.0	1,138,750	100.0

Source: ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Petroleum Refineries in Canada (Operators List 5), janvier 1967.

L'Imperial Oil Enterprises Ltd. est demeurée la plus grande société de raffinage au Canada. Ses neuf raffineries totalisent 33 p. 100 de la capacité des raffineries canadiennes. La British American Oil Company Limited a remplacé la Shell Canada Limited en deuxième place grâce à de récentes transformations dans sa raffinerie de Montréal qui ont porté sa capacité à 17 p. 100 de la capacité totale des raffineries du Canada. La Shell Canada Limited, avec ses six usines, atteint maintenant 15 p. 100 du total.

La construction de plusieurs nouvelles raffineries est prévue pour les années à venir. La plus importante sera la raffinerie d'une capacité de 60,000 barils par jour que la British American projette de construire dans la région de Hawkesbury, dans l'île du Cap-Breton. La Union Oil Company of Canada Limited a entrepris la construction d'une raffinerie d'une capacité quotidienne de 7,500 barils à Prince-George, en Colombie-Britannique. On prévoit sa mise en service en 1967; elle répondra à la demande croissante qui existe dans le nord de la Colombie-Britannique pour les produits raffinés du pétrole. Le brut du nord-est de la Colombie-Britannique alimentera la raffinerie de Prince-George. La Supreme Oil and Gas Ltd. a récemment acheté aux États-Unis une raffinerie moderne qu'elle installera à Edmonton. Cette usine, d'une capacité quotidienne de 10,000 barils, peut traiter les pétroles synthétiques et le brut naturel; la production doit commencer vers la fin de 1967.

VENTE ET COMMERCE

Les arrivages de pétrole brut et d'équivalents aux raffineries canadiennes ont atteint une moyenne quotidienne de 1,037,000 barils, soit une augmentation de 7.4 p. 100 sur 1965. Les fournisseurs étrangers ont bénéficié plus largement de cette augmentation que les producteurs canadiens bien que les deux sources d'approvisionnement aient réalisé des gains plus élevés que la moyenne. Le pétrole canadien constituait 58.1 p. 100 de la consommation des raffineries canadiennes, soit 1 p. 100 de moins que l'année précédente. En 1966, les producteurs canadiens ont fourni 603,000 barils par jour aux raffineries canadiennes, soit 5.3 p. 100 de plus qu'en 1965. Plus de 80

TABLEAU 12

Arrivages de pétrole brut aux raffineries canadiennes, par pays d'origine
(barils)

Emplacement des raffineries	Année	Canada	Moyen-Orient	Trinité	Venezuela	Afrique	Total des arrivages
Provinces de l'Atlantique..	1965	4,345	15,091,676	-	22,678,228	-	37,774,249
	1966p	6,305	15,548,098	-	17,842,927	2,856,528	36,253,858
Québec.....	1965	-	37,533,588	4,358,183	62,836,934	849,156	105,577,861
	1966p	-	40,747,797	4,776,633	60,670,469	15,574,861	121,769,760
Ontario.....	1965	109,356,595	-	-	652,891	-	110,009,486
	1966p	113,644,877	-	-	529,510	-	114,174,387
Provinces des Prairies ...	1965	69,105,636	-	-	-	-	69,105,636
	1966p	71,347,729	-	-	-	-	71,347,729
Colombie-Britannique.....	1965	29,449,211	-	-	-	-	29,449,211
	1966p	34,473,696	-	-	-	-	34,473,696
Territoires du Nord-Ouest et Yukon.....	1965	665,556	-	-	-	-	665,556
	1966p	710,717	-	-	-	-	710,717
Total.....	1965	208,581,343	52,625,264	4,358,183	86,168,053	849,156	352,581,999
	1966p	220,183,324	56,295,895	4,776,633	79,042,906	18,431,389	378,730,147

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire -: néant

TABLEAU 13
 Consommation régionale de produits du pétrole, par province, 1966
 (en milliers de barils)

	Essence pour moteurs	Kérosène, combustible domestique, fuel-oil pour tracteurs	Fuel-oil pour moteurs diesels	Fuel-oil léger nos 2 et 3	Fuel-oil lourd nos 4, 5 et 6
Terre-Neuve.....	1,792	1,184	2,064	1,579	2,789
Provinces Maritimes	8,490	2,743	3,217	6,963	10,022
Québec.....	32,128	6,289	7,542	27,080	35,602
Ontario	48,835	3,776	7,678	31,346	30,053
Manitoba	6,870	1,048	2,938	2,169	980
Saskatchewan.....	9,548	1,466	3,720	1,703	642
Alberta	13,763	457	4,734	1,217	779
Colombie-Britannique	13,451	1,685	6,434	5,004	8,726
Territoires du Nord-Ouest et Yukon.....	159	113	415	237	118
Total	135,036	18,761	38,742	77,298	89,711

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p. 100 de l'augmentation de la demande de brut canadien est attribuable aux raffineries de l'Ontario et de la Colombie-Britannique. L'augmentation de la demande dans les provinces des Prairies a été négligeable.

En 1966, la demande quotidienne moyenne des raffineries canadiennes pour du pétrole brut importé a atteint 434,000 barils, soit une augmentation de 10 p. 100 sur l'année précédente. Les pays du Moyen-Orient et de l'Afrique ont encore augmenté leurs exportations au Canada, au détriment surtout du Venezuela. Les pays du Moyen-Orient ont porté leurs exportations à 155,000 barils par jour en 1966. Bien que le Venezuela ait encore été le plus important exportateur de pétrole brut au Canada, le volume quotidien de ses exportations est passé de 236,000 barils en 1965 à 217,000 en 1966. Au Moyen-Orient, les fournisseurs ont été l'Iran, l'Arabie Saoudite, l'Iraq, le Koweït et les États du Trucial Oman (Côte des Pirates). Le Nigeria a considérablement augmenté ses exportations sur le marché canadien, passant d'environ 3,000 barils par jour en 1965 à environ 36,000 barils en 1966. La Lybie a fourni près de 14,000 barils par jour. Tout le pétrole traité dans les raffineries du Québec et des provinces de l'Atlantique est encore d'importation, à l'exception d'une petite quantité du Nouveau-Brunswick transporté par chemin de fer à Halifax. Les raffineries du Québec ont absorbé toute l'augmentation des importations de pétrole brut.

Tout comme l'année précédente, les importations de produits raffinés du pétrole ont atteint en 1966 une moyenne quotidienne de 162,000 barils. Ces produits comprenaient surtout du fuel-oil et du carburant diesel en provenance du Venezuela et des Antilles néerlandaises, ainsi que du fuel-oil lourd en provenance des États-Unis. La valeur totale des importations et dérivés du pétrole était d'environ 500 millions de dollars.

Les exportations de pétrole brut et d'équivalents ont atteint 339,000 barils par jour, soit une augmentation de 14.5 p. 100 sur 1965. Bien que ce soit là

TABLEAU 14
 Importations de produits raffinés du pétrole
 (en millions de barils)

	1965	1966p
Fuel-oil lourd.....	30.88	32.49
Fuel-oil léger.....	9.63	7.69
Combustible domestique.....	2.70	2.13
Essence pour moteurs.....	1.96	2.57
Essence d'avions.....	0.16	0.15
Fuel-oil pour moteurs diesels	6.49	5.96
Lubrifiants.....	1.73	1.96
Coke de pétrole.....	1.73	2.10

Source: Bureau fédéral de la statistique.
 p: préliminaire

une augmentation impressionnante, les exportations restent en deçà des importations, la différence étant de près de 100,000 barils par jour. La totalité du brut exporté est allée aux États-Unis. Les expéditions de brut canadien dans la région de la côte ouest des États-Unis par le pipe-line Trans Mountain ont augmenté de 13.3 p. 100 et ont atteint 168,000 barils par jour en 1966. La majeure partie de la balance des exportations canadiennes de pétrole brut a été expédiée au centre des États-Unis par l'Interprovincial Pipe Line Company. Les expor-

tations vers cette région ont augmenté de 24 p. 100 en 1966 et ont atteint 178,000 barils par jour. Cette importante augmentation est due à une pénurie marquée de pétrole brut qui s'est produite aux États-Unis dans la région des Grands lacs au cours du deuxième semestre de 1966. La pénurie de brut persistera probablement en 1967-1968 jusqu'à ce qu'on dispose de réseaux supplémentaires de pipe-lines.

Les exportations de produits du pétrole ont atteint en 1966 une moyenne quotidienne de 18,000 barils dont la plus grande partie était destinée aux États-Unis. Les principaux produits expédiés étaient le butane, le propane, le fuel-oil lourd et l'essence pour moteurs. Les exportations au Japon de propane liquide réfrigéré par bateaux-citernes ont commencé en 1966 du terminal Westridge près de Vancouver. C'était la première de plusieurs expéditions totalisant 28,500,000 barils que la British American Oil Company Limited s'est engagée à fournir au Japon sur une période de dix ans.

Les réserves de plus en plus importantes de pétrole brut de l'Alberta ont poussé l'industrie canadienne du pétrole à chercher de nouveaux débouchés pour l'excédent de sa production. La majorité des producteurs canadiens sont d'avis que l'endroit logique pour une expansion du marché serait dans la région de Chicago, aux États-Unis. Au début de 1967, l'Interprovincial Pipe Line Company, appuyée par l'industrie, a proposé la construction d'un pipe-line de 700 milles, en tuyaux de 34 pouces, qui irait de Superior, dans le Wisconsin, à Sarnia en passant par Chicago. Ce pipe-line remédierait à la pénurie de brut existant dans la région de Chicago tout en répondant aux besoins accrus du Canada. Le pétrole brut livré à Chicago pourrait affronter la concurrence des sources américaines d'approvisionnement.

Le projet de construction du pipe-line «Capline», destiné à desservir la même région, a été définitivement approuvé aux États-Unis à la même époque. Ce pipe-line transportera le pétrole brut du sud de la Louisiane au centre-ouest des États-Unis, mais pas jusqu'à Chicago. La construction commencera en 1967 et sera la propriété conjointe de neuf importantes sociétés productrices qui l'exploiteront en commun. La capacité initiale de cet oléoduc sera de 417,000 barils par jour.

Aucun droit de douane n'est appliqué sur le pétrole brut importé au Canada. Les États-Unis imposent une taxe d'importation de 5 1/4 cents par baril de pétrole brut canadien d'une densité inférieure à 25° A.P.I., et de 10 1/2 cents par baril de pétrole de densité égale ou supérieure.

TABLEAU 15
Offre et demande de pétrole
(en milliers de barils)

	1965r	1966p
OFFRE		
<u>Production</u>		
Pétrole brut.....	296,419	328,732
Dérivés liquides du gaz naturel.....	45,193	50,011
Production brute.....	341,612	378,743
Retourné au champ.....	4,922	9,192
Production nette.....	336,690	369,551
<u>Importations</u>		
Pétrole brut.....	144,184	158,547
Produits du pétrole.....	59,062	59,069
Total des importations.....	203,246	217,616
<u>Fluctuation des stocks</u>		
Pétrole et dérivés liquides du gaz naturel.....	-1,153	-1,968
Produits de pétrole raffiné.....	-2,570	-8,170
Total de la fluctuation.....	-3,723	-10,138
<u>Pétrole non mentionné ailleurs</u>	+ 3	-2,747
Total de l'offre.....	536,216	574,282
DEMANDE		
<u>Exportations</u>		
Pétrole brut.....	108,010	123,691
Produits du pétrole.....	8,724	8,831
Total.....	116,734	132,522
<u>Ventes au Canada</u>		
Essence pour moteurs.....	128,542	136,148
Distillats moyens.....	142,197	146,939
Fuel-oil lourd.....	78,175	84,112
Autres produits.....	41,971	44,387
Total.....	390,885	411,586
<u>Utilisations et pertes</u>		
Raffineries.....	27,214	28,388
Champs, usines et pipe-lines.....	1,383	1,786
Total.....	28,597	30,174
Total de la demande.....	536,216	574,282

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.
r: révisé p: préliminaire

Le phosphate

C. M. BARTLEY*

Le Canada ne produit pas de matières premières phosphatées. Toutefois, d'importantes quantités de roches phosphatées sont importées et entrent dans la fabrication d'engrais et de produits industriels destinés à la consommation au Canada et à l'exportation. Au cours des dix dernières années, les importations de roches phosphatées ont triplé, et la consommation a doublé. Les exportations d'engrais phosphatés ont augmenté et, en 1966, elles ont atteint une valeur de près de 23 millions de dollars.

En 1966, les importations de roches phosphatées ont atteint un volume record de 2,180,000 tonnes, soit environ 400,000 tonnes de plus qu'en 1965. Outre les matières premières phosphatées, on importe un tonnage très élevé de phosphates de calcium, d'engrais au superphosphate simple et triple et de produits chimiques phosphatés. La majeure partie de ces matières phosphatées est importée des États-Unis, mais certaines quantités de roches phosphatées viennent de pays d'Afrique, et la roche phosphatée à faible teneur en fluor, employée comme aliment complémentaire du bétail et des volailles, provient naturellement des Antilles néerlandaises. D'autres matières phosphatées sont importées de pays européens et du Japon.

La rapide expansion du commerce et du traitement des matières phosphatées au Canada suit l'essor mondial de l'utilisation des engrais. Plusieurs facteurs contribuent à cette expansion: le transport de retour à bas prix de roches phosphatées de Floride à Vancouver; la disponibilité de soufre élémentaire, l'acide sulfurique provenant du traitement des gaz et des pyrites de fonderie; enfin, le gaz naturel extrait dans l'Ouest du Canada. Dans l'Est du Canada, l'acide sulfurique obtenu à bas prix comme sous-produit des gaz et des pyrites de fonderie en plusieurs endroits encourage la production d'engrais phosphatés, en raison surtout de l'accroissement actuel de la demande.

La hausse des prix et l'insuffisance des approvisionnements en soufre élémentaire constituent les principaux obstacles qui paralysent les efforts pour intensifier la production d'engrais phosphatés dans beaucoup de pays. La facilité de se procurer le soufre, soit à l'état simple, soit comme sous-produit des opérations de fonderie, a donc fait l'objet d'une attention sérieuse. De plus, ces approvisionnements de soufre sont à la fois suffisants et assurés, et, dans le cas des fumées de fonderie, le public et le gouvernement exercent une forte pression pour obtenir la récupération

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Phosphate: commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Roche phosphatée</u>				
États-Unis.....	1,689,133	13,733,955	2,077,845	18,102,000
Maroc.....	-	-	82,432	1,172,000
Afrique française, n. m. a. ...	-	-	11,343	142,000
Antilles néerlandaises	6,163	257,435	9,721	434,000
Total.....	1,695,296	13,991,390	2,181,341	19,850,000
<u>Phosphates de calcium</u>				
États-Unis.....	16,718	1,582,300	17,784	1,755,000
Japon	1,410	92,563	2,287	157,000
Belgique et Luxembourg.....	1,470	84,453	1,542	98,000
Total.....	19,598	1,759,316	21,613	2,010,000
<u>Engrais phosphatés</u>				
Superphosphate simple				
États-Unis	90,275	1,775,990	70,687	1,452,000
Superphosphate triple				
États-Unis	52,919	2,878,935	45,438	3,099,000
<u>Produits chimiques phosphatés</u>				
Phosphate de potassium				
États-Unis	1,919	603,649	1,800	527,000
Phosphate de sodium, tribasique				
États-Unis	708	119,232	944	161,000
France.....	-	-	22	2,000
Total	708	119,232	966	163,000
Phosphates de sodium, n. m. a.				
États-Unis	6,289	1,187,713	7,204	1,365,000
Allemagne occidentale.....	60	23,049	173	42,000
Grande-Bretagne.....	-	-	1	1,000
Total	6,349	1,210,762	7,378	1,408,000
EXPORTATIONS				
<u>Engrais phosphatés, azotés</u>				
États-Unis.....		19,457,046		22,782,000
Malaisie-Singapour.....		-		7,000
Total.....		19,457,046		22,789,000

Tableau 1 (fin)

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
CONSOMMATION de roche phosphatée, chiffres fournis				
Engrais ¹	1,277,610		1,431,597	
Produits chimiques	169,562		172,254	
Autres formes ²	1,399		3,064	
Total.....	1,448,571		1,606,915	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Y compris de petites quantités employées comme aliment complémentaire du bétail.

² Fonte en gueuses, détergents et savons, céramique, etc.

p: préliminaire; -: néant n.m.a.: non mentionné ailleurs

TABLEAU 2

Roche phosphatée: importations et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Importations	Consommation
1957	723,220	772,715
1958	744,164	728,906
1959	797,063	786,044
1960	941,998	891,894
1961	1,056,885	976,639
1962	1,155,966	1,116,607
1963	1,297,427	1,166,573
1964	1,406,424	1,448,571
1965	1,695,296	1,606,915
1966p	2,181,341	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire ..: non disponible

des gaz de soufre afin de diminuer la pollution de l'air. La production de ces différentes sources d'acide sulfurique, récupéré comme sous-produit, deviendra de plus en plus importante au Canada.

PRODUCTION ET VENUES DU PHOSPHATE
AU CANADA DANS LE PASSÉ

De 1850 à 1900, les matières premières phosphatées, sous forme d'apatite, dont la formule chimique est $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$, étaient extraites en assez grandes quantités en plusieurs endroits de l'Ontario et du Québec. La production considérable et à bas prix en provenance de gisements de roches sédimentaires phosphatées de la Floride, au début des années 1890, a supplanté l'apatite canadienne dont l'extraction n'était plus rentable; depuis cette époque, les phosphates d'origine sédimentaire, importés surtout des États-Unis, ont alimenté le marché canadien.

Les gîtes d'apatite du Québec et de l'Ontario sont généralement constitués de veines peu étendues, irrégulières, à grain grossier, contenant aussi de la calcite rose et de la phlogopite (mica), associées à de la pyroxénite. Leur nature irrégulière et leur teneur variable en apatite font que leur exploitation ne peut être rentable que si les frais d'extraction et de traitement étaient aussi bas que vers 1890. La demande toujours grandissante de matières premières phosphatées, l'appauvrissement des sources minérales de phosphate et les frais très élevés d'extraction des roches sédimentaires phosphatées, ont déterminé des producteurs à explorer de vastes gîtes d'apatite comme sources futures de matières phosphatées, et dont certains se trouvent au Canada.

En plus des gîtes déjà exploités, plusieurs formations de roches alcalines, en Ontario et au Québec, contiennent de l'apatite en assez grande proportion et pourraient devenir, dans des conditions favorables, des matières premières phosphatées. Le gîte de Nemegos, près de Chapleau (Ont.), exploité par la Multi-Minerals Limited, a fait l'objet d'un vaste programme d'exploration. Ce gîte renferme de l'apatite, de la magnétite et autres minéraux dont certains, outre l'apatite, peuvent être récupérés. La société a mis au point un procédé de lessivage à l'acide; ce procédé est actuellement en cours d'essai à l'usine pilote de la Klockner-Humbolt-Deutz A.G., société de l'Allemagne occidentale. Le minerai ressemble, sous certains aspects, à celui du gîte de Kola, qui est la source d'une importante production de matières phosphatées en URSS.

Les gîtes de minerais de niobium de la région d'Oka, près de Montréal, contiennent de petites quantités d'apatite susceptibles d'être récupérées comme sous-produit. Certains gîtes d'ilménite et de magnétite combinées à de l'anorthosite, dans l'est du Québec, renferment de l'apatite en quantité assez élevée qui pourrait, lors de l'exploitation des gîtes, être récupérée comme sous-produit.

La source de matières premières phosphatées au Canada donnant les plus sérieux espoirs est incontestablement celle des venues de roches phosphatées situées le long de la ligne frontière entre l'Alberta et la Colombie-Britannique. Aucune découverte de venues à forte teneur n'a été faite, mais on sait qu'il existe d'amples réserves de matières phosphatées et qu'il est possible d'en découvrir de nouvelles. Par ailleurs, de nouvelles méthodes d'enrichissement contribueraient à la mise en valeur de ces gîtes. Il ne semble pas que les gîtes connus actuellement puissent entrer en concurrence avec les sources des États-Unis; mais la facilité d'accès aux réserves de soufre de l'Alberta, comme source d'acide pour le traitement de la roche phosphatée, incite fortement à l'exploration et à la recherche de méthodes améliorées d'enrichissement.

INDUSTRIE CANADIENNE DU PHOSPHATE

L'augmentation continue de la consommation d'engrais phosphatés au Canada (tableau 2) ainsi que des conditions propices à l'exportation ont entraîné un accroissement progressif de la capacité de production. De 1963 à 1966, plusieurs sociétés ont augmenté leurs moyens de production de façon importante; d'autres doivent terminer leurs améliorations en 1967; ces installations porteront la capacité totale annuelle à 820,000 tonnes environ de P_2O_5 . De nouvelles constructions, dont les plans sont en cours d'étude, ont été annoncées; elles augmenteront de façon appréciable cette capacité annuelle d'ici 1970.

L'industrie canadienne du phosphate se partage, au point de vue géographique, les deux parties Ouest et Est du Canada; on y remarque la similitude d'objectifs et de techniques, mais une différence dans le mode d'exploitation. Dans l'Ouest du Canada, la majeure partie de la roche phosphatée vient du Montana et de quelques autres États de l'Ouest; la roche phosphatée qu'emploie l'usine de la Sherritt Gordon Mines, Limited, à Fort Saskatchewan (Alb.), est importée de Floride en passant par Vancouver à la suite d'une entente de compensation aux termes de laquelle on exporte par retour du même navire de la potasse en vrac de Vancouver. L'acide sulfurique employé à la fabrication d'engrais dans l'Ouest du Canada est tiré du soufre élémentaire dans plusieurs usines; la Cominco Ltée utilise pour sa production, du gaz de fonderie à Trail et des pyrites (pyrrhotite) à Kimberley et expédie de l'acide phosphorique de son usine de Kimberley à Regina. Dans l'Est du Canada, la roche phosphatée est importée de Floride et d'Afrique et presque tout l'acide sulfurique qui entre dans la fabrication des engrais provient de gaz et de pyrites de fonderie. L'industrie du phosphate, dans les deux sections géographiques du Canada, dépend des importations de roche phosphatée; elle bénéficie néanmoins d'une position solide du fait que ses sources d'acide sulfurique sont sûres et relativement peu coûteuses.

L'accroissement de la capacité de production, commencé vers 1965, est à peu près terminé; actuellement les approvisionnements sont temporairement suffisants pour répondre à la demande. Toutefois, des représentants de l'agriculture et de l'industrie des engrais prédisent une augmentation continue de la demande d'engrais au Canada; d'autre part, les rapports qui signalent les nouvelles augmentations aux usines actuellement en production, et qui font part également des projets de construction d'importantes usines de l'Imperial Oil Limited et la Shell Canada Limited, annoncent une nouvelle ère d'expansion.

La section de production de phosphate d'ammonium de l'usine d'engrais de la J.R. Simplot, à Brandon (Man.) a commencé à produire en février 1967; d'autres sections commenceront plus tard. La roche phosphatée et l'acide phosphorique sont obtenus aux installations de la société aux États-Unis. L'usine a une capacité annuelle de 80,000 tonnes de P_2O_5 .

Dans l'Est du Canada, la Canadian Industries Limited a commencé en 1966 la construction d'une nouvelle usine à Sarnia (Ont.), et la société Les Engrais du Saint-Laurent Ltée a commencé la production à son usine de Valleyfield (Québec). La Brunswick Fertilizer Corporation Limited devrait commencer à produire à Belledune (N.-B.) vers la fin de 1967. L'Electric Reduction Company of Canada Ltd. a annoncé qu'elle entreprenait la construction d'une usine de phosphore élémentaire à Long Harbour (T.-N.). Un contrat à long terme de fourniture d'énergie électrique à un prix avantageux a constitué un facteur déterminant dans le choix de l'emplacement de l'usine. La société importera annuellement près de 500,000 tonnes de roche

phosphatée de Floride; deux bateaux spécialement destinés à cette fin transporteront le phosphore élémentaire de Terre-Neuve aux usines de la société de Port Maitland (Ont.) et en Grande-Bretagne.

Plusieurs facteurs semblent contribuer à l'expansion continue de l'industrie des engrais phosphatés dans l'Ouest du Canada: le gaz naturel comme combustible (qui constitue également une source d'engrais azotés); l'acide sulfurique qui peut être produit à partir du soufre élémentaire ou de gaz et de pyrites de fonderie; et la roche phosphatée facile à importer de l'Ouest des États-Unis et de la Floride. Le transport au retour de la potasse de la Saskatchewan par les bateaux amenant de Floride la roche phosphatée à Vancouver, revêt une importance particulière, car il est vraisemblable qu'un accroissement des exportations de potasse permettrait une augmentation des importations de roche phosphatée sur la côte Ouest du Canada. Le bas prix des matières premières et le développement des marchés intérieurs constituent des conditions favorables pour permettre à l'industrie d'entrer en concurrence sur les marchés d'exportation.

TABLEAU 3
Production mondiale de phosphate d'origine minérale
(en milliers de tonnes métriques)

	1965	1966
États-Unis.....	26,864	31,350
URSS.....	13,988	15,800
Maroc.....	9,825	12,600
Tunisie.....	3,050	
Algérie.....	110	2,245
Togo.....	966	
Sénégal.....	1,025	
Afrique du Sud.....	610	1,140
Rhodésie.....	15	
Ouganda.....	16	2,140
Égypte.....	594	
Jordanie.....	828	
Israël.....	414	3,660
Île Nauru.....	1,871	
Île Christmas.....	843	
Makatea.....	308	2,995
Autres pays.....	2,756	
Total.....	64,083	71,930

Source: Phosphorus and Potassium n° 28.

PRODUCTION MONDIALE

La production mondiale de phosphate, sous forme de roche sédimentaire et d'apatite, s'est de nouveau accrue de façon importante en 1966; elle s'est élevée de plus de 9 p. 100 et a atteint un nouveau record de près de 80 millions de tonnes. La forte

expansion de l'industrie des phosphates aux États-Unis a contribué le plus à l'accroissement de production de ce matériau, bien que la plupart des autres pays aient aussi augmenté leur production.

Les sources de matières phosphatiques sont surtout des gîtes de roche sédimentaire phosphatée répartis dans le monde entier. Les concentrés d'apatite constituent moins de 20 p. 100 de la production globale, et le guano est une source mineure. Au tableau 3 sont indiquées les sources et la production de phosphate pour les années 1965 et 1966. L'URSS, le Nord Viet-nam, le Brésil et la Corée du Nord sont les principales sources d'apatite; quant à la production du Pérou, elle provient du guano.

TECHNOLOGIE

Le phosphore est un élément essentiel à la vie, à la croissance et à la vigueur des plantes et des animaux. Pour répondre aux besoins des hommes, des animaux et des plantes, des matières premières phosphatiques ont été exploitées à l'échelle mondiale pour être transformés en engrais. Ces matières premières sont classées en fonction de leur teneur en P_2O_5 ou phosphate osseux de chaux (P.O.C.) dont la formule chimique est $Ca_3(PO_4)_2 \cdot 1 P.O.C. = 0.458 P_2O_5$.

Dans les minéraux, le phosphore est relativement insoluble et peu assimilable par les plantes. L'industrie des engrais doit donc transformer les matières premières disponibles sous des formes permettant aux végétaux d'assimiler facilement le phosphore. Différents procédés sont employés pour transformer les matières insolubles en produits solubles; l'emploi d'une méthode dépend des matières disponibles et du coût de leur transformation. Deux principales méthodes de transformation sont employées: le traitement à l'acide appelé «le procédé humide», et le procédé thermique désigné habituellement sous le nom de «fusion au four électrique». Le traitement à l'acide est celui qui a été le plus employé pour les engrais phosphatés mais, dans certaines conditions, on a utilisé le procédé thermique. Les changements actuels d'ordre technique et économique de ces méthodes indiquent que l'emploi du procédé thermique est appelé à se généraliser, à l'avenir, pour la production des engrais.

Dans le traitement de la roche phosphatée à l'acide, on peut employer plusieurs acides forts, tel l'acide sulfurique, l'acide nitrique ou l'acide chlorhydrique; mais, pour des raisons d'ordre technique et économique, l'acide sulfurique a été jusqu'ici le plus couramment employé. L'action de l'acide sulfurique sur la roche phosphatée produit un superphosphate ordinaire, d'une teneur en P_2O_5 assimilable variant de 18 à 22 p. 100. Le superphosphate triple, d'une teneur de 45 à 48 p. 100 en P_2O_5 assimilable, est obtenu en traitant la roche phosphatée à l'acide phosphorique. L'acide phosphorique peut être produit en traitant la roche phosphatée à l'acide sulfurique ou en produisant du phosphore à l'état simple par fusion au four électrique et en transformant ce phosphore en acide phosphorique.

Un engrais phosphaté peut être appliqué séparément, mais le plus souvent il est utilisé en mélange ou combiné aux autres principaux éléments nutritifs tels que l'azote et la potasse. Par exemple, un engrais phosphaté peut être mélangé mécaniquement avec d'autres engrais à l'azote et à la potasse, ou être présenté sous forme de mélange comme le phosphate d'ammonium simple ou double. Ce dernier est bien préféré car il contient sensiblement la même quantité de phosphore assimilable que le superphosphate triple et renferme également de 11 à 18 p. 100 d'azote.

La tendance à utiliser des engrais concentrés afin de réduire les frais de transport et de manutention et pour répondre à des besoins précis de cultures ou de

sols a provoqué dans l'industrie des engrais des changements dans la fabrication, la manutention et la commercialisation. Les engrais se livrent en vrac, en sacs ou sous forme liquide. Certaines sociétés productrices fournissent tous les composants, les mélangent selon les besoins précis du client et en font l'épandage sur sa terre au moyen de distributeurs spéciaux. Cette spécialisation croissante de l'industrie au niveau de la consommation est compensée au niveau de la production. En effet, nombre de sociétés importantes ont augmenté leur capacité de production et, en même temps, ont élargi leur champ d'action afin de produire tous les principaux éléments nutritifs. De grandes sociétés pétrolières productrices de soufre et de produits chimiques ont acquis des droits d'exploitation de sources de matières premières entrant dans la fabrication des engrais; elles ont entrepris la construction d'usines et pris des dispositions pour la mise en marché de leurs produits. Ces activités témoignent du vaste développement qui s'opère au sein de cette industrie et de la confiance avec laquelle les principales sociétés envisagent un accroissement encore plus grand des besoins futurs d'engrais.

La pénurie actuelle et l'augmentation du prix du soufre élémentaire constituent les principaux obstacles à l'intensification de la production d'engrais phosphatés par le procédé humide lorsque ce métalloïde est employé comme source d'acide sulfurique.

Cette difficulté a conduit l'industrie à rechercher d'autres sources d'acide sulfurique, par exemple en l'obtenant en plus grandes quantités du traitement du gaz et des pyrites de fonderie (pyrite et pyrrhotite); l'emploi d'autres acides a été également étudié ainsi que la possibilité d'utiliser le procédé thermique dans la fabrication des engrais phosphatés. Au Canada, le gaz de fonderie est utilisé comme source d'acide sulfurique pour engrais à Trail (C.-B.), à Port Maitland (Ont.) et à Valleyfield (Québec); il le sera à Belledune (N.-B.) vers la fin de 1967. Les pyrites sont sources d'acide à Kimberley (C.-B.) et à Copper Cliff (Ont.); d'autres entreprises sont à l'étude. Lorsque le traitement des gaz et des pyrites de fonderie est possible, ceux-ci constituent souvent des sources intéressantes de bioxyde de soufre pour la production d'acide sulfurique, car, en tant que sous-produits ou des produits de rebut, leur coût est très bas. On leur accorde habituellement crédit dans le traitement à la vapeur ou à l'oxyde de fer; ils sont une source certaine d'approvisionnement à long terme à des prix prévisibles, particulièrement désirables, lorsque l'approvisionnement en soufre et les prix sont incertains.

Le procédé de fusion au four électrique, employé surtout à la fabrication de phosphore élémentaire pour les phosphates industriels et chimiques, apparaît maintenant comme un traitement qu'il serait possible d'utiliser dans la production d'engrais phosphatés étant donné l'incertitude des approvisionnements en soufre et de certains progrès dans la technologie. Le prix réduit de l'électricité, qui sera obtenu grâce aux grandes centrales d'énergie atomique projetées, rend le procédé intéressant là où il est possible de se procurer les matières premières à des conditions avantageuses et où il existe d'excellents débouchés pour l'énergie et les engrais.

Deux sources de phosphate procureront de grandes quantités de matières premières à l'avenir lorsque certaines sources actuelles de roche phosphatée sédimentaire seront épuisées. L'apatite, employée actuellement surtout en URSS et en Europe, deviendra une source plus importante pour certains pays où le phosphate sédimentaire est rare. On a découvert des nodules de phosphate (et autres minéraux) au fond de la mer de certaines régions du seuil continental; d'abondantes réserves y gisent; des méthodes de récupération par diverses techniques de dragage sont en cours d'étude.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

La majeure partie de la roche phosphatée sert à la fabrication des engrais. Bien qu'une petite quantité de matière première soit pulvérisée et directement épandue sur le sol, le plus gros volume est traité pour obtenir du phosphore facilement assimilable par les plantes. Environ 10 p. 100 des matières premières entrent dans la fabrication du phosphore élémentaire, des produits chimiques phosphoreux et des aliments complémentaires pour le bétail et la volaille.

Des industries fort diverses, en particulier celles du savon et des détergents, utilisent des produits chimiques au phosphore. L'industrie alimentaire en fait un usage considérable et toujours plus grand comme agents de fermentation dans les levures artificielles, les mélanges à gâteaux et autres produits semblables. D'autres produits chimiques au phosphore entrent dans le traitement de l'eau et des métaux, la fabrication des matières plastiques et du papier, des produits pharmaceutiques, des peintures, des munitions et des pièces pyrotechniques, et de nombreux autres produits.

La roche phosphatée utilisée dans la fabrication des engrais doit contenir au minimum 65 p. 100 de P.O.C., mais peut en contenir jusqu'à 77 p. 100, selon les matières premières et le procédé employés. La roche phosphatée à teneur faible en P.O.C., destinée au traitement par four électrique, est acceptable mais sans excès de calcium, avec un maximum de 3 p. 100 en Fe_2O_3 plus Al_2O_3 ; elle doit être refusée par le tamis de cinq mailles.

PRIX ET TARIFS DOUANIERS

D'après l'Oil, Paint and Drug Reporter de décembre 1966, les prix en vigueur étaient les suivants:

Roche phosphatée de Floride, galet de Floride, tout-venant, lavé, séché, non broyé, par wagnée, franco départ de la mine, la tonne courte:

66-68% P.O.C.....	\$ 6.50
68-70.....	7.50
70-72.....	8.15
74-75.....	9.20
76-77.....	10.20

Roche phosphatée, Curaçao, en vrac, franco départ des ports de l'Atlantique et du golfe du Mexique, la tonne..... \$46.75

Phosphate sans fluor, destiné aux aliments pour animaux, de diverses provenances des États-Unis, 14-19% P, la tonne..... \$57.00-92.35

La roche phosphatée entre en franchise au Canada.

Les pierres de construction et de décoration

F. E. HANES*

Les données de la statistique de la production de pierres de construction au Canada, en 1966, ne sont pas publiées; cependant, par rapport à 1965, les valeurs des catégories suivantes ont marqué une nette progression: matériaux de construction, pierres, sable et gravier et toutes les industries canadiennes de construction.

L'accroissement de la production dans tous les secteurs de l'industrie de la construction en 1966 étant général, on peut s'attendre à une augmentation de certaines catégories de pierres de taille (sinon toutes). La valeur de la production de l'année dépend surtout de deux facteurs: en premier lieu et à titre d'exemple, une hausse de production de pierre de taille brute à construction, simultanée à une baisse de production de pierre taillée à monument, peut affecter sérieusement le total de la valeur annuelle. Le second facteur réside dans la valeur d'une tonne de chaque type de pierre. Ce prix dépend essentiellement de la qualité de la pierre, mais peut varier selon les marchés et la concurrence. C'est ainsi qu'en 1964, la pierre de taille brute à construction valait en moyenne \$5.82 la tonne courte, par rapport à \$19.79 en 1965. Il est évident que de tels écarts, dans n'importe quelle catégorie, rendent impossible l'estimation de la production de l'année suivante.

En 1966, la valeur totale des matériaux de construction s'est accrue de 8.2 p. 100 en comparaison de celle de 1965. La production totale de pierre en 1966 a marqué une hausse de 4.0 p. 100 en valeur et de 5.1 p. 100 en volume. Le sable et le gravier ont également marqué un accroissement qui atteint environ 2 p. 100 en volume et 10.3 p. 100 en valeur. La valeur totale de la construction s'est élevée à 11,200 millions de dollars en 1966, soit une hausse de 14.3 p. 100 sur l'année précédente. Ce pourcentage marque également une progression suivie des hausses annuelles qui ont été de 12.1 p. 100 de 1963 à 1964 et de 13.3 p. 100 de 1964 à 1965.

Ces augmentations et les rapports satisfaisants de certains des plus importants producteurs de pierre de taille laissent prévoir une production assez élevée en 1966. Plusieurs producteurs importants ont indiqué que de grandes quantités de pierre de haute qualité ont été vendues, laissant ainsi présager une hausse en volume et en valeur.

Le tableau 1 donne les données revisées de la statistique de la production de pierres de construction et de décoration au Canada en 1965, par rapport à 1964.

Le tableau 2 indique le volume de pierres de construction et de décoration produit en 1965 et en 1964.

*Division du traitement des minéraux

TABLEAU 1

Production canadienne de pierres de construction et de décoration

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Par genre</u>				
Granit	158,733	3,632,507	96,726	5,360,572
Calcaire	67,635	1,357,844	67,634	1,648,278
Marbre	1,797	78,209	2,404	107,619
Grès	41,017	813,819	37,950	955,756
Total	269,182	5,882,379	204,714	8,072,225
<u>Par région</u>				
Provinces de l'Atlantique ...	4,943	395,949	5,392	376,126
Québec	168,149	3,662,799	92,898	5,283,098
Ontario	82,647	1,438,091	85,608	1,543,553
Provinces de l'Ouest	13,443	385,540	20,816	869,448
Total	269,182	5,882,379	204,714	8,072,225

Source: Bureau fédéral de la statistique.

La disposition du tableau 2 permet de connaître la répartition de la production de pierres de construction et de décoration, par type et par province.

Le développement de l'industrie, au cours de 1965, a permis d'obtenir des pierres de meilleure qualité dans la plupart des catégories, par rapport à 1964. Le volume total de la production de pierres en 1965 a été inférieur de 24 p. 100 à celui de 1964. L'importante baisse de 62,000 tonnes courtes de la production de granit porte à 64,468 tonnes courtes la diminution totale de la production de pierres en 1965. Un rapport mentionne que, par rapport à celle de 1964, la valeur totale s'est accrue de 37.2 p. 100 en 1965 et que celle du granit a marqué une hausse de 47.6 p. 100.

En 1965, la production totale de pierre de taille de l'Ontario s'est élevée de 3.6 p. 100 en volume et de 7.3 p. 100 en valeur. Le volume de production du Québec a baissé de plus de 75,000 tonnes courtes, mais la valeur n'en demeure pas moins supérieure de 41.5 p. 100 à celle de 1964. La progression la plus marquée s'est produite dans les provinces de l'Ouest où, en 1965, l'accroissement a atteint 55 p. 100 sur l'année précédente, soit une hausse en valeur de 126 p. 100. Cette plus-value provient d'un volume de production plus élevé de granit et de grès. Toutefois, la production des provinces de l'Ouest ne compte que pour un dixième environ de la production totale, tandis que celle du Québec et de l'Ontario atteignent ensemble 88 p. 100 environ. Le Québec a produit environ 7,000 tonnes courtes de pierre de plus que l'Ontario.

La valeur de production du granit a atteint un total de 81 millions de dollars; la province de Québec compte pour \$5,300,000 de ce total et l'Ontario \$1,540,000. La production de granit, de calcaire et de grès des provinces de l'Ouest, dont le volume est passé de 13,443 à 20,816 tonnes courtes, a atteint une valeur de \$385,540 à \$869,448.

TABLEAU 2
Production de pierres de construction et de décoration, 1965*

	Granit		Calcaire		Marbre		Grès		Total	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
Par genre										
Pierre de construction										
De taille brute.....	20,873	413,160	29,669	343,511	2,404	107,619	21,134	524,873	74,080	1,389,163
Taillée.....	20,409	2,588,336	33,563	1,258,840	-	-	6,925	296,250	60,897	4,143,426
Total.....	41,282	3,001,496	63,232	1,602,351	2,404	107,619	28,059	821,123	134,977	5,532,589
Pierre à monuments										
De taille brute.....	36,259	333,279	10	350	-	-	-	-	36,269	333,629
Taillée.....	10,739	1,805,298	100	4,000	-	-	-	-	10,839	1,809,298
Total.....	46,998	2,138,577	110	4,350	-	-	-	-	47,108	2,142,927
Dalles	926	17,127	4,192	37,577	-	-	8,387	120,321	13,505	175,025
Bordures de trottoirs ...	7,520	203,372	-	-	-	-	380	5,320	7,900	208,692
Pierre à paver	-	-	100	4,000	-	-	1,124	8,992	1,224	12,992
Total.....	8,446	220,499	4,292	41,577	-	-	9,891	134,633	22,629	396,709
Total général.....	96,726	5,360,572	67,634	1,648,278	2,404	107,619	37,950	955,756	204,714	8,072,225
Par région										
Provinces de l'Atlantique										
Québec.....	1,226	183,416	491	2,460	-	-	3,675	190,250	5,392	376,126
Ontario.....	86,019	4,998,244	6,855	284,614	24	240	-	-	92,898	5,283,098
Province de l'Ouest.....	1,981	28,912	49,597	761,972	2,380	107,379	31,650	645,290	85,608	1,543,553
Total, Canada.....	7,500	150,000	10,691	599,232	-	-	2,625	120,216	20,816	869,448
Total, Canada.....	96,726	5,360,572	67,634	1,648,278	2,404	107,619	37,950	955,756	204,714	8,072,225

*Sujet à révision

Tableau 2 (fin)

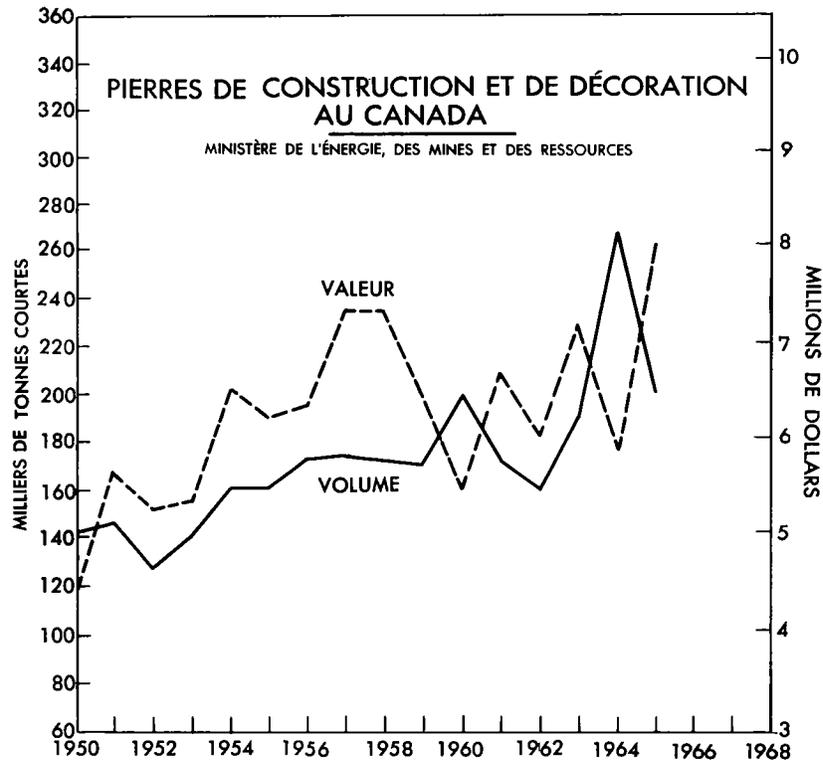
Production de pierres de construction et de décoration, 1964r														
	Granit			Calcaire			Marbre			Grès			Total	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
Par genre														
Pierre de construction														
De taille brute.....	123,107	716,388	29,725	295,714	1,453	64,609	31,209	456,816	185,494	1,533,527				
Taillée.....	15,213	1,617,827	32,212	1,027,391	-	-	4,540	282,600	51,965	2,927,818				
Total.....	138,320	2,334,215	61,937	1,323,105	1,453	64,609	35,749	739,416	237,459	4,461,345				
Pierre à monuments														
De taille brute.....	8,311	316,875	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,311	316,875
Taillée.....	6,364	807,168	-	-	300	12,500	-	-	-	-	-	-	6,664	819,668
Total.....	14,675	1,124,043	-	-	300	12,500	-	-	-	-	-	-	14,975	1,136,543
Dalles.....														
Bordures de trottoirs.....	625	9,063	5,698	34,739	44	1,100	4,448	62,563	10,815	107,465				
Pierre à paver.....	5,113	165,186	-	-	-	-	-	-	5,113	165,816				
Total.....	5,738	174,249	5,698	34,739	44	1,100	5,268	74,403	16,748	284,491				
Total général.....	158,733	3,632,507	67,635	1,357,844	1,797	78,209	41,017	813,819	269,182	5,882,379				
Par région														
Provinces de l'Atlantique...														
Québec.....	3,383	309,974	-	-	-	-	1,560	85,975	4,943	395,949				
Ontario.....	148,350	3,206,035	12,126	385,784	405	4,710	7,268	66,270	168,149	3,662,799				
Provinces de l'Ouest.....	3,153	43,885	46,286	670,373	1,392	73,499	31,816	650,334	82,647	1,438,091				
Total, Canada.....	3,847	72,613	9,223	301,687	-	-	373	11,240	13,443	385,540				
Total, Canada.....	158,733	3,632,507	67,635	1,357,844	1,797	78,209	41,017	813,819	269,182	5,882,379				

r: révisé

TABLEAU 3
Prix moyen de la pierre par type et par région*

Par genre	Granit		Calcaire		Marbre		Grès		Total	
	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965
Pierre de construction										
De taille brute.....	5.82	19.79	9.95	11.58	44.50	44.77	14.64	44.68	8.27	18.75
Taillée	106.30	126.80	32.00	49.10	-	-	62.20	42.78	56.40	68.04
Pierre à monuments										
De taille brute.....	38.10	9.19	-	35.00	-	-	-	-	38.10	9.20
Taillée	126.80	168.11	-	40.00	41.70	-	-	-	123.00	166.93
Dalles	14.50	18.50	6.10	8.90	25.00	-	14.06	14.35	10.00	12.96
Bordures de trottoirs.....	32.30	27.04	-	-	-	-	-	15.43	32.50	26.42
Pierre à paver.....	-	-	-	40.00	-	-	-	8.00	14.40	10.61
Par région										
Provinces de l'Atlantique ...	91.63	149.60	-	5.01	-	-	55.11	51.77	80.10	69.76
Québec.....	21.61	58.11	31.81	41.52	11.63	10.00	9.19	-	21.78	56.87
Ontario	13.92	14.59	14.48	15.36	52.80	45.12	20.44	20.39	17.40	18.03
Provinces de l'Ouest	18.88	20.00	32.71	56.05	-	-	30.13	45.80	28.68	41.77
Total	22.88	55.42	20.08	24.37	43.52	44.77	19.84	25.18	19.35	39.43

*En dollars par tonne courte.



En 1965, le volume de production de granit au Québec a marqué un fléchissement de 4.6 p. 100 sur l'année précédente, et celui de la production totale a baissé de 93.5 à 88.9 p. 100. La valeur de la production de granit de la province de Québec est passée de 88.2 p. 100 à 93.2 de la valeur totale, soit une hausse de 5 p. 100 sur celle de 1964. Les provinces de l'Ouest, où se trouve presque tout le reste de l'industrie du granit, ont presque doublé leur volume et leur valeur par rapport à 1964.

Le volume et la valeur de la production de granit taillé à monument ont marqué un fort accroissement, tandis que la production de blocs non taillés augmentait d'environ 33 p. 100 et passait de 8,311 à 36,259 tonnes courtes d'une valeur sensiblement égale.

Au Québec, la production de calcaire en 1965 a baissé de près de 77 p. 100 en volume et de 26 p. 100 en valeur. La production de calcaire des provinces de l'Ouest, qui est passée de \$301,687 en 1964 à \$599,232 en 1965, a doublé en valeur, et son volume a marqué une hausse de 16.3 p. 100.

Le tableau 3 donne les prix moyens de la production de pierre, par type et par province. Tout en tenant compte de l'importance du volume de la production, les données de ce tableau permettent de comparer rapidement la tendance de chaque type de pierre, ainsi que leur valeur économique pour la région productrice. La valeur moyenne de la plupart des types de pierre montre une hausse. Par rapport à celle de 1964, la production de marbre a marqué un léger accroissement et celle de grès est restée inférieure. Dans les provinces de l'Ouest et au Québec, d'importantes hausses de valeur ont eu lieu, à la suite d'une production de pierre de meilleure qualité.

TABLEAU 4

Pierres de construction et de décoration:
importations et exportations

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Granit</u>				
De taille brute.....	13,753	565,555	9,246	368,000
Taillé .....	..	232,793	..	310,000
Total.....		798,348		678,000
<u>Marbre</u>				
De taille brute.....	1,515	121,830	7,003	450,000
Taillé .....	..	1,445,021	..	1,019,000
Total		1,566,851		1,469,000
<u>Pierre de construction</u>				
Brute, non désignée ailleurs.....	11,778	399,015	12,980	478,000
<u>Produits primaires en pierre naturelle, non désignés ailleurs*</u>				
		419,003		358,000
Total des importations.....		3,183,217		2,983,000
EXPORTATIONS				
Pierre de construction, brute....	20,611	605,374	21,409	690,000
Produits primaires en pierre naturelle** .....	..	532,348		549,000
Total des exportations.....		1,137,722		1,239,000

*Produits primaires en pierre naturelle, y compris la pierre à dallage, la tuile à planchers, l'ardoise de toiture, l'ardoise de parement, etc. **Pierre, granit, marbre, ardoise taillée et façonnée.

..: non disponible

particulièrement lorsqu'en 1965, la production de granit dans la province de Québec a accusé un fléchissement prononcé. En Ontario, la valeur moyenne de la tonne courte montre une légère augmentation tandis que celle des provinces de l'Atlantique accuse une diminution de 25.4 p. 100.

IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS

Le tableau 4 montre la répartition des importations et des exportations de pierres de construction et de décoration en 1965 et 1966.

En 1966, le total des importations de pierres a marqué un recul de 6.3; leur valeur est passée de \$3,183,217 en 1965 à \$2,983,000. Les importations de pierres de taille brute de construction ont décliné de 32.8 p. 100 en volume et de 34.9 p. 100

en valeur. En 1966, les importations de granit taillé ont augmenté de 32.2 p. 100, atteignant une valeur de \$310,000. Les importations de marbre taillé sont passées de 1,515 à 7,003 tonnes courtes, soit une hausse de 269 p. 100 en valeur pour la matière première. La valeur des importations de marbre taillé a accusé une baisse en valeur de 29.5 p. 100. Le volume de pierres de taille brute de construction (n.d.a.*) est passé de 11,778 à 12,980 tonnes courtes, et sa valeur a augmenté de 20 p. 100 sur celle de 1965 (\$399,015). La valeur des produits à base de pierre naturelle est tombée de \$419,000 à \$358,000, soit une baisse de 14.6 p. 100 par rapport à celle de 1965. Les exportations de pierres de taille brute de construction et de produits à base de pierre naturelle ont augmenté légèrement dans toutes les catégories, avec une hausse générale en valeur de 8.9 p. 100. Le principal gain en valeur des exportations provient de la hausse de 14 p. 100 du prix de la tonne, tandis que l'augmentation du volume n'a atteint que 3.9 p. 100.

GISEMENTS CANADIENS DE PIERRES DE CONSTRUCTION ET DE DÉCORATION

Les types de pierres ci-après ont été extraits en 1965 ou aurait pu l'être. Aucun changement important en 1966 est à noter.

GRANIT

Nouvelle-Écosse: On extrait du granit gris près d'Halifax, de Middleton-Nictaux et de Shelburne, et de la diorite noire dans la région de Shelburne. Une pierre dure, siliceuse, connue sous le nom de pierre de fer, est extraite près d'Halifax et des roches à quartzite, appelées pierres bleues, sont extraites des régions du lac Ostrea et du lac Echo, au nord-est de Dartmouth.

Nouveau-Brunswick: Du granit gris-brun dont le grain va de gros à moyen est extrait irrégulièrement près de St. Stephen; le district de Hampstead (île Spoon) fournit des granits gris, roses et gris-bleu dont le grain va de fin à moyen. Occasionnellement, du granit brun ou gris-rose à grain grossier est extrait des carrières près de Bathurst. D'un gisement dans le district du lac Antinouri, on obtient du granit à grain moyen dont la couleur va de rose pâle à saumon. La région de la rivière Bocabec fournit une roche ferromagnésienne noire qui renferme du feldspath à plagioclase, de l'augite, du pyroxène et de la hornblende.

Québec: De nombreuses carrières sur la rive sud du Saint-Laurent donnent du granit gris et gris-blanc à grain variant de fin à moyen. Ces carrières sont situées aux environs de Stanstead, Saint-Samuel, Saint-Sébastien et Saint-Gérard. Au mont Saint-Grégoire, une carrière fournit de l'essexite gris-bleu foncé allant de grain fin à moyen.

Au nord du Saint-Laurent, des granits rouges, bruns et noirs sont extraits de carrières situées dans la région du lac Saint-Jean, près de Roberval et de Chicoutimi; au nord d'Alma, sur les bords de la rivière Péribonka, et dans la région de Saint-Ludger-de-Milot, on produit de la pierre anorthositique noire. La région de Rivière-à-Pierre fournit des granits gneisseux gris-bleu, gris-rose foncé, vert foncé, noir et gris, et celle de Guénette, près de Mont-Laurier, du granit à grain fin. Saint-Alban fournit un granit rouge-rose et Saint-Raymond un gneiss rubané. La

*n.d.a.: non désignée ailleurs

région de Grenville donne des granits dont la couleur varie du rouge-brun au brun-vert. Au sud du mont Tremblant, on produit une variété de granit à grain grossier de couleur rose et dans la région de Ville-Marie, près du lac Témiscamingue, du granit rouge-mauve. La région de Rouyn donne une pierre anorthositique de couleur foncée.

Ontario: On trouve du granit rose-saumon de grain moyen près de Kenora, à Vermilion Bay et de l'anorthosite noire est extraite dans la région de River Valley, près de North Bay. Des blocs de pierre à construction de taille brute sont extraits près de Parry Sound, à partir de gneiss multicolore. Les régions de Lynhurst et de Gananoque possèdent des gisements de granits rouges. Le granit rouge et noir des gisements situés le long de la rive nord du lac Supérieur peut être une source de pierre de taille. L'ouverture d'une carrière d'exploitation est en cours à un gisement de granit rose situé près de Belmont Lake.

Manitoba: Un granit rouge, dur et de bonne qualité, est extrait dans la région du lac du Bonnet, à 70 milles au nord-est de Winnipeg. Les gîtes de granit gris à l'est de Winnipeg près de la frontière de l'Ontario sont des sources possibles de pierre de construction pour usage local.

Colombie-Britannique: Le granit gris pâle et bleu-gris des fles Nelson et Granite est également une source possible de pierre de construction.

CALCAIRE

Nouveau-Brunswick: La région de Saint-Jean fournit du calcaire employé en construction.

Québec: Des carrières de la région de Saint-Marc-des-Carrières donnent un calcaire fossilifère gris-brun, à grain allant de fin à moyen, se prêtant au polissage pour servir à la décoration. Un faible tonnage de pierres de taille brute de construction est extrait dans la région de Montréal. On extrait en divers lieux de la province, de petites quantités de pierre brute propre à la construction, pour utilisation locale.

Ontario: Une grande partie de la production de l'Ontario provient des gisements de calcaire gris-bleu, dur et épais, de la région de Niagara Falls. Du calcaire compact, disposé en couches minces, d'une couleur allant de chamois à gris-chamois est exploité près de Warton et d'Owen Sound dans la péninsule Bruce; du calcaire gris foncé est extrait tout près d'Ottawa.

Manitoba: Les carrières de la région de Garson fournissent du calcaire dolomitique marbré de couleur brun-chamois à brun-gris. Cette pierre, brute ou sciée, peut-être aussi polie et utilisée en décoration.

GRÈS

Nouvelle-Écosse: On extrait dans la région de Wallace une pierre à texture dense, d'une couleur chamois-olive dont le grain varie entre fin et moyen.

Nouveau-Brunswick: D'une vieille carrière de Sackville on extrait du grès rouge allant d'un grain fin à moyen. De nombreux autres gîtes servent à satisfaire la demande locale.

Québec: La région de Trois-Pistoles possède un gisement de grès rouge ou chamois.

Ontario: De nombreuses carrières exploitent les minces couches de grès en bordure de l'escarpement des collines Caledon, entre Georgetown et Orangeville, et fournissent une pierre de construction marbrée ou tachetée, à grain fin, allant du chamois pâle au brun et au rouge-brun. La région de Bells Corners fournit une pierre à grain moyen de couleur variant entre chamois et crème. On extrait du grès marbré et rubané à grain moyen et fortement coloré des gisements situés à 20 milles environ au nord de Kingston.

Alberta: On extrait dans la région de Banff du grès dur à grain très fin, de couleur gris moyen, désigné parfois sous le nom de pierre à fuseau, et utilisé comme pierre brute en construction.

MARBRE

Québec: Les régions de Philipsburgh et de Stukely renferment de petites quantités de marbre allant de gris pâle à gris foncé, ou blanc-vert tacheté.

Ontario: La région entre Perth et Almonte renferme une variété de marbre de calcaire recristallisé, bleu, blanc-bleu, chamois, blanc ou gris ainsi que du marbre serpentinsé. On explore les sources possibles de marbre à l'ouest de Peterborough jusqu'au nord de Bancroft.

Les pigments naturels et les matières de charge minérales

D.H. STONEHOUSE*

Les pigments minéraux naturels ont été remplacés en grande partie par des pigments synthétiques obtenus comme sous-produits du traitement chimique et métallurgique des métaux et minéraux. L'oxyde de fer est le seul pigment vraiment naturel qui soit produit au Canada. L'oxyde de fer synthétique et le bioxyde de titane comptent parmi les pigments artificiels produits au Canada. La quantité de pigments naturels consommée est relativement faible, mais leur composition est mise à profit dans plusieurs applications dont la coloration et l'opacification de produits.

Les autres pigments synthétiques comprennent l'oxyde de chrome, le lithopone, la litharge, le minium, le plomb blanc, l'oxyde de zinc, le blanc fixe, le blanc satin, l'oxyde de cuivre, l'oxyde de cobalt et l'oxyde d'étain.

Bien qu'il ne soit pas considéré strictement comme un pigment, le blanc d'Espagne est utilisé de plus en plus comme blanc de charge dans les peintures.

Plusieurs minéraux industriels sont utilisés comme matières de charge afin de donner à un produit une propriété physique souhaitable, ou d'en remplacer un plus coûteux employé dans la préparation. Bien que la pierre concassée, le gravier et les agrégats lourds ou légers employés dans la maçonnerie ou le béton soient qualifiés de matière de charge, ce terme est habituellement réservé aux matériaux finement broyés. Suivant leur emploi, les matières de charge reçoivent diverses autres appellations comme additifs, diluants ou véhicules.

Au Canada, les produits minéraux utilisés comme matières de charge comprennent l'amiante, la barytine, la bentonite, les argiles, la diatomite, le calcaire, le mica, la syénite néphélinique, le schiste, la silice et le talc. Ces matériaux servent à accroître la résistance et la solidité, améliorent les caractéristiques de surface, augmentent la densité des pigments et réduisent le coût de production. Fréquemment, l'additif ou la matière de charge constitue la majeure partie du produit fini. La statistique ne donne pas séparément la quantité de chaque minéral utilisée comme matière de charge, ni le tonnage des expéditions de minéraux devant servir à cette fin. Les usages de chacun des produits énumérés ci-dessus comme matière de charge sont mentionnés dans différents rapports de cette série.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Oxyde de fer: production, commerce et consommation*

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
Oxyde naturel (brut et grillé)	309	13,879	300	14,000
EXPORTATIONS				
<u>Oxyde de fer, naturel et synthétique</u>				
États-Unis	2,527	452,375	4,382	869,000
France	80	14,266	66	13,000
Grande-Bretagne	55	13,341	29	6,000
Allemagne occidentale.....	7	1,170	23	5,000
Autres pays	126	24,040	77	18,000
Total	2,795	505,192	4,577	911,000
IMPORTATIONS				
<u>Oxyde de fer, naturel et synthétique</u>				
États-Unis	1,296	300,625	1,480	332,000
Allemagne occidentale.....	646	85,080	1,134	163,000
Espagne	443	23,530	662	35,000
Grande-Bretagne	143	39,169	84	32,000
Total	2,528	448,404	3,360	562,000
		1963	1964	
CONSOMMATION par l'industrie de la peinture				
Oxyde de fer grillé et synthétique ...	2,009	520,000	2,178	584,000
Ocres, terre de Sienne, terre d'ombre	168	74,000	191	76,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Les données concernant la production d'oxyde de fer synthétique ne sont pas disponibles.

p: préliminaire

OXYDE DE FER

PRODUCTION

L'usine de Red Mill, au Québec, produit des pigments naturels d'oxyde de fer à partir de tourbières voisines. En novembre 1966, l'usine de traitement a été vendue aux employés par la Sherwin Williams Company of Canada, Limited, et rachetée le mois suivant par Les Industries Red Mill Limitée. Le matériau est séché à l'air, grillé, pulvérisé et classé par grosseur. Le total des expéditions d'oxyde de fer, à l'état brut et grillé, s'est élevé à environ 300 tonnes en 1966. La production peu élevée de pigments

TABLEAU 2
Oxyde de fer: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production		Importations		Exportations		Consommation*	
	(expéditions de produit naturel)	Naturel et synthétique	Ocres, terre de Sienne, terre d'ombre	Oxydes, matières de charge, colorants, etc.	Naturel et synthétique	Naturel et synthétique	Naturel et synthétique	Industrie de la peinture
1957	7,518	..	946	4,826	3,440	5,999	1,895	263
1958	1,632	..	680	4,923	2,401	237	1,826	158
1959	1,235	..	833	6,103	2,624	100	1,889	138
1960	909	..	615	4,908	2,523	..	1,858	150
1961	808	..	649	4,903	2,208	..	1,755	130
1962	771	..	..	..	1,865	..	1,955	150
1963	978	..	..	..	2,218	..	2,009	168
1964	1,033	3,071	..	..	2,408	..	2,178	191
1965	309	2,528	..	..	2,795	..	..	..
1966p	300	3,360	..	..	4,577	..	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Données partielles.

p: préliminaire ..: non disponible

naturels, comparativement à celle des années passées, reflète l'effet de la concurrence qu'exercent continuellement les pigments synthétiques qui offrent une gamme de couleurs très variée et une excellente qualité.

À Prescott (Ont.), la Ferroxx Iron Ltd. produit des concentrés d'oxyde de fer de haute qualité pour être utilisés comme constituants de ferrite et de poudre de fer. La société a produit des matériaux de qualité pigmentaire, mais n'a pas encore commencé à produire commercialement. La Northern Pigment Company, Limited, de New Toronto (Ont.), important producteur d'oxyde de fer synthétique, exporte le gros de sa production. La statistique sur l'industrie des pigments synthétiques d'oxyde de fer n'est pas destinée à la publication.

En 1966, le total des exportations d'oxydes de fer synthétiques et naturels a atteint 4,577 tonnes, comparativement à 2,795 en 1965; la presque totalité a été expédiée aux États-Unis. Les importations ont également enregistré une hausse, surtout celles en provenance de l'Allemagne occidentale.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les pigments contenant de l'oxyde de fer sont employés dans les peintures, les teintures à bois et à papier, le linoléum, la coloration du mortier, les granules à couverture, le caoutchouc, les plastiques, le similibuc et les carreaux de parquet. L'oxyde de fer sert aussi de matière abrasive et antirouille. Les prescriptions techniques résultent d'épreuves visant à déterminer la couleur de la masse ou l'apparence de l'oxyde mélangé à l'huile, le pouvoir colorant ou l'apparence après dilution dans une pâte huileuse à l'oxyde de zinc, la granulométrie, le coefficient d'absorption d'huile, l'opacité et la composition chimique. Les oxydes de fer synthétiques donnent des teintes plus uniformes et d'une plus grande variété; cette propriété fait qu'ils sont en plus grande demande que les oxydes de fer naturels.

PRIX

Les prix varient considérablement, surtout en fonction de la qualité. En 1966, le prix moyen de l'oxyde de fer naturel affiné produit au Canada était d'environ \$47 la tonne prise à l'usine.

La mercuriale Oil, Paint and Drug Reporter de fin 1966 donne les prix courants aux États-Unis de différents types d'oxydes de fer; ces prix allaient de 7c. à 17 1/2c. la livre.

LE BIOXYDE DE TITANE

L'ilménite extraite des régions du lac Allard et de Saint-Urbain, au Québec, sert principalement à la production de scories de bioxyde de titane, entrant dans la fabrication de pigments de bioxyde de titane. La Quebec Iron and Titanium Corporation possède les réserves d'ilménite les plus vastes au monde; de son exploitation près de Havre-Saint-Pierre, elle expédie le minerai à ses fonderies de Sorel (Québec) où, concentré, grillé et réduit aux fours électriques il forme des scories de titane et de fer. La société a annoncé en 1966 son intention d'augmenter de 20 p. 100 la capacité de son usine, en ajoutant un autre four et en apportant des améliorations aux fours actuels. Vers la fin de 1966, elle a terminé près de Sorel la construction d'un centre de recherche au coût de plus \$1,500,000. Le gros de la production de scories est exporté aux États-Unis où elles servent à la fabrication de pigments de bioxyde de

TABLEAU 3

Bioxyde de titane: commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (scories de titane, contenant du TiO ₂ , expédiées par les producteurs).....	410,255	22,425,094	395,523	21,615,610
IMPORTATIONS				
<u>Bioxyde de titane pur</u>				
États-Unis	783	429,021	821	459,000
Grande-Bretagne.....	712	283,348	661	265,000
Allemagne occidentale.....	70	29,695	109	43,000
Autres pays	-	-	36	17,000
Total	1,565	742,064	1,627	784,000
Bioxyde de titane de charge.....	9,534	1,816,869	9,774	1,856,000
EXPORTATIONS				
<u>Bioxyde de titane</u>				
États-Unis*	3,202	1,344,580	1,334	519,997
	1963		1964	
CONSOMMATION				
<u>Bioxyde de titane affiné</u>				
Produits chimiques industriels	159		41	
Autres produits chimiques	500		536	
Industries du linoléum et des enduits**	2,181		2,151	
Peintures et vernis.....	20,589		22,812	
Papier.....	3,645		3,687	
Caoutchouc.....	972		1,476	
Textiles synthétiques.....	40		58	
Cosmétiques.....	21		24	
Autres produits non métalliques	785		965	
Total	28,892		31,750	
<u>Pigments de bioxyde de titane de charge</u>				
Peintures	8,588		9,788	
Teneur approximative en TiO ₂ ..	2,542		2,800	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Données tirées de la publication United States Imports for Consumption, FT 125.
Les valeurs sont exprimées en dollars des États-Unis. **Comprend également les
fabricants de bardeaux d'asphalte.

p: préliminaire - : néant

titane; une partie est envoyée à deux sociétés canadiennes productrices de pigments. La Canadian Titanium Pigments Limited, à Varennes (Québec), et la Tioxyde du Canada Limitée, à Ville-de-Tracy (Québec), produisent du bioxyde de titane affiné. Ces deux usines ont une capacité annuelle totale de plus de 60,000 tonnes.

La Canadian Titanium Pigments Limited accroît ses installations afin d'augmenter sa production annuelle de 10,000 tonnes. Le procédé au chlorure sera employé pour augmenter la production; ce sera la première fois que des pigments de bioxyde de titane seront produits par cette méthode ailleurs qu'aux États-Unis et en Grande-Bretagne. La Tioxyde du Canada Limitée apporte son aide technique à la construction d'une nouvelle usine par un groupe associé, la British Titan Products Company Limited, de Calais, en France.

La Continental Titanium Corp. extrait aussi de l'ilménite dans la région de Saint-Urbain (Québec). Ce produit est vendu surtout comme agrégat lourd.

Les données préliminaires indiquent qu'en 1966 les expéditions de scories de bioxyde de titane, évaluées à \$21,600,000, ont légèrement diminué en comparaison de l'année précédente. Les importations de bioxyde de titane ont été à peu près les mêmes qu'en 1965, mais les importations en provenance des États-Unis et de l'Allemagne occidentale ont augmenté un peu. Les importations de pigments de charge de bioxyde de titane ont augmenté d'environ 250 tonnes et ont atteint 9,774 tonnes. Les exportations de bioxyde de titane sont passées de 3,202 tonnes évaluées à \$1,300,000 à 1,334 tonnes évaluées à \$500,000. Un accroissement général de la consommation de bioxyde de titane sous ses deux formes, pigment affiné et pigment de charge, a été constaté.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

L'emploi du bioxyde de titane comme pigment est fondé sur un certain nombre de propriétés, dont son indice élevé de réfraction ou sa forte opacité, sa blancheur et son inertie chimique. Le produit doit être réduit en une poudre très fine et uniforme. Lorsque toutes ces propriétés se trouvent réunies, le pigment de bioxyde de titane est nettement supérieur aux autres pigments blancs utilisés dans les peintures, et plus résistant.

Les pigments de bioxyde de titane existent en trois qualités: le rutile et l'anatase, composés de bioxyde de titane presque pur, la seule différence se trouvant dans l'opacité, par suite d'une variation de la structure cristalline, et le pigment de charge de titane, qui contient de 30 à 50 p. 100 de bioxyde de titane. Le bioxyde de titane non pigmentaire; ou de «qualité technique» est fabriqué spécialement pour les émaux de porcelaine à base de bioxyde de titane. Il s'écoule facilement à l'état sec et élimine le problème de la formation de boules ou celui du collage, si fréquent avec les pigments de bioxyde de titane.

Il sert de pigment de charge dans les peintures, le papier, le linoléum, les produits de caoutchouc, les textiles et les produits en céramique et en plastique. Les prescriptions techniques sont fondées sur des essais similaires à ceux qui sont effectués avec tous les pigments.

PRIX

Les prix au Canada du bioxyde de titane publiés par la revue Canadian Chemical Processing d'octobre 1966 étaient les suivants, livré dans l'Est du pays, ensaché, par wagonnée, les 100 livres:

Atanase, broyée à sec	\$22.00
Atanase, régulière	23.75
Pigments de rutile	25.50
Pigments de calcium, à 30% de TiO ₂	\$15.50 - \$15.80
Catégorie non pigmentaire	24.30 - 24.90

TABLEAU 4

Blanc d'Espagne: production, importations et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
Pierre transformée en blanc d'Espagne	40,593	346,000	..	..
IMPORTATIONS*				
<u>Blanc d'Espagne</u>				
États-Unis	6,781	232,403	6,408	230,000
Grande-Bretagne	1,623	37,154	1,076	27,000
France	685	8,748	555	7,000
Allemagne occidentale	-	-	5	1,000
Total	9,089	278,305	8,044	265,000
1965				
CONSOMMATION (chiffres disponibles)				
<u>Craie broyée, blanc d'Espagne et succédané du blanc d'Espagne</u>				
Peintures et vernis	18,519			
Linoléum, toile cirée et carreaux à parquets	24,879			
Articles en caoutchouc	23,673			
Produits d'amiante	6,888			
Papier	4,722			
Produits de gypse	3,845			
Matériaux de couvertures	5,858			
Raffinage du sucre	10,198			
Fonderie	2,617			
Engrais et aliments de volailles	1,811			
Produits chimiques divers	1,485			
Autres usages	9,056			
Total	113,551**			

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Véritable blanc d'Espagne et blanc précipité seulement. **Le total se partage comme suit: 57,113 tonnes courtes de véritable blanc d'Espagne, et 56,438 tonnes courtes de succédané de blanc d'Espagne, comprenant certaines quantités exclues les années précédentes.

LE BLANC D'ESPAGNE

PRODUCTION

Le blanc d'Espagne est obtenu soit en broyant finement le carbonate de calcium préparé à partir de la craie, du marbre ou du calcaire, soit comme précipité d'une solution ou d'une émulsion contenant de la chaux. Le blanc d'Espagne tiré de la craie diffère physiquement de celui qui est obtenu par d'autres sources; ses particules plus arrondies ont une plus grande surface de contact et, de ce fait, une plus grande capacité d'absorption. Au Canada, le tonnage de calcaire servant à la fabrication de blanc d'Espagne est assez faible et a été produit en 1966 aux usines du Québec et de la Colombie-Britannique. L'emploi plus généralisé du calcaire comme matière de charge, là où seul le blanc d'Espagne est actuellement utilisé, viendra avec l'acceptation de matériaux plus foncés, blanc grisâtre, et avec l'emploi de techniques modernes de production.

Le volume de pierre traité au Canada en 1966 pour la fabrication de blanc d'Espagne est inconnu. Les importations ont baissé de 9,089 tonnes en 1965 à 8,044 en 1966.

TABLEAU 5

Blanc d'Espagne: production, importations et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Importations ²	Consommation ³
1957	21,527	9,844	31,374
1958	11,900	11,121	37,268
1959	11,633	10,322	64,933
1960	10,319	8,835	52,226
1961	14,301	8,408	62,442
1962	13,356	8,142	53,756
1963	16,195	9,789	65,082
1964	23,022	8,641	62,484
1965		9,089	113,551 ³
1966p	..	8,044	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Roche traitée pour obtenir du succédané du blanc d'Espagne. ² Blanc d'Espagne seulement. ³ Blanc d'Espagne et succédané, y compris un peu de calcaire broyé blanc grisâtre.

p: préliminaire ..: non disponible

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les termes «blanc d'Espagne» et «succédané du blanc d'Espagne» s'appliquent respectivement aux produits dérivés de la craie et du calcaire, bien que le terme «blanc d'Espagne» soit généralement employé pour désigner tous les produits.

Les meilleures qualités de blanc d'Espagne entrent dans la fabrication des cosmétiques et des dentifrices. D'autres industries, comme celles de la peinture,

du caoutchouc, du papier, du linoléum, de la céramique et du mastic absorbent la majeure partie de la production. Les propriétés physiques requises sont la blancheur, la granulométrie et la forme des particules, la facilité d'emploi et la pureté. Il importe aussi de maintenir un haut degré de pureté chimique. Le blanc d'Espagne est utilisé comme pigment de charge dans les peintures à l'eau et à l'huile de qualité inférieure; toutefois, en raison de sa faible opacité et de son coefficient élevé d'absorption d'huile, ses usages se trouvent limités. Le blanc d'Espagne précipité peut être traité avec de la résine ou du stéarate qui enrobe les particules et rehausse sa qualité de matière de charge dans les peintures et les encres. La prescription D1199 - 52T de l'ASTM a trait aux propriétés physiques et chimiques requises du carbonate de calcium employé dans les pigments ou comme matière de charge.

PRIX

La publication Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966 donne les prix suivants en vigueur aux États-Unis des trois principales qualités de blanc d'Espagne. Ces prix sont les mêmes qu'en décembre 1965 et s'appliquent à une tonne de matériau ensaché, sur wagon, à l'usine productrice.

Carbonate de calcium

Naturel, broyé à sec, tamisé à 325 mailles.....	\$ 13.50
Naturel, broyé à l'eau, 10 à 30 microns.....	22.00 - \$ 23.00
Craie, tamisée à 325 mailles	26.00 - 38.00
Précipité	
Dense	30.00 - 38.50
Ultrafin	117.50 - 167.50

Les métaux du groupe platine

A. F. KILLIN*

Les métaux du groupe platine (platinoïdes), - platine, palladium, rhodium, ruthénium, iridium et osmium, s'obtiennent au Canada comme sous-produits de l'affinage des minerais de nickel-cuivre et le volume des récupérations varie suivant la production de ces minerais. En 1966 on a évalué la production des platinoïdes à 385,741 onces d'une valeur de \$31,231,607, soit une diminution de 77,386 onces et de \$4,878,192 sur 1965. On attribue cette baisse à des arrêts de travail aux mines et installations de l'International Nickel Company of Canada, Limited de Sudbury (Ont.).

Les quatre principaux pays producteurs de platine sont l'URSS, la République de l'Afrique du Sud, le Canada et la Colombie. Les États-Unis produisent les métaux du groupe platine en petites quantités. Comme l'URSS ne publie pas de données statistiques sur la production des métaux du groupe platine, il est difficile de dresser un tableau précis de la production mondiale. Le Bureau of Mines des États-Unis estime que l'URSS produit environ 56 p. 100 de tous les métaux du groupe platine, suivie par l'Afrique du Sud et le Canada. Le Bureau estime la production mondiale de 1966 à 3,010,000 onces, soit 50,000 onces de plus qu'en 1965. La production de l'URSS, évaluée à 1,700,000 onces, est égale à celle de 1965. La République de l'Afrique du Sud a produit plus de 600,000 onces de métaux du groupe platine en 1966. Les 316,000 onces de platinoïdes que la General Services Administration des États-Unis a mises en circulation pour la vente intérieure en 1966 ont augmenté considérablement les approvisionnements du monde libre. Les données statistiques de la consommation à l'échelle mondiale n'étant fournies que pour le monde libre, la consommation excédait la production minière. Encore une fois, la mise en circulation de réserves par les États-Unis et des achats à l'URSS ont comblé le déficit. Comme les années précédentes, on ne pouvait faire de prévision au sujet des ventes de l'URSS.

On a établi deux prix pour le platine en 1966, le prix du producteur fixé par Engelhard Industries, Inc. et Johnson, Matthey & Co., Limited, et le prix du marché libre déterminé par les négociants et les commerçants. Le gros du platine et des métaux du groupe platine produits dans le monde libre se vendaient au prix du producteur, alors que la vente du métal tiré des résidus et le métal russe se faisait au prix du commerçant. Lorsque l'URSS a retenu ses provisions en octobre, le prix du commerçant est monté à \$175, pour retomber au coût de \$150 à \$155 l'once dès que l'URSS a repris la vente.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Métaux du groupe platine: production et commerce, 1965-1966

	1965		1966p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
PRODUCTION¹				
Platine, palladium, rhodium, ruthénium, iridium.....	463,127	36,109,799	385,741	31,231,607
EXPORTATIONS				
<u>Métaux du groupe platine dans minerais et concentrés</u>				
Grande-Bretagne.....	471,238	26,245,128	423,882	24,188,000
Norvège.....	21,894r	1,798,153r	7,841	668,000
États-Unis.....	4,440	175,114	-	-
Total.....	497,572r	28,218,395r	431,723	24,856,000
<u>Métaux du groupe platine</u>				
Grande-Bretagne.....	156	18,103	6,428	533,000
États-Unis.....	53,039	1,847,008	1,131	193,000
Autres pays.....	255	19,748	45	3,000
Total.....	53,450	1,884,859	7,604	729,000
RÉEXPORTATIONS²				
Métaux du groupe platine, affinés et semi-ouvrés.....	321,950	11,389,395		
IMPORTATIONS				
<u>Platine en gros morceaux, lingots, poudre et éponge</u>				
Grande-Bretagne.....	47,605	4,914,710	9,565	1,087,000
États-Unis.....	880	97,742	1,769	196,000
Total.....	48,485	5,012,452	11,334	1,283,000
<u>Autres métaux du groupe platine, en gros morceaux, lingots, poudre et éponge</u>				
Grande-Bretagne.....	181,424	8,263,018	183,296	13,479,000
États-Unis.....	3,694	186,076	3,223	168,000
Total.....	185,118	8,449,094	186,519	13,647,000
<u>Total, platine et métaux du groupe platine</u>				
Grande-Bretagne.....	229,029	13,177,728	192,861	14,566,000
États-Unis.....	4,574	283,818	4,992	364,000
Total.....	233,603	13,461,546	197,853	14,930,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
IMPORTATIONS (fin)				
<u>Creusets en platine</u>				
États-Unis	19,923	1,867,699	22,858	2,262,000
Grande-Bretagne.....	38	3,785	220	23,000
Total	19,961	1,871,484	23,078	2,285,000
<u>Métaux du groupe platine, ouverts, non spécifiés</u>				
ailleurs				
Grande-Bretagne.....	2,999	316,531	12,979	1,370,000
États-Unis	3,531	267,440	8,114	584,000
Pays-Bas	-	-	526	19,000
Total	6,530	583,971	21,619	1,973,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Métaux contenus dans les concentrés, les résidus et la matte expédiés pour exportation. ² Métaux affinés et semi-ouvrés, importés et réexportés après conversion ou transformation.

p: préliminaire r: révisé -: néant

Les prix élevés et les fluctuations dans l'approvisionnement ont poussé l'industrie à entreprendre des recherches afin de trouver des substituts aux platinoïdes et le moyen d'en réduire la consommation. Les propriétés uniques des platinoïdes n'ont cependant pas permis une substitution sur une grande échelle. La demande excédera l'offre pendant quelque temps et les tentatives des producteurs du monde libre d'accroître leur rendement subiront toujours les procédés de commercialisation de l'URSS.

PRODUCTION

AU CANADA

Les platinoïdes tirés des minerais canadiens d'une teneur d'environ 0.025 once par tonne sont extraits de la matte sulfurée de nickel-cuivre obtenue à la suite de l'affinage du nickel. Les anodes de matte nickel-cuivre sont purifiées par électrolyse et les métaux précieux libérés sont recueillis sous forme de boues dans les réservoirs électrolytiques. Une fois purifiées, ces boues sont expédiées en Grande-Bretagne et aux États-Unis pour la récupération de chaque métal du groupe platine.

La plus grande partie de la production canadienne des métaux du groupe platine provient des minerais de la région de Sudbury en Ontario. Les minerais de nickel contenant des platinoïdes sont aussi exploités au Québec, en Ontario, au Manitoba et en Colombie-Britannique. Les concentrés de nickel-cuivre de la

TABLEAU 2
Production mondiale des métaux du groupe platine
(onces troy)

	1964	1965p	1966e
URSS	1,500,000	1,700,000	1,700,000
Rép. de l'Afrique du Sud.....	606,000e	756,000e	820,000*
Canada.....	376,238	452,063	425,000
États-Unis	40,487	35,026	30,000
Colombie.....	20,647	11,040	20,000
Autres pays	6,628	5,871	15,000
Total	2,550,000	2,960,000	3,010,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1965 et Commodity Data Summaries, janvier 1967.

*Peut comprendre les matériaux provenant de l'inventaire.

p: préliminaire e: estimatif

Colombie-Britannique sont exportés au Japon; il n'existe pas de production de métaux précieux à partir de ces concentrés au Canada. La Sherritt Gordon et l'International Nickel Mines au Manitoba n'ont pas donné à publier les platinoïdes récupérés.

La Metal Mines Limited à Gordon Lake en Ontario, et deux mines au Québec, celles de la Marbridge Mines Limited à Malartic et de la Lorraine Mining Company Limited à Belleterre ont expédié leurs concentrés de nickel-cuivre à Sudbury afin qu'ils soient traités par l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) et la Falconbridge Nickel Mines, Limited.

Dans la région de Sudbury, l'Inco a exploité les mines souterraines Frood-Stobie, Creighton, Garson, Levack, Murray, Crean Hill, MacLennan et Totten, et les mines à ciel ouvert Clarabelle, MacLennan et Ellen. L'Inco a exploité, en outre, dans la même région les fonderies de Coniston et de Copper Cliff ainsi qu'une raffinerie de cuivre à Copper Cliff, et une raffinerie de nickel à Port Colborne en Ontario. Les résidus de métal précieux de l'affinerie de Port Colborne étaient expédiés en Grande-Bretagne pour la séparation et l'affinage des platinoïdes. L'Inco a poursuivi, dans la région de Sudbury son important programme d'expansion, en vue de l'exploitation en 1969, des mines Coleman, Kirkwood, Copper Cliff North, Little Stobie et d'une raffinerie au rendement quotidien de 22,500 tonnes. L'Inco entreprend aussi l'expansion de ses exploitations au Manitoba où elle procède à la mise en valeur de trois nouvelles mines. La Falconbridge Nickel Mines, Limited exploite les mines Falconbridge, East, Onaping, Hardy, Fecunis, et North, les raffineries de Falconbridge, Hardy et Fecunis et une fonderie dans la région de Sudbury. La fonderie a produit de la matte de nickel-cuivre contenant des métaux précieux, et qui a été expédiée à la raffinerie de cette société située à Kristiansand en Norvège. La Falconbridge a procédé à la préparation de la mine et de la raffinerie Strathcona en vue d'une production quotidienne, en 1968, de 6,000 tonnes de minerai; elle a procédé également à l'exploration des gisements Longvac South au nord de la Strathcona.

TABLEAU 3

Métaux du groupe platine: production et commerce, 1957-1966

	Production ¹			Exportations		Importations ⁴
	Platine (onces troy)	Autres métaux du groupe platine (onces troy)	Total (onces troy)	Produits canadiens ² \$	Produits étrangers ³ \$	\$
1957	199,565	216,582	416,147	17,638,093	10,081,412	15,430,931
1958	146,092	154,366	300,458	15,014,321	4,893,616	8,641,360
1959	150,382	177,713	328,095	12,497,221	8,676,998	6,466,280
1960	..	..	483,604	16,068,728	8,404,563	12,951,420
1961	..	..	418,278	26,331,101	9,820,374	11,242,328
1962	..	..	470,787	24,340,175	8,644,781	12,925,466
1963	..	..	357,651	24,555,816	10,144,484	13,590,575
1964	..	..	376,238	20,812,514	20,888,749	17,369,291
1965	..	..	463,127	30,103,254r	11,389,395	13,461,546
1966p	..	..	385,741	25,585,000	..	14,930,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Métaux contenus dans les résidus, les concentrés et la matte expédiés pour traitement en Grande-Bretagne et en Norvège. ² Valeur des métaux contenus dans les concentrés et expédiés pour traitement.³ Réexportations de métaux affinés et semi-ouvrés, en provenance de Grande-Bretagne. ⁴ Importations de métaux en majorité de Grande-Bretagne, affinés et semi-ouvrés, provenant de résidus et de concentrés canadiens en grande partie réexportés.

p: préliminaire ..: non disponible pour publication r: révisé

À L'ÉTRANGER

Afrique du Sud

La Rustenburg Platinum Mines Limited, le plus important producteur de platinoïdes du monde libre, a continué l'expansion de ses mines et de ses fonderies. En 1966 la production a connu un excès de 600,000 onces et la société prévoit pour 1969 une production annuelle de 750,000 onces. La Rustenburg a continué la production dans la propriété de Brakspruit à côté de la mine de Rustenburg. La matte récupérée du minerai de Brakspruit a été livrée aux propriétaires, un consortium dirigé par le groupe des Mines Rand; le minerai a été affiné par la société Engelhard Industries International Ltd. des États-Unis.

URSS

Les platinoïdes en URSS sont récupérés principalement de l'exploitation de gîtes dans le roc nickélicifère basique et ultrabasique de la région de Norilsk en Sibérie. De petites quantités de platine sont recueillies dans les placers de la partie sud des Monts Oural. Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production russe à 1,700,000 onces troy en 1966.

États-Unis

Le platine produit était surtout tiré des gisements aurifères de l'Alaska et, comme sous-produit, de l'affinage de l'or et du cuivre.

Colombie

Les gisements aurifères dans le district de Choco sur le côté ouest des Andes colombiennes produisent annuellement de 23,000 à 30,000 onces de platine. La production est statique, car elle souffre des conditions climatiques, financières et politiques.

Autres

De petites quantités de platinoïdes sont récupérées comme sous-produits de l'affinage de métaux communs et précieux ou de placers en Éthiopie, au Japon, en Australie et en Sierra Leone.

USAGES

Les métaux du groupe platine sont précieux pour l'industrie du fait de leurs nombreuses propriétés, surtout leur action catalysante, leur résistance à la corrosion et à l'oxydation à de hautes températures, leur point de fusion élevé, leur haut degré de résistance et leur grande ductilité. Les principaux métaux du groupe platine sont le platine et le palladium. L'iridium, l'osmium, le ruthénium et le rhodium servent principalement comme éléments d'alliage pour modifier les propriétés du platine et du palladium. Le rhodium est utilisé pour le plaquage.

L'action catalysante du platine, du palladium, du rhodium et du ruthénium est utilisée dans l'industrie du pétrole pour la production d'essence à octane élevé; dans l'industrie chimique pour la production des acides sulfuriques et nitriques et

TABLEAU 4
Mines productrices et en cours d'aménagement en 1966

Société	En production	Minerai produit		Réserves de minerai et teneur au 31 déc. 1966	Mines en voie d'aménagement
		1965	1966		
Falconbridge Nickel Mines, Limited	6	2,344,000	2,101,000	55,717,500 t. c. contenant 1,172,000 t. c. de nickel et de cuivre	Strathcona, Longvac South.
The International Nickel Company of Canada, Limited	12	19,750,000	17,550,000	324,868,972 t. c. contenant 9,481,964 t. c. de nickel et de cuivre	À Sudbury: Copper Cliff North, Little Stobie, Kirkwood et Coleman. À Thompson: Soab, Pipe Lake et Birchtree.
Metal Mines Limited	1	184,374	..	..	-
Marbridge Mines Limited	1	125,313	134,824	..	-
Lorraine Mining Company Limited	1	162,533	186,362	210,383 t. c. titrant 1.32% Cu et 0.57% Ni en moyenne	-
Giant Mascot Mines, Limited	1	330,954	327,164	754,033 t. c. titrant 0.92% Ni et 0.32% Cu en moyenne	-

Source: rapports des sociétés.

.. : non disponible - : néant

pour l'hydrogénation des substances chimiques organiques, ainsi que dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de vitamines et d'antibiotiques. Un procédé récent permet d'utiliser les sels et complexes des métaux du groupe platine comme catalyseurs homogènes pour l'oxydation, l'isomérisation, l'hydrogénation et la polymérisation des oléfines.

La résistance à la corrosion des métaux du groupe platine est utilisée dans la fabrication des ustensiles de laboratoire destinés à contenir des liquides corrosifs et comme couche protectrice pour les récipients utilisés dans la fusion des matériaux pour les cristaux de laser. La résistance à l'usure des métaux du groupe platine les rend idéals en tant que filières dans la production du verre, de la rayonne et autres fibres synthétiques. Le platine et les alliages de platine sont utilisés pour la protection cathodique des coques de navire et comme anode inactive dans les dépôts par électrolyse. Le palladium est utilisé comme contact dans les mécanismes de commutation automatique électriques et en art dentaire. La résistance à l'usure et la beauté du fini des métaux du groupe platine sont les qualités qui en créent une forte demande pour la fabrication des bijoux de haute qualité.

PRIX

Les prix des métaux de platine par once troy ont fluctué au cours de l'année. Le tableau suivant résume les changements de prix aux États-Unis, tels qu'on les relève dans la publication E & MJ Metal and Mineral Markets.

TABLEAU 5

Prix des métaux du groupe platine en 1966

	\$ once troy		\$ once troy
<u>Iridium</u>		<u>Platine</u>	
du 1 ^{er} janv. au 28 fév.	110 - 115	du 1 ^{er} janv. au 31 déc.	100
du 1 ^{er} mars au 19 avril	125 - 130	distributeurs (moyenne)	143 - 146
du 20 avril au 19 juin	140 - 145		
du 20 juin au 31 déc.	170	<u>Rhodium</u>	
		du 1 ^{er} janv. au 28 fév.	182 - 185
<u>Osmium</u>		du 1 ^{er} mars au 31 déc.	197 - 200
du 1 ^{er} janv. au 2 oct.	300 - 350		
du 3 oct. au 31 déc.	300 - 450	<u>Rhuthénium</u>	
		du 1 ^{er} janv. au 31 déc.	55 - 60
<u>Palladium</u>			
du 1 ^{er} janv. au 9 juin	32 - 34		
du 10 juin au 2 oct.	33 - 35		
du 3 oct. au 31 déc.	35 - 37		

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Fil de platine et barres de platine, bandes, feuilles et plaques; platine, palladium, iridium, osmium, ruthénium et rhodium, en gros morceaux, lingots, poudre, éponge, ou rebuts	en franchise	en franchise	en franchise
Creusets en platine	en franchise	en franchise	en franchise
Cornues, récipients, conden- sateurs, tubes et tuyaux en platine et préparations à base de platine pour la fabrication d'acide sulfurique	en franchise	en franchise	en franchise
Platine et cuivre oxydulé utilisés dans la fabrication des chlorates et des couleurs	en franchise	10%	10%
ÉTATS-UNIS			
Platine, comprenant le platine plaqué or ou argent mais non le platine doublé			
Non ouvré			
Métaux du groupe platine séparés, combinaisons naturelles et artificielles de ces métaux l'un avec l'autre contenant en poids au moins 90% de platine			en franchise
Autres, comprenant des alliages de platine.....			40% <u>ad val.</u>
Semi-ouvré			
Barres, plaques et feuilles d'un minimum de 0.125 pouce d'épaisseur, entièrement faites de métaux du groupe platine ou de combinaisons de métaux du groupe platine, ou entièrement de combinaisons artificielles contenant un poids d'au moins 90% de platine			en franchise
Autres, comprenant des alliages de platine			40% <u>ad val.</u>

Le plomb

J. G. GEORGE*

La production de plomb au Canada en 1966, fondée sur la récupération du plomb des minerais et des concentrés canadiens ainsi que sur le plomb récupérable des minerais et des concentrés exportés, a été de 3 p. 100 plus élevée qu'en 1965. L'usine de la Pine Point Mines Limited, ayant terminé sa première année d'opération, la production des Territoires du Nord-Ouest a augmenté de près de 40 p. 100, et a atteint 115,000 tonnes. La production au Nouveau-Brunswick a augmenté d'environ 4,300 tonnes. En Colombie-Britannique, elle a accusé une baisse de 25,000 tonnes.

L'affinerie de la Cominco Ltée à Trail (C.-B.) est la seule productrice de plomb primaire au Canada. Vers la fin de 1966, à sa fonderie de plomb-zinc de Belledune Point (N.-B.), la East Coast Smelting and Chemical Company Limited, filiale de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, a commencé la remise en état de ses installations, et est devenue le deuxième producteur de plomb primaire. L'usine a une capacité annuelle de 48,000 tonnes courtes. La production de plomb affiné à la fonderie de Trail, qui s'est chiffrée à 184,871 tonnes, a diminué de 1,600 tonnes sur 1965. La majeure partie du minerai et des concentrés de plomb de l'Ouest du Canada a été traitée à l'usine de la Cominco Ltée à Trail; le reste a été traité aux usines du nord-ouest des États-Unis et du Japon. La plupart des minerais et des concentrés de plomb produits dans l'Est du Canada ont été expédiés à des fonderies américaines et européennes. Les exportations de minerai et de concentrés, d'environ 6 p. 100 supérieures à celles de 1965, sont allées aux États-Unis et en Belgique dans une proportion de près de 80 p. 100.

Les exportations de métal en 1966, vendues en majorité à la Grande-Bretagne et aux États-Unis, ont accusé une baisse d'environ 18 p. 100 sur celles de 1965.

La consommation de plomb de première et de deuxième fusion au Canada a dépassé de plus de 5 p. 100 celle de 1965. Cette augmentation est due surtout à l'utilisation croissante de plomb de première fusion dans les produits semi-ouvrés et les enveloppes de câbles et à la consommation plus élevée de plomb de deuxième fusion dans la fabrication d'accumulateurs et leurs oxydes, et de plomb antimonial.

RÉSERVES DES ÉTATS-UNIS

Au mois d'avril 1965, le gouvernement des États-Unis a autorisé la vente de 200,000 tonnes courtes de plomb provenant de ses réserves, dont 50,000 tonnes pour ses

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Plomb: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION de plomb				
sous toutes ses formes ¹				
Territoires du Nord-Ouest...	82, 831	25, 677, 695	115, 000	34, 362, 000
Colombie-Britannique	125, 167	38, 801, 671	100, 183	29, 934, 731
Nouveau-Brunswick	43, 654	13, 532, 677	47, 999	14, 342, 101
Terre-Neuve	21, 916	6, 793, 882	21, 112	6, 308, 227
Yukon	8, 926	2, 766, 953	8, 186	2, 446, 126
Québec	4, 213	1, 306, 066	3, 754	1, 121, 736
Ontario	1, 943	602, 518	1, 943	580, 437
Nouvelle-Écosse	1, 841	570, 871	1, 626	485, 836
Manitoba	1, 316	407, 990	546	162, 996
Total	291, 807	90, 460, 323	300, 349	89, 744, 190
Production minière ²	302, 952		324, 490	
Plomb affiné ³	186, 484		184, 871	
EXPORTATIONS				
<u>Minerais et concentrés</u>				
États-Unis	46, 063	8, 925, 910	56, 095	10, 038, 000
Belgique et Luxembourg	39, 384	7, 401, 972	33, 003	5, 313, 000
Japon	1, 885	527, 393	13, 125	2, 316, 000
Allemagne occidentale	3, 895	695, 714	5, 057	822, 000
Grande-Bretagne	5, 689	1, 166, 916	4, 652	740, 000
Autres pays	10, 048	1, 766, 349	1, 002	192, 000
Total	106, 964	20, 484, 254	112, 934	19, 421, 000
<u>Saumons, blocs et grenailles</u>				
Grande-Bretagne	60, 476	19, 818, 635	43, 046	9, 985, 000
États-Unis	31, 622	9, 534, 950	36, 304	10, 476, 000
Pays-Bas	11, 212	3, 527, 027	10, 209	2, 439, 000
Inde	10, 399	3, 257, 680	7, 788	1, 850, 000
Allemagne occidentale	5, 042	1, 484, 409	2, 913	697, 000
Japon	3, 761	1, 104, 183	2, 651	689, 000
Grèce	-	-	1, 126	249, 000
Italie	1, 568	438, 310	580	142, 000
Espagne	2, 222	707, 431	560	148, 000
Autres pays	2, 763	793, 041	1, 291	326, 000
Total	129, 065	40, 665, 666	106, 468	27, 001, 000
<u>Rebuts de plomb et d'alliages de plomb</u>				
États-Unis	4, 511	827, 917	3, 412	676, 000
Yougoslavie	823	814, 736	754	128, 000

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p			
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$		
EXPORTATIONS (fin)						
Rebuts de plomb et d'alliages de plomb (fin)						
Grande-Bretagne.....	223	57,166	160	46,000		
Japon.....	-	-	159	70,000		
Autres pays.....	3,485	762,012	-	-		
Total.....	9,042	2,461,831	4,485	920,000		
Produits ouvrés en plomb,						
n. m. a.						
États-Unis.....	894	418,401	1,746	611,000		
Inde.....	-	-	203	162,000		
République de St-Domingue..	-	-	50	15,000		
Venezuela.....	2	1,190	36	17,000		
Jamaïque.....	68	29,179	30	11,000		
Autres pays.....	380	128,798	53	17,000		
Total.....	1,344	577,568	2,118	833,000		
IMPORTATIONS						
Saumons, blocs et grenailles de plomb.....	71	35,906	626	188,000		
Oxyde de plomb: litharge, minium, orange minéral....	1,185	478,082	1,504	541,000		
Produits ouvrés en plomb, n. m. a.	258	235,714	227	237,000		
Total.....	1,514	749,702	2,357	966,000		
	1965		1966p			
	Première fusion	Seconde fusion	Total	Première fusion	Seconde fusion	Total
	(tonnes courtes)			(tonnes courtes)		
CONSOMMATION						
Plomb utilisé ou servant à la fabrication de:						
Plomb antimonial.....	1,132	16,932	18,064	1,094	17,612	18,706
Accumulateurs et oxydes pour accumulateurs.....	18,967	1,338	20,305	18,757	2,539	21,296
Gaines de câbles.....	4,500	2,114	6,614	5,476	1,914	7,390
Utilisations chimiques: céruse, minium, litharge, tétraéthyle de plomb, etc.	17,537	2,065	19,602	17,391	2,725	20,116

Tableau 1 (fin)

	1965			1966p		
	Première fusion (tonnes courtes)	Seconde fusion	Total	Première fusion (tonnes courtes)	Seconde fusion	Total
CONSOMMATION (fin)						
Alliages de cuivre:						
laiton, bronze, etc. ..	275	151	426	483	53	536
Alliages de plomb						
Soudures.....	2,878	2,591	5,469	2,895	2,849	5,744
Autres alliages, dont le métal antifriction, le métal à caractères d'imprimerie, etc. ...	354	1,699	2,053	465	2,114	2,579
Produits semi-ouvrés:						
tuyaux, lames, si- phons, coudes, blocs pour matage, muni- tions, feuilles, tubes compressibles, etc. ..	11,256	3,753	15,009	13,082	1,674	14,756
Autres alliages	1,097	1,529	2,626	1,554	2,270	3,824
Total	57,996	32,172⁴	90,168	61,197	33,750⁴	94,947

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Plomb 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. ² Plomb contenu dans les minerais et concentrés de production canadienne. ³ Plomb affiné de première fusion provenant de toutes sources. ⁴ Y compris les rebuts de plomb refondus et les rebuts de plomb utilisés pour la fabrication du plomb antimonial.

p: préliminaire - : néant n. m. a. : non mentionné ailleurs

propres besoins. Des 200,000 tonnes dont on a autorisé la vente, 36,218 tonnes ont été vendues en 1965 et 74,054 en 1966; il restait en fin d'année 89,728 tonnes non-vendues. Les réserves de plomb à la fin de 1966 totalisaient 1,220,000 tonnes et étaient entièrement considérées en surplus des besoins de guerre conventionnelle et nucléaire.

PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

La production minière de plomb des pays non communistes en 1966 a été de 5 p. 100 plus élevée qu'en 1965 et a totalisé 2,234,000 tonnes courtes. Une production accrue au Pérou, au Canada et aux États-Unis représente plus de la moitié de cette augmentation. Le Canada conserve sa position de troisième producteur minier des pays non communistes, venant après l'Australie et les États-Unis. La production de plomb de première et de deuxième fusion des pays non communistes, de 32,000 tonnes plus élevée qu'en 1965, a totalisé 2,940,000 tonnes courtes. L'Allemagne occidentale, le Mexique et la France ont obtenu les augmentations les plus importantes.

TABLEAU 2

Plomb: production, commerce et consommation, 1957-1966

	Production				Exportations		Importations		Consommation ⁴
	Toutes formes ¹	Affiné ²	Minerais et concentrés		Affiné	Total	Affiné ³		
1957	181,484	142,935	44,167		84,541	128,708	1,507	71,583	
1958	186,680	132,987	54,081		92,351	146,432	1,668	69,769	
1959	186,696	135,296	53,726		92,252	145,978	1,810	65,935	
1960	205,650	158,510	51,336		96,449	147,785	620	72,087	
1961	230,435	171,833	70,967		117,637	188,604	1,121	73,418	
1962	215,329	152,217	59,495		125,802	185,297	578	77,286	
1963	201,165	155,000	53,756		97,144	150,900	1,741	77,958	
1964	203,717	151,372	80,357		95,867	176,224	73	82,736	
1965	291,807	186,484	106,964		129,065	236,029	71	90,168	
1966p	300,349	184,871	112,934		106,468	219,402	626	94,947	

464

Source: Bureau fédéral de la statistique.

1 Plomb 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. 2 Plomb affiné de première fusion provenant de toutes sources. 3 Plomb en saumons et en blocs. 4 Consommation de plomb de première et de seconde fusion.

p: préliminaire

TABLEAU 3
Production minière de plomb des pays non communistes
(tonnes courtes)

	1965	1966*
Australie.....	397,800	395,200
États-Unis.....	313,700	331,000
Canada.....	302,900	320,900
Mexique.....	186,700	..
Pérou.....	162,100	188,600e
Yougoslavie.....	117,200	117,300e
République de l'Afrique du Sud.....	98,100	..
Maroc.....	86,200	..
Suède.....	73,300	76,300
Japon.....	60,500	69,700
Espagne.....	62,200	68,800
Allemagne occidentale.....	57,200	66,800
Italie.....	39,100	40,500
Autres pays.....	264,800	..
Total.....	2,221,800	2,339,200e

Source: Le Groupe international d'études du plomb et du zinc.

*Les totaux indiqués comprennent des estimations pour les pays dont nous ne connaissons pas la production.

..: non disponible e: estimatif

La consommation de plomb de première et de deuxième fusion des pays non communistes a augmenté continuellement et a atteint en 1966 le volume record de 3,070,000 tonnes courtes, soit une augmentation de 3 p. 100 par rapport à 1965. Les États-Unis, qui demeurent le plus important consommateur de plomb, ont utilisé en 1966 plus de 1,300,000 tonnes, soit 59,000 tonnes de plus qu'en 1965. La majeure partie de cette hausse de consommation est attribuable aux plus grandes quantités de plomb employées dans la fabrication d'additifs antidétonants pour l'essence, de munitions et de tubes compressibles. De plus grandes quantités de plomb sont entrées dans la fabrication de pigments, d'enveloppes de câbles et d'accumulateurs.

Le Groupe international d'études du plomb et du zinc, lors de son assemblée de novembre 1966 à Munich en Allemagne occidentale, a examiné les données estimatives sur la production de plomb et a conclu qu'en 1966, l'offre et la demande dans les pays non communistes approchaient de l'équilibre. Le Groupe d'études a prévu qu'en 1967 les approvisionnements seraient légèrement plus élevés que la demande et qu'il en résulterait un surplus de quelque 50,000 tonnes courtes, et peut être davantage si le gouvernement des États-Unis autorisait la vente de stocks de ses réserves.

PRODUCTION ET PROGRÈS AU CANADA

PRODUCTION

La Pine Point Mines Limited, dont 69 p. 100 appartiennent à la Cominco Ltée, a complété en 1966 sa première année de production régulière à Pine Point dans les

TABLEAU 4
Principaux producteurs de plomb au Canada

Société et emplacement	Capacité de l'usine (t/j)	Teneur du minerai traité en 1966 (principaux métaux)				Argent (o/y)	Production de minerai en 1966 (1965) (tonnes courtes)	Concentrés de plomb, et minerai expédié directement en 1966 (1965) (tonnes courtes)	Observations
		Plomb		Cuivre					
		%	%	%	%				
Colombie-Britannique Aetna Investment Corporation Limited, mine Mineral King, Toby Creek	500	1.54	3.89	..	0.40	114,737 (145,196)	1,612 (1,578)	Continuation des travaux aux niveaux 11 et 12 du nouveau puits no 2.	
Canadian Exploration, Limited, mine Jersey, Salmco	1,900	0.89	3.39	-	..	417,440 (377,124)	3,249 (3,522)	Révision du système de ventilation souter- raine achevée.	
Cominco Lée, mine Sullivan, Kimberley	10,000	..	..	-	..	2,135,660 (2,301,071)	88,861 (101,091)	L'exploration et le traçage à l'extrémité nord de la mine seront poursuivis.
mine Bluebell, Riondel	700	..	..	-	..	246,390 (256,332)	12,733 (12,930)	Travaux interrompus le 31 octobre 1966.
mine H. B., Salmco	1,200	..	..	-	..	388,130 (415,290)	3,256 (4,770)	La production a commencé au mois d'aout; forage au diamant afin de situer le massif de minerai en profondeur.
Giant Soo Mines Limited, mine Estella, Wassa	150	5.09	11.0	-	2.10	11,141 (-)	514 (-)	Travaux interrompus en septembre 1966.	
Johnsby Mines Limited, Silverton	150	3.00	5.52	-	7.55	5,928 (10,925)	171 (421)	Travaux interrompus en avril 1966.	
London Pride Silver Mines Ltd., mine Cork Province, Kaslo	100	..	..	-	..	.. (26,019)	.. (540)	Accroissement de la capacité de l'usine.
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	100	2.19	2.01	-	30.88	24,138 (23,213)	528 (316)	Le forage au diamant a indiqué la présence possible d'un massif de minerai dans une région au sud-ouest de la rivière Pend-Oreille.	
Reeves MacDonald Mines Limited, Remac	1,200	1.20	3.85	-	..	385,921 (409,504)	3,989 (4,119)	Production commencée en décembre 1966.	
Western Mines Limited, Myra Falls, fle Vancouver	750	..	..	..	..	.. (-)	.. (-)

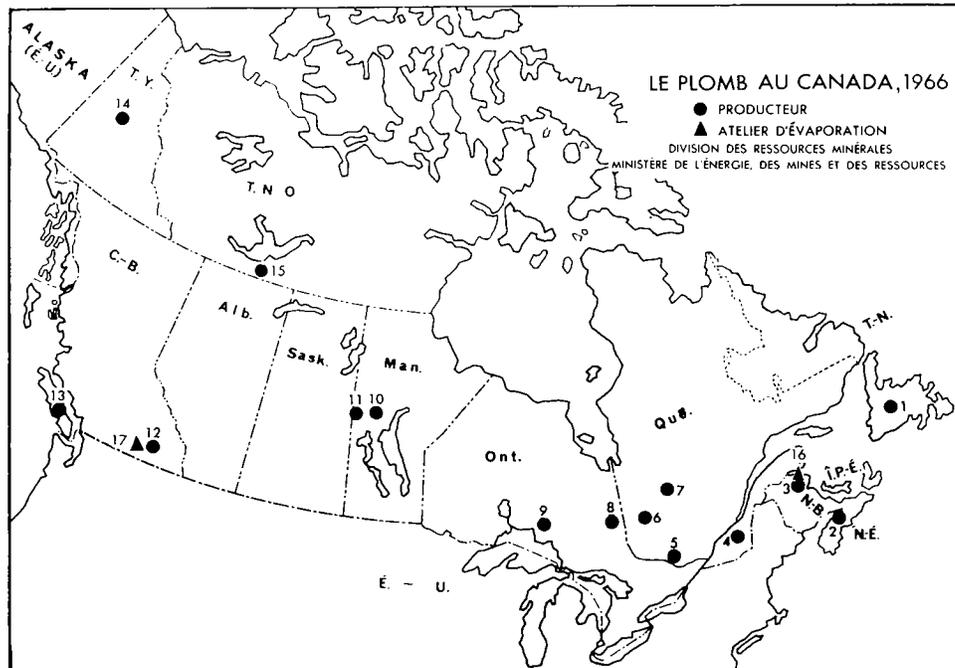
Tableau 4 (fin)

Société et emplacement	Teneur du minerai traité en 1966 (principaux métaux)				Capacité de l'usine (t/j)		Production de minerai en 1966 (1965) (tonnes courtes)		Concentrés de plomb, et minerai expédié directement en 1966 (1965) (tonnes courtes)		Observations
	Plomb %	Zinc %	Cuivre %	Argent (o/t)	minerai traité à l'extérieur	minerai (1965)	(tonnes courtes)	157 (5)	455 (586)		
										0.48		4.25	3.40	1.395
Québec (fin) La Société Minière Cupra Ltée, mine Cupra, Stratford Place							158,130 (82,427)	157 (5)	En 1966, important forage souterrain, traçage, et préparation des chantiers.		
Manitou-Barvue Mines Limited, Val-d'Or	0.32	3.72	..	2.75	1,300	173,130 ² (168,895) ²	455 (586)				
New Calumet Mines Limited ³ , Ile Calumet	2.07	7.03	-	4.03	800	95,761 (97,586)	1,924 (1,544)				
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Place	0.73	6.23	1.41	1.926	1,500	154,795 (403,869)	1,021 (1,832)	Travaux interrompus le 9 septembre par une grève du travail qui se poursuivait encore en fin d'année.			
Nouveau-Brunswick Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, mine n° 12, Bathurst	3.64	9.26	0.22	2.21	4,500	1,650,120 (1,657,519)	.. (.)				
mine n° 6, Bathurst	2.75	6.19	0.35	1.72	2,250	300,676 (-)	.. (-)	Les travaux ont commencé en septembre 1966.			
Heath Steele Mines Limited ⁴ , Newcastle	2.08	5.90	1.04	2.11	1,500	287,515 (.)	3,829 (4,679)	A commencé le fonçage d'un nouveau puits d'exploitation, lequel devrait être terminé en 1967 à une profondeur de 1,750 pieds.			
Nouvelle-Écosse Magnet Cove Barium Corporation Walton	3.0	1.6	0.61	12.0	125	50,213 (48,594)	1,432 (1,737)	Programme d'exploration en cours d'exécution.			
Terre-Neuve American Smelting and Refining Company, Buchans Unit, Buchans	7.28	12.80	1.09	4.19	1,250	355,000 (366,000)	24,752 (26,177)				

Source: rapports des sociétés.

1 Indique les tonnes de minerai traité; les travaux ont commencé à la mi-novembre 1965. En 1966, la société a également produit 282,309 tonnes de minerai expédié directement, à teneur moyenne de 26.26 p. 100 de zinc et de 18.75 p. 100 de plomb. 2 La production ne comprend pas le minerai de cuivre traité dans un atelier différent. En 1966, on a traité 285,875 tonnes courtes de minerai de cuivre à teneur moyenne de .93 p. 100 de cuivre. 3 Production pour les années financières se terminant le 30 septembre. 4 La moitié environ de la capacité de l'usine de la Heath Steele est affectée au traitement du minerai de cuivre provenant de la mine Wedge de la Cominco.

..: néant . . .: non disponible t/j: tonnes de minerai par jour o/t: onces par tonne



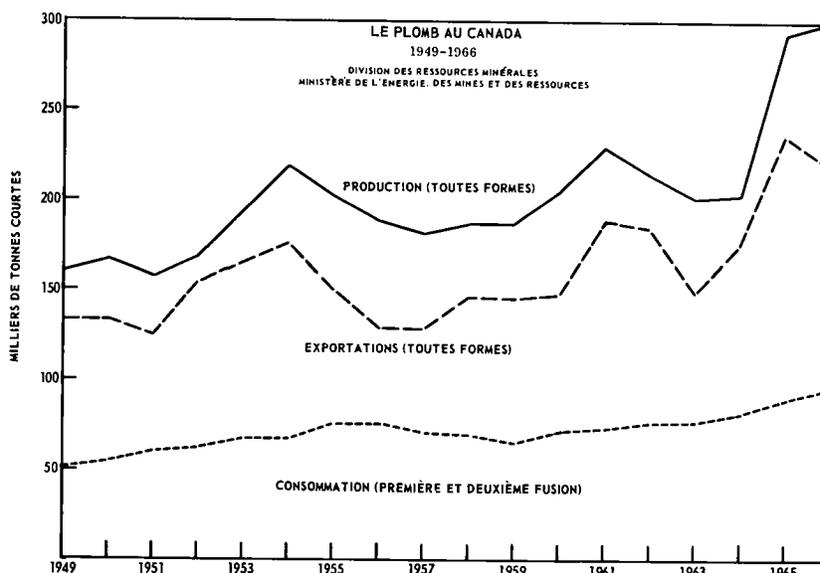
PRINCIPAUX PRODUCTEURS

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit)</p> <p>2. Magnet Cove Barium Corporation</p> <p>3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines nos 12 et 6)
Heath Steele Mines Limited</p> <p>4. La Société Minière Cupra Ltée
Solbec Copper Mines, Ltd.</p> <p>5. New Calumet Mines Limited</p> <p>6. Manitou-Barvue Mines Limited</p> <p>7. The Coniagas Mines, Limited</p> <p>8. Texas Gulf Sulphur Company</p> <p>9. Noranda Mines Limited (Geco Division)
Willecho Mines Limited
Willroy Mines Limited</p> | <p>10. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Chisel Lake)</p> <p>11. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Flin Flon)</p> <p>12. Aetna Investment Corporation Limited (mine Mineral King)
Canadian Exploration, Limited
Cominco Ltée (mines Bluebell, H. B. et Sullivan)
Giant Soo Mines Limited
Johnsby Mines Limited
London Pride Silver Mines Ltd.
Mastodon-Highland Bell Mines Ltd.
Reeves MacDonald Mines Limited</p> <p>13. Western Mines Limited</p> <p>14. United Keno Hill Mines Limited</p> <p>15. Pine Point Mines Limited</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ATELIERS D'ÉVAPORATION

16. East Coast Smelting and Chemical Company Limited
17. Cominco Ltée

Nota: Les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.



Territoires du Nord-Ouest et est devenue la plus grande productrice de plomb au Canada. Sa production, d'environ 121,000 tonnes, représente plus de 37 p. 100 de la production de plomb au Canada. La production a encore accusé une baisse aux mines Sullivan, Bluebell et H. B. au sud-est de la Colombie-Britannique; ces mines appartiennent toutes à la Cominco Ltée. La société a interrompu les travaux à la mine H. B. le 1^{er} novembre.

Les autres producteurs importants sont en ordre décroissant: la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, dont la mine n° 6 près de Bathurst au N.-B. a commencé à produire; la Buchans Unit de l'American Smelting and Refining Company à Terre-Neuve et la United Keno Hill Mines Limited de Elsa au Yukon.

Les autres producteurs comprenaient la Canadian Exploration, Limited et la Reeves MacDonald Mines Limited dans le sud-est de la Colombie-Britannique, ainsi que la Heath Steele Mines Limited, située environ à 32 milles au nord-ouest de Newcastle au Nouveau-Brunswick. En plus de la mine n° 6 de la Brunswick, trois nouvelles mines ont commencé à produire en 1966: celles de la Western Mines Limited, sur l'île Vancouver (C.-B.), de la Giant Soo Mines Limited, près de Wasa (C.-B.), et de la Texas Gulf Sulphur Company, près de Timmins en Ontario. Les sociétés Johnsby Mines Limited et London Pride Silver Mines Ltd. ont suspendu les opérations à deux petites mines du district de Slocan en Colombie-Britannique.

PROGRÈS

Yukon

L'Anvil Mining Corporation Limited a terminé à la fin de 1966 un programme de forage au diamant à son massif n° 1 de Faro, au gisement de plomb-zinc-argent de la région de Vangorda Creek, dans le centre du Yukon, à environ 140 milles au nord-est de Whitehorse. Les résultats du forage ont indiqué des réserves de près de 40 millions de tonnes à teneur de plus de 10 p. 100 de plomb-zinc. La Kerr Addison Mines Limited a effectué de nouveaux forages au diamant sur son groupe de claims «A» de Swim Lakes dans la région de Vangorda Creek. Les résultats du forage ont indiqué la présence d'environ 5 millions de tonnes à teneur de 9.5 p. 100 de plomb-zinc.

Territoires du Nord-Ouest

Bien que la prospection ait été intensifiée un peu partout dans les Territoires du Nord-Ouest, la région de Pine Point a été la plus recherchée. En juin 1966, la Pine Point Mines Limited a acheté les 408 claims de la Pyramid Mining Co. Ltd., touchant ou presque la limite sud de sa propre propriété dans la région de Pine Point. Les réserves de minerai de la Pyramid évaluées à 11,200,000 tonnes contiennent environ 2.5 p. 100 de plomb et 8 p. 100 de zinc.

Un groupe de sociétés, composé de la Newconex Canadian Exploration Ltd., de la Central Patricia Gold Mines, Limited et de la Conwest Exploration Company Limited, a délimité un massif contenant environ 1,250,000 tonnes à teneur de 13 p. 100 de plomb-zinc sur une propriété joignant les claims de la Pine Point Mines Limited. La Coronet Mines Ltd. a poursuivi le forage au diamant et les travaux d'exploration sur sa propriété dans la région de Pine Point. Des travaux antérieurs ont indiqué la présence d'un massif de 1,100,000 tonnes à teneur moyenne de 13.2 p. 100 de plomb-zinc.

Colombie-Britannique

La Western Mines Limited a commencé en décembre la mise au point de son concentrateur d'une capacité quotidienne de 750 tonnes et situé à sa propriété de cuivre-zinc-argent-plomb-or près de Myra Falls dans le centre de l'île Vancouver. Une estimation raisonnable des réserves de minerai aux mines Lynx et Paramount de la société certifie qu'elles s'élèvent à plus de 2,000,000 de tonnes à teneur de 1.10 p. 100 de plomb. Au cours du dernier trimestre de 1966, la Giant Soo Mines Limited a mis en production la mine de zinc-plomb-argent Estella ainsi que l'usine près de Wasa dans la région de Kootenay-Est. La capacité quotidienne du nouveau concentrateur est évaluée à 120 tonnes et on compte que les premiers minerais transportés à l'usine contiendront en moyenne 8 p. 100 de plomb. La société Giant Soo qui dirige les travaux appartient conjointement à la Giant Mascot Mines, Limited et à la Copper Soo Mining Company Limited.

La Columbia River Mines Ltd. a poursuivi les travaux d'exploration et de traçage sur sa propriété d'argent-zinc-plomb de Vermont Creek, à vingt milles environ au sud-ouest de Golden. Les réserves de minerai prouvées et probables s'élèvent à environ 600,000 tonnes d'une teneur atteignant 7 p. 100 de plomb-zinc.

Saskatchewan

La Share Mines & Oils Ltd. a poursuivi les travaux de surface et de mise en valeur à sa propriété de zinc-plomb-cuivre-argent (groupe de claims Par) sise en Saskatchewan dans la région du lac Hanson, à 45 milles environ à l'ouest de Flin Flon (Man.). Un concentrateur d'une capacité quotidienne de 350 tonnes est en cours de construction et devrait entrer en exploitation vers la fin de mai 1967. L'évaluation des réserves de minerai atteint 253,000 tonnes d'une teneur de 8.09 p. 100 en plomb.

Ontario

La Texas Gulf Sulphur Company près de Timmins a commencé en novembre la mise au point du premier de trois concentrateurs, d'une capacité journalière de 3,000 tonnes chacun, formant une capacité totale quotidienne de 9,000 tonnes. L'ensemble des installations de l'usine devraient fonctionner à plein rendement au printemps de 1967. Les concentrés de cuivre et de zinc constitueront les principaux produits de l'usine, néanmoins, la société récupérera également des concentrés de plomb comme sous-produits.



UNE NOUVELLE RÉALISATION DE
L'INDUSTRIE DES MÉTAUX COMMUNS AU
NOUVEAU-BRUNSWICK. La raffinerie de plomb,
de zinc et d'argent, de la *East Coast Smelting
and Chemical Company Limited*, en construction
en 1966, à Belledune, sur la rive de la
baie des Chaleurs.

Nouveau- Brunswick

La mine à ciel ouvert n° 6 de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited près de Bathurst est entrée en production en septembre 1966. Les réserves

à la fin de l'année s'élevaient à 13,400,000 tonnes à teneur de 2.37 p. 100 de plomb et 5.94 p. 100 de zinc, ainsi qu'un peu de cuivre et d'argent. Le nouveau concentrateur d'une capacité quotidienne de 2,250 tonnes, situé à l'emplacement de la mine n° 12 de la société a traité le minerai du massif n° 6. La société Heath Steele Mines Limited a entrepris le fonçage d'un nouveau puits au massif B, dans sa propriété de métal commun sise à environ 40 milles au nord-ouest de Newcastle; ce forage fait partie d'un programme d'expansion qui a pour but de doubler la production de minerai d'ici 1968.

La Nigadoo River Mines Limited, société filiale du groupe Sullivan, a poursuivi ses travaux de traçage souterrain et en surface à son gîte d'argent-plomb-zinc-cuivre du comté de Gloucester dans la région de Bathurst. Les réserves de minerai, calculées jusqu'à une profondeur verticale de 1,000 pieds, atteindraient presque 1,400,000 tonnes à teneur de 2.97 p. 100 de plomb. Un concentrateur d'une capacité journalière de 1,000 tonnes est en cours de construction et devrait entrer en exploitation vers la fin de 1967.

On a continué le forage au diamant et les épreuves métallurgiques au gîte de métaux communs de la Restigouche Mining Corporation, Ltd., 70 milles environ à l'ouest de Bathurst, propriété conjointe de la Teck Corporation Limited et de la New Jersey Zinc Company. Des travaux antérieurs avaient indiqué la présence de 2,600,000 tonnes de minerai titrant 5.49 p. 100 de plomb et 6.76 p. 100 de zinc. L'Anaconda Company (Canada) Ltd. a poursuivi ses travaux d'exploration et ses épreuves métallurgiques à son vaste gisement de métaux communs Caribou sis à 36 milles environ à l'ouest de Bathurst.

USAGES

Une combinaison extraordinaire de propriétés chimiques et mécaniques a valu au plomb une grande variété d'applications industrielles. Il est ductile, malléable et facile à travailler. Il s'allie aisément avec d'autres matériaux, possède une bonne résistance à la corrosion, un point d'ébullition élevé, un bas point de liquéfaction et une haute densité.

Le plomb trouve toujours ses utilisations principales dans la fabrication d'accumulateurs (plomb-acide) dont la charge est employée au démarrage et à l'éclairage des automobiles et des camions. De nouveaux marchés sont ouverts pour de tels accumulateurs dont la charge est une source d'énergie pour la traction électrique d'autobus et de véhicules industriels ainsi que dans certains appareils domestiques. Les accumulateurs consomment des quantités de plomb presque égales dans les grilles et les bornes métalliques et dans les pâtes oxydées. Les autres usages importants du plomb sont la fabrication d'additifs antidétonants à l'essence, la fabrication de soudures et de caractères d'imprimerie, et de pigments. Il est très employé aussi dans la fabrication d'enveloppes de câbles, de munitions, tubes compressibles, matériaux de mâtage, récipients de liquide corrosif, d'antifrictions à base de plomb et de pièces de plomberie telles que tuyaux, conduites de vidange et coudes.

En raison de ses qualités de corps insonore, le plomb est employé de plus en plus dans les travaux d'architecture et dans la construction d'immeubles commerciaux et résidentiels afin d'assurer l'insonorisation. Dans le domaine connexe de l'amortissement des vibrations, l'industrie du bâtiment emploie couramment des coussinets de plomb et d'amiante dans les fondations de gratte-ciel et autres édifices exposés aux fortes vibrations provoquées par la circulation des trains, métros ou camions de transport lourds à proximité.

TABLEAU 5
 Consommation de plomb aux États-Unis selon l'usage
 (tonnes courtes)

	1965	1966p
Accumulateurs.....	455,347	457,066
Additifs antidétonants à l'essence.....	225,203	246,879
Pigments.....	108,883	118,230
Soudure, métal d'imprimerie, métal plombé et métaux antifrictions.....	134,944	126,561
Munitions et tubes à pâtes.....	68,215	88,926
Matage.....	66,584	58,672
Enveloppes de câbles.....	59,645	66,020
Feuilles et tuyaux.....	47,406	45,217
Divers.....	75,255	68,829
Consommation non spécifiée (estimative)....	-	23,800
Total.....	1,241,482	1,300,200

Sources: Mineral Industry Surveys du Bureau of Mines des États-Unis; aussi des États-Unis: Lead Industry, décembre 1966.

p: préliminaire - : néant

Parmi ses usages divers, le plomb sert à l'équilibrage des roues, au lestage des navires, au recouvrement des toitures, aux revêtements d'enduits de plomb, il entre dans divers alliages et aciers plombés ainsi que dans la ferrite de plomb pour aimants permanents dans les petits moteurs électriques. Une application relativement récente dont l'usage s'étend consiste à se servir de plomb dans l'aluminium émaillé à la porcelaine et les écrans de protection contre les rayons gamma dans les stations thermonucléaires, les sous-marins et les vaisseaux à propulsion nucléaire et les contenants servant au transport des substances radio-actives. Des tentatives sont faites afin de créer de nouveaux débouchés pour les composés organométalliques de plomb dans les huiles de graissage, les peintures préservatives, les produits répulsifs injectés dans le bois immergé pour le protéger contre les attaques des mollusques marins, les biocides, les fongicides, les insecticides, les agents de vulcanisation du caoutchouc et les catalyseurs à mousse de polyuréthane.

Le plomb affiné se vend en plusieurs qualités classées suivant la teneur en impuretés sous forme d'argent, de cuivre, d'arsenic, d'antimoine, d'étain, de zinc, de fer et de bismuth. Les trois principales qualités sont: corrosive, ordinaire et chimique. La qualité corrosive est la plus pure et sert principalement à la fabrication de pigments, d'oxydes pour accumulateurs et de plomb tétraéthyle. Le plomb ordinaire est employé surtout dans la construction industrielle et résidentielle et celui de qualité chimique, résistant mieux au gonflage et à la corrosion, convient parfaitement aux enveloppes de câbles.

RECHERCHES

Dans le cadre d'un programme de recherche à long terme que poursuit la Direction des mines du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, sur les propriétés des métaux en fusion, on a obtenu des données expérimentales sur la viscosité, la

la tension superficielle et la densité des alliages binaires de plomb et d'antimoine et des alliages ternaires de plomb, d'étain et d'antimoine. On a effectué aux fins de publication un relevé détaillé de la documentation existant actuellement sur le phénomène de la tension superficielle et ses mesures. On a également retraité au complet les données mathématiques relatives aux expériences en ce domaine, ce qui a considérablement simplifié l'évaluation des mesures; de plus, on a étendu les tables actuelles de Bashforth et Adam sur les mesures de la tension superficielle afin de réduire les erreurs d'interpolation.

PRIX ET TARIFS DOUANIERS

Le prix canadien du plomb, franco départ Toronto et Montréal, est demeuré à 15.5 cents la livre du début de 1966 au 5 mai, puis est descendu à 15 cents. Il est passé à 14 cents le 11 octobre et y est demeuré le reste de l'année. Le prix aux États-Unis, franco départ New York, est demeuré à 16 cents la livre du début de 1966 au 5 mai. À cette date il est passé à 15 cents jusqu'au 10 octobre, puis descendu à 14 cents pour le restant de l'année. Le 3 janvier 1966, le prix de vente au comptant et à terme à la Bourse des métaux de Londres a atteint sa cote la plus élevée de l'année soit 111.75 livres sterling la tonne forte (15 cents la livre en monnaie canadienne). Il a ensuite décliné au cours de l'année pour atteindre 78.5 livres sterling (10.6 cents, en monnaie canadienne) le 28 décembre.

Les droits de douane du Canada et des États-Unis en 1966 étaient les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais et concentrés de plomb	en franchise	en franchise	en franchise
Vieux plomb, plomb de rebuts, en saumons et en blocs, la livre	1/2c.	1/2c.	1c.
Plomb en barres et feuilles	10%	10%	25%
Métal antifriction et métal d'imprimerie en blocs, barres, plaques et feuilles	10%	20%	20%
Capsules de plomb pour bouteilles	en franchise	22 1/2%	30%
Plomb, manufactures, non mentionné ailleurs	20%	25%	30%
Tubes compressibles en plomb, ou en plomb revêtu d'étain	10%	25%	30%
ÉTATS-UNIS			
Minerais et concentrés de plomb		0.75c. la livre de plomb contenu	
Plomb en lingots, scories et rebuts		1.0625c. la livre à teneur de 99.6 p. 100 en plomb	
Autres formes de plomb non ouvré		1.0625c. la livre de plomb contenu	

Les tarifs divers allant de 1.3125c. la livre à 1.5c. la livre et de 11.25 p. 100 ad valorem à 24 p. 100 ad valorem s'appliquent aux produits de plomb ouvré seulement.

La potasse

C. M. BARTLEY*

Au cours des années 1940, des travaux de forage entrepris en Saskatchewan pour trouver du pétrole ont conduit à la découverte de gîtes de potasse d'intérêt commercial. De nouveaux forages ont permis d'en évaluer l'importance et la qualité, et les travaux d'aménagement aux fins d'exploitation ont commencé en 1951, à Unity. La profondeur des gîtes et les problèmes relatifs au fonçage des puits en ont rendu la mise en valeur difficile et en ont augmenté le coût. Le perfectionnement des techniques de construction, au cours de la décennie suivante, a permis de surmonter les obstacles, et la production continue a pu commencer en 1962. Vers la fin de 1966, deux mines exploitées par puits et une mine d'extraction par dissolution, la première au monde, produisaient à pleine capacité. Ces installations ont produit plus de 2 millions de tonnes de potasse (K_2O) en 1966. ($K_2O \times 1.58 = KCl$ (chlorure de potassium), $KCl \times 0.63 = K_2O$)

De nouvelles mines et installations, actuellement en voie de réalisation, accroîtront considérablement vers 1970 cette production déjà importante. À la fin de 1966, 10 puits et 6 raffineries étaient en chantier. Ces installations porteront la capacité annuelle, de 3,400,000 tonnes (KCl concentré), à 12 millions vers 1970. Un puits supplémentaire devait être commencé en janvier 1967 et on prévoyait également au cours de l'année, la mise en service, ou l'annonce de la mise en service, de deux autres puits et d'au moins une usine.

PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION

La production de potasse a augmenté en 1966 et a atteint plus de 2 millions de tonnes (équivalent de K_2O) évaluées à \$76,600,000. Par rapport à 1965, les expéditions ont augmenté de 37 p. 100 et la valeur de production de 35 p. 100. La production provenait de deux mines exploitées par puits et d'une mine d'extraction par dissolution, situées dans le sud de la Saskatchewan. Le minerai de sylvinite, mélange de sylvine (KCl) et de sel gemme ($NaCl$), extrait de puits atteignant une profondeur de 3,100 à 3,500 pieds, est enrichi en surface pour obtenir du KCl concentré d'une teneur de plus de 60 p. 100 en K_2O . À la mine d'extraction par dissolution, la saumure qui renferme du KCl et du $NaCl$, est récupérée d'une profondeur de plus de 5,000 pieds. L'eau est éliminée par évaporation et le KCl est cristallisé en un concentré contenant plus de 62 p. 100 de K_2O . Le produit, chargé surtout en vrac dans des wagons-trémie

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Potasse: production, exportations et importations

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions), contenu en K₂O.....	1,491,301	55,970,527	2,045,000	76,670,000
EXPORTATIONS				
Engrais potassés				
Chlorure de potassium* (muriate de potasse)				
États-Unis.....	..	..	53,389,000	
Japon .....	..	..	11,713,000	
Pays-Bas.....	..	..	5,378,000	
Nouvelle-Zélande.....	..	..	3,387,000	
Tai-Wan.....	..	..	754,000	
Autres .....	..	..	1,744,000	
Total.....	..	..	76,365,000	
IMPORTATIONS				
Engrais potassés				
Chlorure de potassium				
Allemagne occidentale	16,347	510,720	14,634	430,000
France.....	6,553	190,179	8,657	231,000
États-Unis.....	30,913	919,590	4,822	158,000
Grande-Bretagne.....	-	-	33	1,000
Total.....	53,813	1,620,489	28,146	820,000
Sulfate de potassium				
États-Unis.....	15,054	614,436	14,875	640,000
France.....	22	993	6,853	253,000
Italie.....	3,517	161,174	3,478	166,000
Allemagne occidentale	-	-	150	6,000
Total.....	18,593	776,603	25,356	1,065,000
Engrais potassés, non spécifiés ailleurs				
États-Unis.....	9,051	154,472	13,161	229,000
Total, engrais potassés	81,457	2,551,564	66,663	2,114,000
Produits chimiques potassés				
Carbonate de potassium.....	565	102,502	790	147,000
Hydroxyde de potassium.....	1,814	340,375	1,648	319,000
Nitrates de potassium.....	1,465	196,977	1,616	210,000
Total, produits chimiques potassés	3,844	639,854	4,054	676,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Disponible en catégorie distincte depuis 1960 seulement.

p: préliminaire -: néant ..: non disponible

TABLEAU 2
Consommation de potasse
(tonnes courtes)

	1964	1965
<u>Consommation</u> (données disponibles)		
Chlorure de potassium (KCl)		
Engrais et produits chimiques	191,577	192,709
Autres*.....	747	1,242
Total.....	192,324	193,951

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Produits de nettoyages, savons, produits de gypse, usages médicaux et autres de moindre importance.

ou des wagons couverts, est expédié au Canada et aux États-Unis pour la consommation, et également à Vancouver et à Fort William pour l'exportation. La majorité de ce produit entre dans la fabrication d'engrais.

Une importante proportion de la production de potasse du Canada est exportée surtout aux États-Unis. En 1966, la valeur des exportations a dépassé \$76,300,000.

Le Canada importe aussi de la potasse, pour la fabrication d'engrais et de produits chimiques. Depuis le début de la production canadienne en 1962, les importations d'engrais potassiques à base de chlorure de potassium ont diminué considérablement. Les importations de 1966, passées à 66,600 tonnes, ont marqué un recul de 15,000 tonnes environ sur celles de 1965, mais les importations d'engrais à base de sulfate de potassium ont augmenté de façon substantielle, étant donné que le Canada n'en produit pas encore. Les importations de potasse chimique ont augmenté légèrement, pour atteindre 4,054 tonnes.

La consommation canadienne de potasse s'est accrue régulièrement; celle de 1966 est estimée à 206,000 tonnes de KCl, soit une hausse de 6 p. 100 comparativement à 1965.

MINÉRAUX POTASSIQUES ET LEUR PROVENANCE

Le terme «potasse», appliqué aux substances contenant du potassium en quantités utilisables, dérive du mot allemand pottasche, «pott et asches» (cendres de pot). Autrefois on obtenait des composés de potassium par lessivage de cendres de bois dans des pots de fer. En 1827, on a reconnu que les minéraux potassiques solubles trouvés dans les gîtes de sel d'Allemagne possédaient des principes fertilisants; depuis lors, ils servent de source de potassium dans les engrais et entrent dans la fabrication des produits chimiques. Le contenu en potassium des minéraux s'exprime en quantité de K_2O , du fait que l'on croyait que le potassium n'était utilisable comme engrais que sous cette forme. La tendance actuelle à fabriquer des engrais à haute teneur en éléments chimiques rend cet usage incommode, vu que les valeurs numériques dépassent parfois 100 p. 100. L'industrie des engrais projette d'indiquer, comme pour l'azote, les valeurs nutritives de la potasse et du phosphate en pourcentage de potassium (K) et de phosphore (P), plutôt qu'en termes de K_2O et de P_2O_5 .

Les minéraux estimés pour leur teneur en potassium se présentent presque toujours sous la forme de dépôts stratifiés d'évaporites associés au sel (NaCl) ou encore à l'état de saumure naturelle (comme dans la mer Morte) où les sels solubles sont concentrés par évaporation rapide. Les principales sources de potasse sont les formations d'évaporites que des sédiments ont recouvert après leur dépôt, leur assurant une protection contre la dissolution par les eaux de surface. D'importants gisements de minéraux potassiques ont été découverts en Allemagne, en France, en URSS, en Espagne, aux États-Unis et, plus récemment, en Saskatchewan.

La Saskatchewan possède d'immenses gîtes de sylvine et de carnallite, deux minéraux qui renferment de la potasse. Par sa forte teneur en potasse, la sylvine est le minéral le plus important.

Les minéraux potassiques courants les plus utilisés, avec leur formule chimique et leur teneur en potassium (exprimée en termes de K_2O et de K), sont les suivants:

Minéral	Formule	Pourcentage	
		Équivalent de K_2O	K
Sylvine	KCl	63.3	52
Carnallite	KCl. $MgCl_2 \cdot 6H_2O$	17.0	14
Langbeinite	$K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$	22.0	19
Kainite	KCl. $MgSO_4 \cdot 3H_2O$	18.9	13
Salpêtre	KNO_3	46.5	39

On récupère de la potasse des eaux salées du lac Searles (Californie); l'état d'Israël exploite les saumures de la mer Morte, et en Jordanie des projets de ce genre sont à l'étude. On a sondé les nappes de saumure du désert de Sechura, au Pérou, comme source possible de potasse.

GISEMENTS DE L'OUEST CANADIEN

Les minéraux potassiques forment au minimum trois couches continues et uniformes disposées dans la partie supérieure de la vaste formation d'évaporites des Prairies, qui date du Dévonien moyen. La formation se présente sous la forme d'une immense écuelle sous-jacente qui s'étend au sud de la Saskatchewan et à quelques secteurs voisins du Manitoba et de l'Alberta. Elle s'incline légèrement vers le sud-ouest et sa bordure nord, peu profonde, gît entre 2,500 et 3,500 pieds. Vers le sud, la profondeur atteint jusqu'à 5,000 pieds à Regina et 7,000 pieds à la frontière canado-américaine. La formation Blairmore, constituée d'une couche de schistes interstratifiés et de sables fins aquifères, est probablement la mieux connue de la succession stratigraphique, en raison des difficultés que pose la forte pression de l'eau lors du fonçage des puits d'extraction. Les évaporites des Prairies consistent surtout en sel concentré par l'évaporation d'une ancienne mer; les zones potassiques résultent de la dernière précipitation des matières les plus solubles. Les minéraux potassiques sont ainsi associés au sel et sont recouverts par une variété de roches sédimentaires, allant de moraines glaciaires aux roches calcaires.

INDUSTRIE CANADIENNE DE LA POTASSE

Le développement intensif de l'industrie canadienne de la potasse en Saskatchewan s'est poursuivi au cours de 1966. Le tableau 3 indique les trois producteurs et énumère les six nouveaux projets en voie de réalisation. Les travaux en cours porteront la capacité de production, dont le volume actuel est de 3,450,000 tonnes (de KCl concentré), à environ 12 millions vers 1970. L'industrie mondiale de la potasse ne voit pas sans inquiétude cette expansion; on prévoit des surplus importants, une baisse des prix et des transactions économiques peu avantageuses pour 1970. L'accroissement rapide de la capacité peut vraisemblablement entraîner quelques surplus, mais cela demeure incertain. La part prise dans l'industrie de la potasse par des sociétés importantes et très qualifiées porte à croire que la demande à long terme a été soigneusement étudiée et que la production s'est révélée économiquement avantageuse.

L'envergure des nouveaux travaux au Canada et ailleurs en favorise le succès économique. Les vastes réserves de potasse du Canada assurent une exploitation à long terme et justifient d'importants investissements de capitaux dans l'établissement de grandes installations qui utilisent des techniques et de l'équipement ultra-modernes. Bien que la potasse se soit vendue à des prix très élevés lorsque son approvisionnement était limité, la modicité et la stabilité des prix, alliées à l'abondance des ressources, contribueront à l'expansion des marchés. Les importantes usines de la Saskatchewan, et celles en construction, occuperont donc une position avantageuse sur le marché de la potasse. Le coût de production peu élevé leur permettrait de survivre pendant les périodes de surproduction et de prix réduits, tandis que se trouveraient probablement éliminés les concurrents de moindre importance dont les minerais sont de qualité inférieure. À longue échéance, l'apparition de nouveaux producteurs, l'amélioration des techniques d'extraction et de raffinage, et la mise en service de moyens de transport moins coûteux, contribueront à maintenir l'expansion de l'industrie canadienne.

International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited

Cette société, qui est la plus importante productrice de potasse au Canada, a exploité à pleine capacité son usine K-1, près d'Esterhazy, en 1966, et avait presque terminé en fin d'année l'aménagement du puits et de l'usine K-2, sis à six milles plus loin. Les difficultés causées par les dernières couches aquifères ont retardé, en juillet 1966, la mise en service du puits K-2. Des nappes d'eau sous très forte pression ont envahi le puits à quelques centaines de pieds seulement au-dessus du gisement de potasse. Après colmatage, le fonçage du puits était poursuivi et terminé au début de 1967, et l'usine entrainée en service en avril 1967. L'usine K-2, d'une capacité de production courante annuelle de 1,500,000 tonnes, a été construite pour atteindre 2,500,000 tonnes.

Les recherches que cette société effectue portent sur divers aspects de l'exploitation de la potasse, l'enrichissement du minerai, le transport, les marchés, la fabrication d'engrais, ainsi que sur l'essai d'un nouveau matériel minier. Près de l'usine, la société expérimente divers engrais et des techniques agricoles différentes de celles employées dans l'Ouest canadien.

Potash Company of America

Cette société est la première à avoir exécuté le fonçage d'un puits jusqu'aux gisements de potasse et à avoir installé une usine de traitement en Saskatchewan. L'usine est située en bordure est de Saskatoon. Le puits et l'usine, entrés en service en 1958, ont fonctionné 9 mois; en 1959, la société a dû fermer par suite de fuites des parois du puits. Après de lents et minutieux travaux de réparation du puits et le remplacement de certaines pièces du matériel de l'usine, la production a repris en avril 1965 et s'est poursuivie à pleine capacité en 1965 et 1966.

Un deuxième puits sera foncé dès janvier 1967, à environ 3,000 pieds au sud du premier. La société construira de nouveaux entrepôts en 1967.

Kalium Chemicals Limited

La Kalium exploite à Belle Plaine, à environ 25 milles à l'ouest de Regina, la seule mine d'extraction par dissolution au monde. La production, commencée en août 1964, a été constante depuis lors. L'extraction s'obtient en injectant, par des trous de sonde, de la saumure chaude à faible concentration dans la formation de potasse, à quelque 5,200 pieds de profondeur. La potasse (KCl) et le sel (NaCl)



PREMIER PRODUCTEUR DE L'INDUSTRIE
PROSPÈRE DE LA POTASSE EN SASKATCHEWAN.

L'usine de la *Potash Company of America*,
à Patience Lake, immédiatement à l'est de Saskatoon.

La production a commencé en 1958 et
a cessé en 1959 pour effectuer d'importantes
réparations au puits. En 1965, la production a
repris à pleine capacité.

sont dissous par la solution et la saumure enrichie est pompée à la surface. La solution est ensuite concentrée par évaporation, le sel est précipité et retiré. Le KCl demeuré dans la solution est cristallisé en trois dimensions, séché, tamisé et stocké en entrepôts ou installations d'expédition. Le degré de pureté des cristaux de chlorure de potassium, d'une couleur blanc crémeux, est quelque peu supérieur à celui du produit obtenu par flottation des mines classiques. Cette qualité n'offre que peu d'intérêt pour la fabrication des engrais, bien qu'elle soit un élément d'importance pour certains autres usages.

La mise au point de l'extraction par dissolution en Saskatchewan constitue une importante réalisation expérimentale. Elle l'est du point de vue économique, parce qu'elle accroît considérablement les quantités de potasse récupérables des mines classiques. L'extraction par puits n'est pas intéressante économiquement et techniquement au-delà de 3,500 pieds. Étant donné que la moitié des réserves de potasse de la Saskatchewan se trouve à plus de 3,500 pieds, cette méthode d'extraction à grande profondeur prendra une grande importance. La puissance exceptionnelle et la haute qualité des gisements de potasse de la Saskatchewan ont grandement con-

TABLEAU 3
Producteurs actuels et éventuels de potasse en Saskatchewan

Producteurs actuels										
Société	Emplacement	Commencement de la production	Coût (en millions de dollars)	Capacité annuelle (en millions de tonnes)		Production annuelle (en millions de tonnes de K ₂ O)				
				KCl	K ₂ O	1962	1963	1964	1965	1966
IMC	Esterhazy K-1	1962	65	2.00	1.20	x	x	x	x	x
Kalium	Belle Plaine	1964	50	0.75	0.45		x	x	x	x
PCA	Saskatoon	1965	50	0.70	0.42			x	x	x
Total général à la fin de			165	3.45	2.07	0.135	0.627	0.832	1.490	2.04
Producteurs éventuels										
Société	Emplacement	Commencement de la production	Coût (en millions de dollars)	Capacité annuelle (en millions de tonnes)		Production annuelle (en millions de tonnes de K ₂ O)				
				KCl	K ₂ O	1962	1963	1964	1965	1966
IMC	Esterhazy K-2	1967	65	2.50	1.50*					
Alwinal	Lanigan	(1968)	60	1.00	0.60					
Allan	Allan	(1968)	80	1.50	0.90					
Cominco	Vanscoy	(1969)	65	1.20	0.72					
Noranda	Viscount	(1970)	81	1.20	0.72					
Duval	Saskatoon	(1969)	63	1.00	0.60					
Totaux de 1966-1970			406	8.40	5.04					
Total général en 1970			570	11.85	6.51					

* La capacité initiale sera de 1,500,000 tonnes (900,000 tonnes d'équivalent de K₂O); l'usine peut porter sa production à 2,500,000 tonnes.

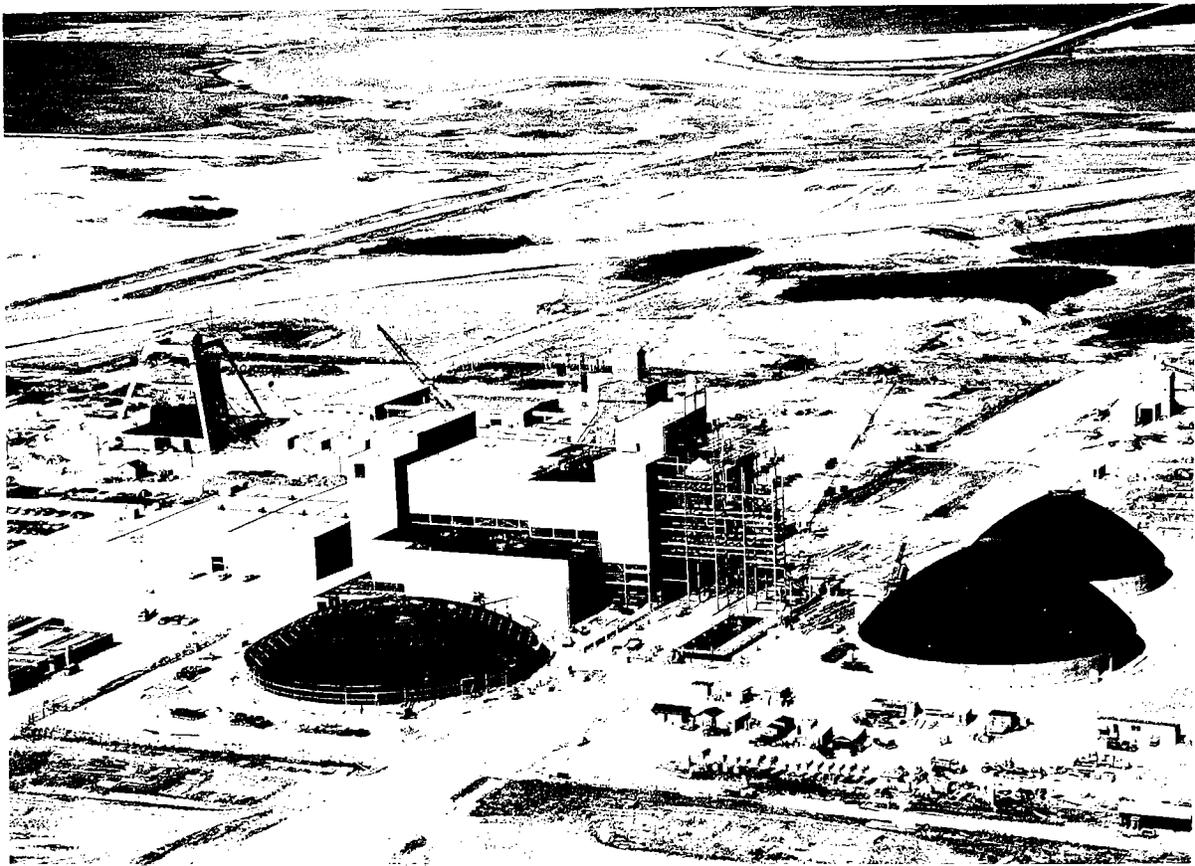
tribué au succès de cette méthode au Canada, après les tentatives infructueuses de certains autres pays.

Ces raisons font penser que le procédé se limitera sans doute au Canada pour plusieurs années. Les frais d'exploitation sont supérieurs à ceux de l'extraction par puits, mais l'écart n'est pas suffisamment important pour arrêter la Kalium dans la poursuite de ses travaux.

Allan Potash Mines

À la suite de travaux de prospection effectués vers le milieu des années 1950, la United States Borax & Chemical Corporation a entrepris, en association, des travaux qui ont débuté en mai 1964, près d'Allan (Sask.), à environ 40 milles à l'est de Saskatoon. La United States Borax et la Homestake Mining Company possèdent chacune 40 p. 100 des actions, et la Swift Canadian Co., Limited détient le complément. La United States Borax est chargée de l'exécution des travaux. Les deux puits en forage atteignaient, à la fin de 1966, des profondeurs de 2,000 et 2,300 pieds environ. Le puits no 1, inondé en février 1966, était remis en état vers la fin de l'année. Les

DU NOUVEAU DANS LA CONSTRUCTION DES CHEVALEMENTS. Installations de surface, en construction en 1966, à la Allan Potash Mines, à 40 milles à l'est de Saskatoon. Le chevalement à quatre points d'appui est d'utilisation toute récente dans la construction minière.



puits de la section Blairmore, d'un diamètre de 16 pieds, ont été recouverts d'un blindage métallique. L'Allan Potash utilise un modèle de chevalet d'extraction peu usité dans les Prairies et dans les exploitations minières. Le chevalet se compose d'un «bâti aérien» symétrique, supporté par quatre pieds obliques et surmonté d'une poulie Koepe. Ce dispositif augmente l'espace de travail au niveau du collier; il repose sur des fondations assez éloignées des parois congelées du puits.

Dans son projet, la société a prévu des installations de surface, dont une usine et des entrepôts d'une capacité de 400,000 tonnes. À la fin de 1966, elle a annoncé que la production débuterait en 1968 et que la capacité serait portée à 1,500,000 tonnes.

Alwinal Potash of Canada Limited

Formée de deux producteurs de potasse d'Allemagne occidentale et d'une société française, l'Alwinal, après de minutieux sondages, a entrepris le fonçage d'un puits et la construction d'une usine près de Lanigan, à environ 75 milles à l'est de Saskatoon. Les travaux ont débuté vers le milieu de 1964. Vers la fin de 1966, le puits atteignait environ 2,800 pieds et la construction de l'usine progressait. La production devrait commencer en 1968, au rythme annuel de un million de tonnes. Un deuxième puits sera foncé ultérieurement.

Le revêtement du puits, exécuté par la société dans les zones aquifères, est constitué d'un tube d'acier soudé à double paroi dont l'espace intermédiaire et extérieur est rempli de béton. Ce genre de revêtement devrait assurer l'étanchéité du puits, surtout dans des zones profondes où l'eau exerce une forte pression et devient difficile à contenir autrement. On renforce de béton armé les puits où l'eau ne pose pas de difficultés.

Cominco Potash

La Cominco Ltée a annoncé, en janvier 1965, la mise en chantier d'importantes installations de production de potasse près de Vanscoy, à environ 16 milles à l'ouest de Saskatoon. Le forage par congélation a débuté à l'automne 1965 et, vers la fin de 1966, les deux puits atteignaient respectivement des profondeurs de 1,600 et de 1,900 pieds environ. Le programme comprenait la construction d'une usine et l'accélération des travaux afin d'en anticiper la réalisation, si possible pour le début de 1969.

La Cominco, qui produit des engrais phosphatés et azotés depuis de nombreuses années, sera la première société canadienne à fabriquer les trois principaux éléments des engrais.

Noranda Mines Limited

La Noranda Mines Limited a acheté en octobre 1964 la propriété de la Consolidated Morrison Explorations Limited, contiguë à celle de la Potash Company of America. On a annoncé en février 1965, la mise en chantier d'importantes installations de production de potasse à Viscount, à environ 45 milles à l'est de Saskatoon. Les travaux ont débuté en octobre 1965 et à la fin de 1966, les puits jumeaux atteignaient des profondeurs de 1,200 et de 800 pieds respectivement. Sur le terrain, les travaux de fondation de l'usine ont commencé, mais aucun bâtiment permanent n'a été construit. L'usine aura une capacité annuelle de 1,200,000 tonnes et devrait entrer en production vers 1970.

Ce projet de production de potasse est la première activité de la Noranda en tant que productrice d'engrais; les accords relatifs à la vente ont constitué des facteurs importants et ont fait l'objet d'un contrat d'approvisionnement à long terme

signé avec la Central Farmers Fertilizer Company des États-Unis. Cette société pourra acheter une bonne partie de la production et pourra également se porter acquéreur d'une importante part des actions de l'entreprise (jusqu'à 49 p. 100). La Noranda Sales Corporation Ltd. écoulera le reste de la production.

Duval Corporation

La Duval Corporation a été la dernière à faire connaître son vaste projet en cours dont la réalisation s'effectue cependant avec activité et compétence. Cette société possédait des terrains en Saskatchewan depuis de nombreuses années et a procédé à plusieurs sondages d'exploration en divers endroits. Pendant deux ans, de 1963 à 1965, une usine d'extraction par dissolution a été mise à l'essai près de Saskatoon. En juillet 1965, la société a fait part de son intention d'aménager une mine à puits jumeaux et les travaux ont débuté avant la fin de l'année.

L'usine se trouve à environ six milles à l'ouest de Saskatoon et sa production, qui doit commencer en 1969, devrait atteindre un million de tonnes annuellement. Les deux puits, d'un diamètre de 16 pieds, atteignaient à la fin de 1966, des profondeurs respectives d'environ 1,800 et 1,600 pieds; l'entrepreneur a établi un record en fonçant le puits n° 2. La construction des installations de surface s'est poursuivie au cours de l'hiver et, vers la fin de l'année, les bâtiments de l'usine étaient construits.

Les installations que projettent de construire plusieurs autres sociétés, s'ajoutent aux réalisations déjà en cours et au moins deux sociétés devraient entreprendre des travaux en 1967. Les facteurs déterminants sont, en certains cas, la mise au point des conditions d'écoulement sur les marchés, en d'autres, l'évaluation des rapports entre l'offre et la demande ou du rendement des autres installations à l'époque où les projets seront réalisés (dans trois ou quatre ans).

La Southwest Potash Corporation fait partie des sociétés qui prévoient la réalisation de certains projets. À la suite des travaux qu'elle a exécutés sur son terrain près de Yorkton, la société est en mesure d'en annoncer la mise en exploitation. La Southwest a mis à l'essai, pendant deux ans, une mine d'extraction par dissolution; cependant, la société envisage actuellement l'installation d'une mine à puits jumelés et la construction d'une usine d'une capacité de production annuelle d'environ un million de tonnes. Également, la Sylvite of Canada Ltd., formée de la Tombill Mines Limited et de la Francana Oil and Gas Ltd. a, sur sa propriété contiguë à celle de l'IMC, effectué suffisamment de travaux pour prendre une décision sur le projet. Au cours de 1966, la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited est devenue propriétaire de la Francana Oil and Gas Ltd. et a acquis la majorité des actions de la Sylvite.

Il semble que plusieurs autres sociétés, dont la Scurry-Rainbow Oil Limited, la National Potash Company et la Kerr-McGee Oil Industries, Inc., possèdent d'intéressants gisements de potasse. Les travaux effectués en Saskatchewan éclipsent par leur envergure ceux des autres provinces; il n'en demeure pas moins que deux provinces ont fait d'intéressants progrès dans l'industrie de la potasse en 1966. Plusieurs permis d'exploitation ont été enregistrés en Alberta et en Nouvelle-Écosse, à la suite des résultats encourageants obtenus dans la recherche de gîtes de potasse par l'Office d'expansion économique de la région de l'Atlantique, en collaboration avec le ministère des Mines de la Nouvelle-Écosse. L'examen préliminaire comprenait des études géophysiques et géologiques ainsi que des forages profonds et peu profonds dans la région située entre Pugwash et Oxford et de celle de Malagash-Wallace. Ces travaux laissent entrevoir la possibilité de récupérer par la méthode de dissolution, le sel (NaCl) et la potasse (KCl) du gisement situé à 4,000 pieds.

Plusieurs sociétés spécialisées dans les différents aspects de la prospection, du fonçage de puits et de la construction, ont contribué de façon notable à la solution des problèmes propres à l'exploitation de la potasse en Saskatchewan. Deux sociétés qui utilisent des techniques très spécialisées et différentes de fonçage de puits ont poursuivi des travaux en Saskatchewan pendant plusieurs années. Toutes deux ont établi des records de fonçage et de revêtement des puits. Il s'agit de la Cementation Company (Canada) Limited et de l'AMC-Harrison Ltd., formée de l'Associated Mining Construction, originaire d'Allemagne occidentale, et de la Harrison, du groupe des entreprises canadiennes de fonçage de puits. Les méthodes de fonçage des puits de pétrole, adaptées à l'extraction de la potasse, ont permis de résoudre les problèmes existants. Un nouvel ensemble d'expérience technique et pratique a été constitué grâce au matériel de puits sud-africain, aux chargeuses mécaniques canadiennes, aux techniques de revêtement allemandes et à l'expérience canadienne du fonçage des puits; cet ensemble sera encore plus efficace en Saskatchewan et servira à résoudre les difficultés de l'industrie minière au niveau mondial.

Plusieurs sociétés dont la Stearns-Roger Canada Ltd. s'occupent de la conception, la construction et la mise en marche d'importantes usines d'enrichissement de minerais potassiques. Les programmes de ces travaux et la grande capacité des usines en production sont la preuve convaincante d'une planification minutieuse, de la compétence technique et du travail d'un très grand nombre de personnes, depuis les ingénieurs canadiens et étrangers, jusqu'aux agriculteurs de la Saskatchewan devenus mineurs.

SITUATION MONDIALE

Il est difficile de cerner avec précision les facteurs qui influencent actuellement l'industrie internationale de la potasse et dont l'importance est capitale pour les sociétés productrices en cause et pour celles qui s'y engageront. Tous ceux qui ont examiné la crise prochaine perçoivent clairement que la façon la plus directe de combattre la famine est d'organiser à long terme la production d'engrais. L'avenir immédiat reste cependant obscur, car il n'est pas encore certain, en effet, que le monde industrialisé saura répondre économiquement et pratiquement aux immenses besoins d'engrais qui se feront sentir dans le monde.

Les gisements potassiques de la Saskatchewan, par leur importance et leur qualité, sont appelés à jouer un rôle prédominant dans l'industrie mondiale de la potasse. Leur production actuelle et leur potentiel exercent déjà une influence sur les exploitations des autres pays, où les sociétés qui traitent des matières premières moins riches à des frais plus élevés réduisent leur production et adaptent leurs activités aux nouvelles conditions. L'URSS aménage également d'importants gisements de potasse qui semblent destinés à un rôle de premier plan dans le monde. L'URSS et les pays du Bloc communiste ont cependant un besoin pressant de quantités supplémentaires d'engrais pour leur propre usage tandis que la production canadienne sera destinée surtout à l'exportation.

Le développement de l'industrie de la potasse dans le monde justifie le perfectionnement croissant de tous les secteurs à partir de la production et de l'enrichissement, jusqu'au transport et à la mise en vente; ce progrès permet aussi de réduire le prix de la potasse destinée à la consommation. Il s'agit sans doute du facteur le plus important de l'expansion de la production car des prix relativement bas et une production stable stimuleraient l'expansion du marché de la potasse dans le monde.

TABLEAU 4
 Production mondiale de potasse, consommation et commerce
 par continent, 1964 et 1965

Continent	Production %	Consommation %	Exportations (en milliers de tonnes métriques d'équivalent de K ₂ O)	Importations
Europe	53.9	48.7	3,220	3,015
URSS	16.0	12.8	314	-
Amérique du Nord	27.8	26.1	1,270	946
Amérique du Sud	0.3	1.6	14 ^e	128
Asie	2.0	7.7	209	840
Afrique	-	1.7	-	115 ^e
Océanie	-	1.4	-	155
Total	100.0	100.0	5,027	5,199

Source: «Les engrais, 1965» F. A. O. des Nations Unies, tableaux 2 et 4.
 -: néant e: estimation de l'auteur

États-Unis

La production américaine de potasse a augmenté d'environ 5 p. 100 et a atteint un nouveau sommet de près de 3 millions de tonnes métriques. Deux producteurs, détenteurs de propriétés en Saskatchewan, ont annoncé des baisses de production à Carlsbad (Nouveau-Mexique). La Potash Division de la Texas Gulf Sulphur Company, Moab (Utah), rapporte qu'elle a fait des progrès dans ses travaux et a annoncé la future mise en service d'un dispositif de cristallisation pour accroître la récupération. Des projets sont à l'étude sur les possibilités de récupération de la potasse des saumures en Arkansas, en Utah et en Californie.

URSS

Les trois régions productrices de l'URSS avaient en chantier de nouvelles installations de potasse. La première usine, d'une capacité annuelle de 2 millions de tonnes métriques de K₂O, a été achevée en 1964 à Soligorsk. La deuxième, d'une capacité annuelle de 2,200,000 tonnes, est entrée en service en 1966 et on prévoit qu'une troisième installation, d'une capacité annuelle de 2,400,000 tonnes, commencera à produire en 1969. L'équipement provient de Pologne et d'Allemagne occidentale. On s'attend à ce que la production, d'environ 2,700,000 tonnes métriques en 1966, augmente considérablement.

Allemagne occidentale

La production en 1966, d'environ 2,300,000 tonnes métriques, a enregistré une légère baisse comparativement au sommet de l'année précédente. La concurrence des marchés a provoqué une accumulation des stocks et un petit nombre de producteurs ont réduit leur production. Les producteurs s'efforcent d'améliorer le rendement de certaines mines; des pays en voie de développement ont reçu une aide pour l'achat de potasse.

Allemagne de l'Est

La production en 1966, quelque peu supérieure à celle de l'année précédente, a atteint 1,900,000 tonnes métriques; les travaux progressent aux deux nouvelles

TABLEAU 5

Estimation des ressources et de la production mondiales de potasse

Pays	Réserves en millions de tonnes métriques	Pourcentage de K ₂ O	Production en milliers de tonnes métriques de K ₂ O	
			1965	1966
États-Unis			2,849	2,995
Nouveau-Mexique.....	400	18		-
Utah-Colorado	400	25		-
Allemagne occidentale..	10,000	12	2,385	2,297
URSS.....	50,000	15	2,368	2,700
Allemagne de l'Est.....	10,000	20	1,825	1,900
France	300	17	1,808	1,736
Canada	50,000	25	1,297	1,855
Espagne	340	16	0.364	0.395
Italie	155	12	0.169	0.190
Israël (et réserves de Jordanie)	1,200	3	0.289	0.305
Chili (KNO ₃)	?	2	0.020	0.023
Éthiopie	50	25	-	-
Congo	40	20	-	-
Grande-Bretagne				
Angleterre.....	150	16	-	-
Écosse (schiste).....	100	10	-	-
Pérou (saumures).....	12	3	-	-
Maroc	300	12	-	-
Libye	9	?	-	-
Brésil	11	15	-	-
Pologne	165	8	-	-
Total	125,000	15	13,394	14,423

Sources: Phosphorus and Potassium, Bureau of Mines des États-Unis, et autres publications. Les estimations fondées sur des données limitées sont incluses.

Note: une tonne métrique = 1.1023 tonne courte.

-: néant

mines qui devraient entrer en service en 1970; aucun changement notable n'est prévu jusqu'à cette date.

France

En raison de la concurrence des marchés européens, la production, de l'ordre de 1,740,000 tonnes, a subi une baisse par rapport à celle de 1965. Il paraît difficile d'accroître la production en France, mais la société française, Les Mines Domaniales de potasse d'Alsace, possède la moitié des actions de l'Alwinal Potash of Canada Limited et s'occupe de prospection en d'autres régions.

Espagne, Italie et Israël

On dénote, en 1966, un léger accroissement de la production en chacun de ces pays. Une future expansion est prévue, surtout en Espagne et en Israël. En

Israël un projet de construction de pipe-line, qui transporterait la potasse de l'usine de Sodome jusqu'au port d'Ashdod, était à l'étude.

Les projets de plusieurs autres pays sont à différentes étapes de réalisation. Il s'agit de travaux qui s'échelonnent à partir de vastes complexes d'extraction et de traitement jusqu'à des usines de moindre importance de traitement de la saumure. Un certain nombre d'entre eux sont néanmoins importants car ils sont situés en Afrique ou en Amérique du Sud, où les besoins en potasse se font sentir.

La Compagnie des Potasses du Congo a obtenu des fonds de la banque mondiale pour la construction d'une usine de potasse près de Holle (Congo) au coût de 82 millions de dollars. On prévoit que la production annuelle sera de 500,000 tonnes de K_2O et qu'elle débutera en 1969. Le minerai serait de la sylvinite d'une teneur en K_2O de 18 à 35 p. 100.

La Ralph M. Parsons Company des États-Unis effectue la mise en exploitation d'un gisement de potasse dans la dépression de Danakil, en Éthiopie, à environ 45 milles de la mer Rouge. La production devrait débuter en 1969 et atteindre 500,000 tonnes métriques de K_2O .

Des gisements de potasse ont été également découverts au Maroc, en Libye et en Tunisie et des travaux d'exploration ont été effectués pour en déterminer la valeur. On rapporte que des sociétés yougoslaves et polonaises sont intéressées à l'exploitation d'un gisement marocain près de Khemisset.

En Amérique du Sud, on procède à la mise en valeur des dépôts de saumure du désert de Sechura, au nord du Pérou. La production annuelle devrait atteindre 130,000 tonnes. On a découvert de la potasse en deux endroits au Brésil.

On rapporte qu'une usine d'extraction par dissolution fonctionne en Angleterre, dans le Yorkshire.

Perspectives

La consommation mondiale de 1966 a marqué un accroissement de près de 6 p. 100 sur celle de 1965 et a atteint 12,700,000 tonnes métriques de K_2O . La production a totalisé 14,700,000 tonnes, soit une hausse de 9 p. 100 environ. En 1967, la mise en service de l'usine K-2 de l'IMC et l'accroissement de la production en Espagne et ailleurs permettent d'estimer la production de 1967 à près de 16 millions de tonnes métriques.

En termes de capacité, le monde occidental disposait d'environ 10,500,000 tonnes en 1966; l'URSS et l'Allemagne de l'Est disposaient de près de 5 millions de tonnes, sur un total mondial de plus de 15 millions. Vers 1970, la capacité additionnelle du monde occidental sera d'environ 6 millions de tonnes de K_2O dont 5 millions au Canada, y compris l'usine de K-2 de l'IMC et 1 million en Afrique. La capacité additionnelle de l'Allemagne de l'Est et de l'URSS est planifiée et, malgré le peu de renseignements fournis, on peut estimer qu'elle atteindra 5 millions de tonnes de K_2O vers 1970. La capacité de production atteindrait donc, vers 1970, près de 25 millions de tonnes.

Les pays et les sociétés en cause estiment que les efforts sont justifiés, malgré toute l'incertitude qui entoure l'exploitation et l'utilisation de ces vastes ressources. Ces travaux, qu'ont entrepris des groupes réalistes et compétents, indiquent l'orientation de la tendance et les perspectives relatives à la potasse. Le monde aborde une période critique de produits alimentaires pour approvisionner ses populations grandissantes. Une large utilisation des engrais aidera à résoudre ce grave problème.

Les perspectives de l'industrie de la potasse dans le monde, et au Canada en particulier, sont donc très prometteuses.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

La potasse est l'un des trois éléments de base des engrais chimiques composés, avec le phosphore et l'azote. Les chiffres inscrits habituellement sur les emballages d'engrais, par exemple 5-10-15, indiquent les teneurs respectives en azote, en phosphate et en potasse. Comme engrais, la potasse aide la croissance des plantes et assure leur développement optimal en régularisant l'assimilation des autres éléments nutritifs.

Environ 95 p. 100 de la production de potasse entrent dans la fabrication d'engrais, les 5 p. 100 du reste entrent dans celle de produits chimiques, surtout de potasse caustique. La plus grande partie de la potasse servant aux engrais est utilisée sous forme de concentrés de chlorure de potassium (KCl) à teneurs diverses, mélangés à d'autres composants. De plus faibles quantités sont utilisées comme sulfate de potassium pour certaines cultures et certains sols.

PRIX

L'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966 donne les prix suivants du marché des États-Unis: par unité de tonne courte (20 livres) selon la teneur en K_2O , en vrac, franco départ de Carlsbad (Nouveau-Mexique)

	Juin à sept. 1966	Oct. 1966 à janv. 1967	Fév. à mai 1967
Muriate (chlorure de potassium)			
60 p. 100 de K_2O			
Ordinaire.....	34c.	39c.	42c.
Brut	38c.	43c.	46c.
Granulé	41c.	47c.	50c.
Sulphate, 50 p. 100 de K_2O			
Ordinaire.....	70c.	75c.	80c.
Granulé	78c.	83c.	88c.

Franco départ de la Saskatchewan (Canada): les prix sont les mêmes que ceux franco départ de Carlsbad; ils seront réajustés à ceux de Carlsbad si ces derniers diminuent.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Chlorure et sulfate de potasse bruts; salpêtre ou nitrate de potassium	en franchise	en franchise	en franchise
Sylvinite et potasse minérale d'Allemagne	en franchise	en franchise	en franchise
Chlorure de potassium	en franchise	en franchise	25%
Chlorate de potasse, sans autre traitement que le broyage	en franchise	15%	20%
ÉTATS-UNIS			
Chlorure de potassium ou muriate de potasse.....		en franchise	
Sulfate de potassium		en franchise	
Nitrate de potassium ou salpêtre, brut.....		en franchise	

Le sable, le gravier et la pierre concassée

F. E. HANES*

En 1966, la production estimative** de sable, de gravier et de pierre concassée a atteint 267,070,000 tonnes courtes d'une valeur de \$206,230,000, soit une hausse respective de 5.3 et de 5.1 p. 100 sur l'année précédente.

Dans toutes les catégories de sable, de gravier et de pierre concassée, la valeur et le volume avaient fait pour 1965 l'objet d'une prudente évaluation, surtout en ce qui concerne la pierre concassée, où l'écart entre les prévisions et la valeur réelle de la production, laquelle est indiquée au tableau 1, atteignait 5 à 6 p. 100. L'estimation de la pierre concassée a été calculée à partir de l'accroissement percentuel de 1965 à 1966 des matériaux de construction (soit 6.35 p. 100) en se basant sur la valeur finale révisée de 1965. La grande activité dans la construction en 1966, du fait des travaux préparatoires à Expo 67, la mise en chantier de barrages et la construction de routes devraient entraîner une augmentation de la production et de la vente de matériaux de pierre concassée de 6 à 8 p. 100, par rapport à 1965. Les estimations de ce matériau pour 1966, fondées avec plus d'optimisme sur un rythme d'accroissement de 8 p. 100, sont de 76,140,000 tonnes courtes évaluées à \$80,460,000. La production de sable et de gravier, évaluée suivant le calcul employé en 1965, atteindra un volume de 190,930,000 tonnes courtes évaluées à \$125,770,000. De toute évidence, et pour les mêmes raisons que pour la pierre concassée, les estimations de sable et de gravier restent prudentes, surtout en ce qui concerne le volume. La demande de matériaux de remplissage et de couche de fondation augmentera par suite d'une plus grande utilisation de matériaux à bas prix.

La production totale de matériaux de construction, de minéraux, de pierre, de sable et de gravier ainsi que les industries de la construction au Canada ont marqué en valeur une forte hausse en comparaison de l'année 1965. Le total des matériaux de construction a augmenté de 8.2 p. 100, passant de \$434,200,000 en 1965 à \$469,600,000 en 1966 (valeur préliminaire). La production de l'industrie des minéraux s'est élevée de 6.9 p. 100. Le volume et la valeur de la production de pierre ont marqué des hausses de 4 et de 5.1 p. 100 en 1966. La production de sable et de gravier s'est accrue sensiblement par rapport à celle de 1965.

*Division du traitement des minéraux

**Les valeurs estimatives données par l'auteur sont basées sur celles de l'industrie de la construction fournies par le Bureau fédéral de la statistique.

TABLEAU 1

Production de sable, de gravier et de pierre concassée

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION PAR PROVINCE				
<u>Sable et gravier</u>				
Terre-Neuve.....	4, 431, 349	3, 370, 310	4, 063, 734	3, 684, 891
Île-du-Prince-Édouard....	608, 923	481, 283	412, 064	374, 081
Nouvelle-Écosse.....	6, 471, 709	4, 186, 112	6, 574, 387	4, 498, 803
Nouveau-Brunswick.....	4, 630, 700	2, 598, 603	4, 491, 514	2, 594, 846
Québec.....	39, 542, 804	19, 981, 840	40, 507, 369	19, 583, 351
Ontario.....	69, 747, 691	50, 584, 294	75, 082, 026	55, 297, 474
Manitoba.....	9, 453, 260	6, 793, 687	9, 757, 104	6, 767, 068
Saskatchewan.....	9, 071, 905	5, 707, 387	8, 570, 008	5, 615, 794
Alberta.....	16, 048, 992	12, 898, 083	13, 163, 941	10, 661, 383
Colombie-Britannique....	18, 457, 949	10, 795, 465	20, 484, 706	12, 662, 016
Total.....	178, 465, 282	117, 397, 064	183, 106, 853	121, 739, 707
<u>Pierre concassée</u>				
Terre-Neuve.....	102, 655	274, 546	163, 000	406, 703
Île-du-Prince-Édouard....	350, 000	350, 000	225, 306	225, 306
Nouvelle-Écosse.....	318, 250	477, 425	165, 730	345, 921
Nouveau-Brunswick.....	2, 954, 130	2, 538, 614	2, 001, 670	2, 331, 606
Québec.....	35, 582, 483	37, 587, 412	42, 119, 022	41, 052, 148
Ontario.....	21, 475, 168	24, 617, 291	22, 198, 449	26, 364, 747
Manitoba.....	617, 014	536, 193	598, 552	556, 133
Saskatchewan.....	-	-	-	-
Alberta.....	112	520	1, 008	1, 425
Colombie-Britannique....	1, 522, 692	1, 647, 091	3, 032, 052	3, 165, 706
Total.....	62, 922, 504	68, 029, 092	70, 504, 789	74, 449, 695
<u>Sable, gravier et pierre concassée (total général)</u>				
Terre-Neuve.....	4, 534, 004	3, 644, 856	4, 226, 734	4, 091, 594
Île-du-Prince-Édouard....	958, 923	831, 283	637, 370	599, 387
Nouvelle-Écosse.....	6, 789, 959	4, 663, 537	6, 740, 117	4, 844, 724
Nouveau-Brunswick.....	7, 584, 830	5, 137, 217	6, 493, 184	4, 926, 452
Québec.....	75, 125, 287	57, 569, 252	82, 626, 391	60, 635, 499
Ontario.....	91, 222, 859	75, 201, 585	97, 280, 475	81, 662, 221
Manitoba.....	10, 070, 274	7, 329, 880	10, 355, 656	7, 323, 201
Saskatchewan.....	9, 071, 905	5, 707, 387	8, 570, 008	5, 615, 794
Alberta.....	16, 049, 104	12, 898, 603	13, 164, 949	10, 662, 808
Colombie-Britannique....	19, 980, 641	12, 442, 556	23, 516, 758	15, 827, 722
Total.....	241, 387, 786	185, 426, 156	253, 611, 642	196, 189, 402

Tableau 1 (fin)

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION PAR PRODUIT				
<u>Sable et gravier</u>				
Empierrement des routes..	98,252,618	52,313,693	93,370,062	49,954,863
Agrégat à béton.....	20,466,247	19,023,517	27,028,097	24,085,180
Agrégat à asphalte.....	5,576,891	5,291,028	4,766,590	4,482,596
Ballastage des voies ferrées.....	5,893,168	2,527,492	4,162,023	1,700,212
Sable à mortier.....	1,596,487	1,287,984	2,362,725	1,966,241
Total.....	131,785,411	80,443,714	131,689,497	82,189,092
<u>Gravier broyé</u>				
Empierrement des routes..	33,611,515	24,092,967	36,724,584	24,329,274
Agrégat à béton.....	6,277,569	7,587,276	6,592,767	8,887,195
Agrégat à asphalte.....	2,947,496	2,378,125	2,902,775	2,544,793
Ballastage des voies ferrées.....	1,790,249	1,239,869	2,224,443	1,685,542
Autres usages.....	2,053,042	1,655,113	2,972,787	2,103,811
Total.....	46,679,871	36,953,350	51,417,356	39,550,615
Total, sable, gravier et gravier broyé.....	178,465,282	117,397,064	183,106,853	121,739,707
<u>Pierre concassée</u>				
Agrégat à béton.....	19,300,500	21,869,957	14,835,012	17,123,787
Ballastage des voies ferrées.....	2,612,650	2,398,781	2,809,888	3,266,572
Empierrement des routes..	34,300,682	35,993,846	44,676,576	44,829,304
Blocaille et enrochement ..	1,359,265	1,484,109	2,201,138	2,779,032
Terrazzo, stuc et pierre artificielle.....	87,749	1,068,354	154,507	1,071,993
Autres usages.....	5,261,658	5,214,045	5,827,668	5,379,007
Total.....	62,922,504	68,029,092	70,504,789	74,449,695
Total, sable, gravier, gravier broyé et pierre concassée.....	241,387,786	185,426,156	253,611,642	196,189,402

L'estimation de la valeur totale des matériaux de construction en 1966 s'est élevée à 11,199 millions de dollars, soit une hausse de 14.3 p. 100 sur l'année précédente dont la valeur avait atteint 9,806 millions de dollars.

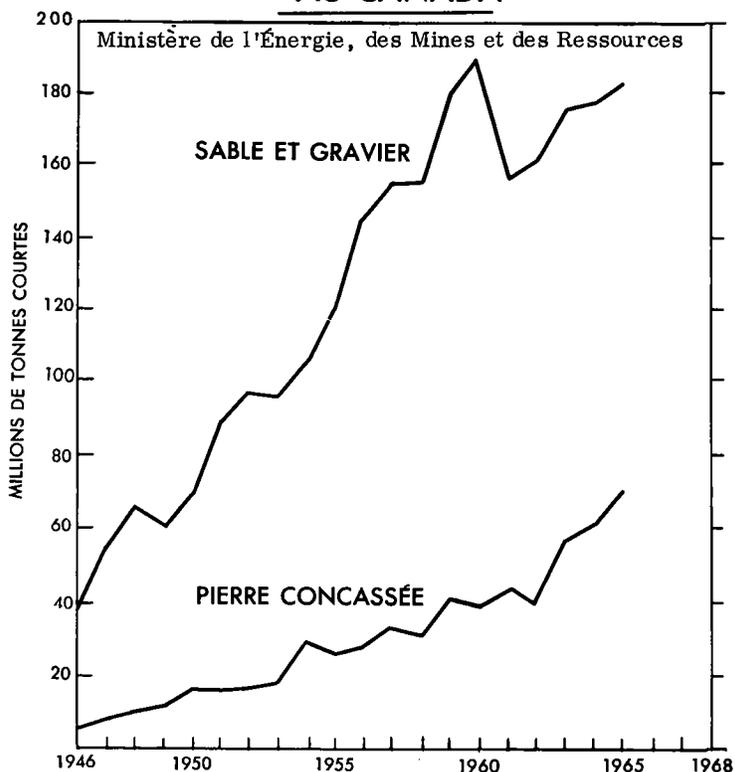
Le tableau 1 donne les chiffres des valeurs et des volumes définitifs des années 1964 et 1965, par province et catégorie.

L'Ontario et la Colombie-Britannique ont accru considérablement leur production de sable et de gravier. Le volume de la production de la Nouvelle-Écosse, du Manitoba et du Québec a également augmenté; toutefois, seule la production de la Nouvelle-Écosse montre une hausse de valeur. La production de sable et de gravier dans la province de Terre-Neuve a marqué une baisse de 8.4 p. 100, mais le prix de la tonne a augmenté. L'Alberta accuse une forte réduction de sa production, et l'Île-du-Prince-Édouard, le Nouveau-Brunswick et la Saskatchewan une légère diminution du volume et de la valeur.

On a noté une progression de la valeur et du volume de la production de pierre concassée à Terre-Neuve, au Québec, en Ontario, en Alberta et en Colombie-Britannique, tandis que dans les autres provinces, à l'exception du Manitoba, on constatait une diminution dans les deux secteurs. Au Manitoba, la valeur de la tonne a augmenté, mais la production a baissé d'environ 3 p. 100.

La production de sable, de gravier à mortier et à béton a marqué, en 1965, une hausse en volume et en valeur par rapport à 1964. Le volume et la valeur de sable et de gravier employés dans la construction des routes ont baissé de 5 p. 100. Une baisse de 28 p. 100 en volume et de 33 p. 100 en valeur a été enregistrée dans

SABLE, GRAVIER ET PIERRE CONCASSÉE AU CANADA



les matériaux employés au ballastage de voies ferrées et une d'environ 1 à 2 p. 100 dans ceux utilisés à la préparation des agrégats à asphalte.

Le gravier broyé de toutes catégories a augmenté en volume et en valeur en 1965 par rapport à 1964, à l'exception des agrégats à asphalte dont le volume a baissé.

Par rapport à 1964, les agrégats de pierre concassée employés dans la construction de routes ont augmenté, en 1965, de 30 p. 100 en volume et de 25 p. 100 en valeur. La valeur de la pierre concassée employée dans le ballastage de voies ferrées a considérablement augmenté, bien que son volume n'ait marqué qu'une légère hausse. Durant la même période, le volume de pierre concassée employée dans la fabrication du béton a baissé d'environ 25 p. 100, et sa valeur de 22 p. 100 environ. La production d'éclats de pierre, dont le stuc et les matériaux employés dans la fabrication de la pierre artificielle, a presque doublé bien que sa valeur soit restée la même.

TABLEAU 2

Sable, gravier et pierre concassée: importations et exportations

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
Sable et gravier.....	570,977	682,701	566,800	741,000
Pierre concassée et rebuts.....	1,493,439	3,493,404	1,442,348	3,638,000
Total	2,064,416	4,176,105	2,009,148	4,379,000
EXPORTATIONS				
Sable*	637,058	849,045	700,255	928,000
Gravier*	50,883	26,448		
Calcaire broyé et rebuts..	1,098,073	1,576,949	1,150,169	1,939,000
Total	1,786,014	2,452,442	1,850,424	2,867,000

*Ne sont pas publiés séparément après 1965.

p: préliminaire

IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS

Le tableau 2 montre qu'en 1966 le volume des importations est demeuré sensiblement le même qu'en 1965, et que sa valeur s'est élevée de 5 p. 100. Les exportations ont augmenté de 3.6 p. 100 en volume et de 16.9 p. 100 en valeur, par rapport à 1965.

Le sel

D. H. STONEHOUSE*

La production de sel au Canada en 1966 s'est maintenue au niveau record atteint l'an dernier, malgré la perte de production d'une importante exploitation de sel gemme demeurée inactive durant une partie de l'hiver par suite d'une grève. La statistique préliminaire indique une production totale de 4,300,000 tonnes. De ce tonnage, un peu plus de la moitié a été extraite de mines de sel gemme, environ 35 p. 100 l'ont été sous forme de saumure, 12 p. 100 étaient du sel fin obtenu par évaporation sous vide et le reste a été récupéré au cours d'opérations chimiques. L'Ontario a produit un peu plus de 84 p. 100 du total de la production et la Nouvelle-Écosse, environ 10 p. 100.

Les importations, qui ne cessent d'augmenter depuis 1960, se sont accrues de 15.4 p. 100 et ont atteint 509,548 tonnes; le tonnage en provenance des Bahamas et du Mexique a augmenté sensiblement.

Depuis 1959, le volume des exportations de sel n'est pas disponible pour publication. En 1966, la valeur des exportations a diminué de 28 p. 100, passant de près de \$5,000,000 à \$3,600,000. Cette baisse a été causée, en partie, par la perte de clients américains par suite d'une grève survenue à la fin de l'hiver de 1966 à une importante exploitation en Ontario. Par ailleurs, les exportations vers la Jamaïque, la Guyane (anciennement Guyane britannique) et les «autres» pays ont été plus faibles qu'en 1965. Les États-Unis ont été encore le principal acheteur de sel du Canada, comptant pour 94 p. 100 du total de la valeur des exportations en 1966. Environ 55 p. 100 du sel importé aux États-Unis provenaient du Canada.

Au cours des dernières années, on a constaté que le tonnage de sel employé par l'industrie chimique augmentait sans cesse; en 1964, cette industrie a utilisé 500,000 tonnes de sel de plus que l'année précédente. L'enlèvement et la fonte de la neige et de la glace, surtout sur les routes, constituent le deuxième marché important du sel.

PRODUCTEURS

Ontario

D'épaisses couches de sel gisent sous la partie sud-ouest de l'Ontario, entre Kincardine et Amherstburg, à des profondeurs variant de 800 à 1,800 pieds. L'exploitation de ce gisement a placé l'Ontario au premier rang des producteurs de sel canadiens.

Le sel gemme de l'Ontario est extrait d'une part à la mine Ojibway, exploitée par la Canadian Rock Salt Company, Limited. et d'autre part à la mine Goderich,

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

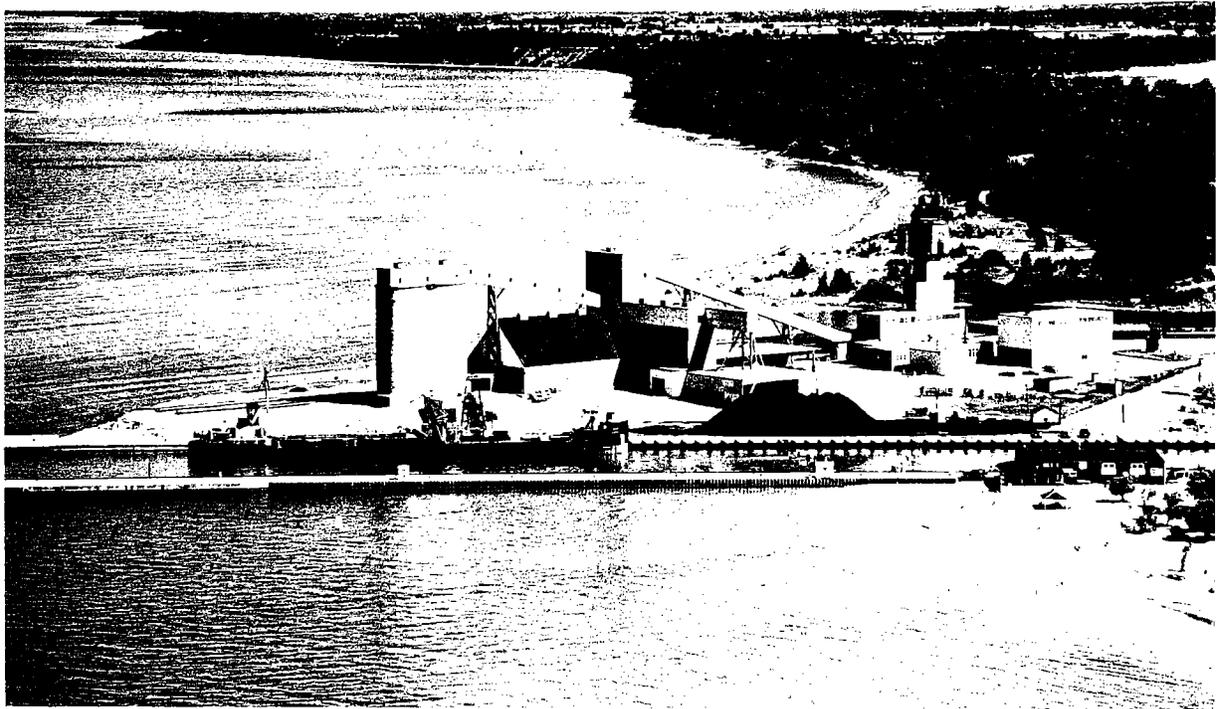
Sel: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
<u>Par catégorie</u>				
Sel fin produit par				
évaporation sous vide	558,346	10,164,034		
Sel gemme tiré de mines.....	2,399,919	11,726,289		
Sel récupéré au cours				
d'opérations chimiques	10,000	45,130		
Teneur en sel des saumures				
utilisées ou expédiées	1,615,831	2,050,391		
Total	4,584,096	23,985,844	4,328,245	23,162,763
<u>Par province</u>				
Ontario	3,900,484	15,499,274	3,647,632	14,340,218
Nouvelle-Écosse.....	459,114	4,607,548	447,805	4,847,188
Alberta	115,706	1,815,828	116,000	1,591,700
Saskatchewan	78,958	1,413,001	89,808	1,721,057
Manitoba	29,834	650,193	27,000	662,600
Total	4,584,096	23,985,844	4,328,245	23,162,763
IMPORTATIONS				
<u>Sel et saumure</u>				
Mexique.....	190,066	251,923	220,841	302,000
États-Unis	184,022	1,411,970	174,634	1,330,000
Bahamas	20,106	80,044	76,405	304,000
Espagne.....	44,949	188,999	35,133	134,000
Jamaïque.....	2,079	8,947	2,496	45,000
Grande-Bretagne.....	69	1,930	39	3,000
Pays-Bas	310	6,039	-	-
Total	441,601	1,949,852	509,548	2,118,000
EXPORTATIONS*				
États-Unis		4,740,135		3,371,000
Jamaïque		100,290		98,000
Guyane (anciennement Guyane britannique)		41,260		26,000
Nouvelle-Zélande.....		16,176		24,000
Îles Sous-le-Vent et îles du Vent		18,245		23,000
Bermudes		9,604		10,000
Autres pays.....		70,799		36,000
Total		4,996,509		3,588,000

source: Bureau fédéral de la statistique.

*Volume des exportations non disponible.

p: préliminaire - : néant



UNE DES TROIS MINES DE SEL GEMME AU CANADA. Installations de surface et services d'expédition de la mine, à Goderich (Ont.), exploitée par la Sifto Salt Division de la *Domtar Chemicals Limited*.

exploitée par la Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited. Dans ces deux mines, l'extraction du sel est faite par la méthode des chambres et piliers, sans l'emploi de voies ferrées. À la mine Ojibway, le sel est extrait d'une couche de 18 pieds d'épaisseur située à 980 pieds de profondeur; à celle de Goderich, la couche exploitée a 45 pieds d'épaisseur, et se trouve à 1,760 pieds de profondeur.

Le traitement de la saumure est effectué à Sandwich, en banlieue de Windsor, à Amherstburg, à Sarnia et à Goderich. À Sandwich, la Canadian Salt Company Limited produit du sel fin par évaporation de la saumure. Dans la même localité, sa filiale, la Canadian Brine Limited, exporte sa production de saumure par pipe-lines à une usine de produits chimiques de Détroit. Établie à Amherstburg, la société Allied Chemical Canada, Ltd. produit du sel pour l'industrie, de la cendre de soude, du chlorure de calcium et autres produits chimiques. À Sarnia, la Dow Chemical of Canada, Limited produit de la soude caustique et du chlore à partir de saumure provenant de puits qui lui appartiennent. La Domtar Chemicals Limited exploite à Goderich des puits de saumure pour la production de sel fin par évaporation. Du sel fondu est produit à Sandwich à l'usine de la Canadian Salt Company Limited.

TABLEAU 2

Sel: production et commerce, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production ¹	Importations	Exportations ³	
			Tonnes	\$
1957	1,771,559	367,483	457,888	
1958	2,375,192	340,887	906,707 ²	
1959	3,289,976	369,967	1,274,077	4,639,522
1960	3,314,920	191,940		3,461,366
1961	3,246,527	199,365		2,829,138
1962	3,638,778	245,836		3,987,668
1963	3,721,994	332,581		3,701,356
1964	3,988,598	405,574		3,618,569
1965	4,584,096	441,601		4,996,509
1966p	4,328,245	509,548		3,588,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs. ² Chiffre corrigé de façon à tenir compte de la teneur en sel de la saumure, d'un volume estimatif de 500,000 tonnes, exportée aux États-Unis en 1958. ³ Volume des exportations non disponible après 1959.

p: préliminaire

Nouvelle-Écosse

La Canadian Rock Salt Company Limited exploite à Pugwash une mine de sel gemme, selon la méthode des chambres et piliers. En forme de dome, le gisement est exploité en chambres de 20 à 25 pieds de hauteur, à une profondeur de 630 pieds. Déjà, on a taillé quelques gradins. La saumure est produite à la surface à partir du sel gemme extrait de la mine et concentrée en plusieurs opérations à l'aide d'évaporateurs pour obtenir du sel fin.

À Nappan, la Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited obtient du sel fin par évaporation à partir de saumure extraite à des profondeurs de 1,100 à 1,800 pieds.

Provinces des Prairies

La Canadian Salt Company Limited produit du sel fin obtenu par évaporation à ses usines de Neepawa (Man.) et de Lindbergh (Alb.). À Lindbergh, la saumure naturelle est extraite d'une profondeur de 3,600 pieds. À Unity (Sask.), l'usine de la Domtar Chemicals Limited utilise la saumure naturelle provenant de couches situées à une profondeur de 3,000 pieds pour la production du sel fin. Du gros sel de qualité supérieure est obtenu par fusion à Unity et à Lindbergh. La Western Chemicals Ltd., de Calgary, produit, avec de la saumure extraite de ses propres puits, de la soude caustique, du chlore et de l'acide chlorhydrique à Duvernay (Alb.).

AUTRES VENUES

Outre les couches de sel situées sous la région de Nappan-Malagash, en Nouvelle-Écosse, sous la partie occidentale du sud de l'Ontario et sous la région de Lindbergh-

Unity en Alberta et en Saskatchewan, des gisements profonds de sel gemme existent sous la région de Mabou-Port Hood de l'île du Cap-Breton; aux environs d'Antigonish, dans le comté d'Antigonish, en Nouvelle-Écosse; sous la baie Hillsborough, Île-du-Prince-Édouard; dans la région située au sud de Moncton, au Nouveau-Brunswick; sous des secteurs étendus du sud-ouest du Manitoba, de la partie centrale de la Saskatchewan et de la partie nord-est de l'Alberta; dans la région située au nord du

TABLEAU 3
Production mondiale
(en milliers de tonnes courtes)

	1965
États-Unis	34,687
Chine	14,300
URSS	10,500
Grande-Bretagne	7,716
Allemagne occidentale	6,883
Inde (y compris Goa)	5,184
Canada	4,584
France	4,255
Autres pays	30,481
Total	118,590

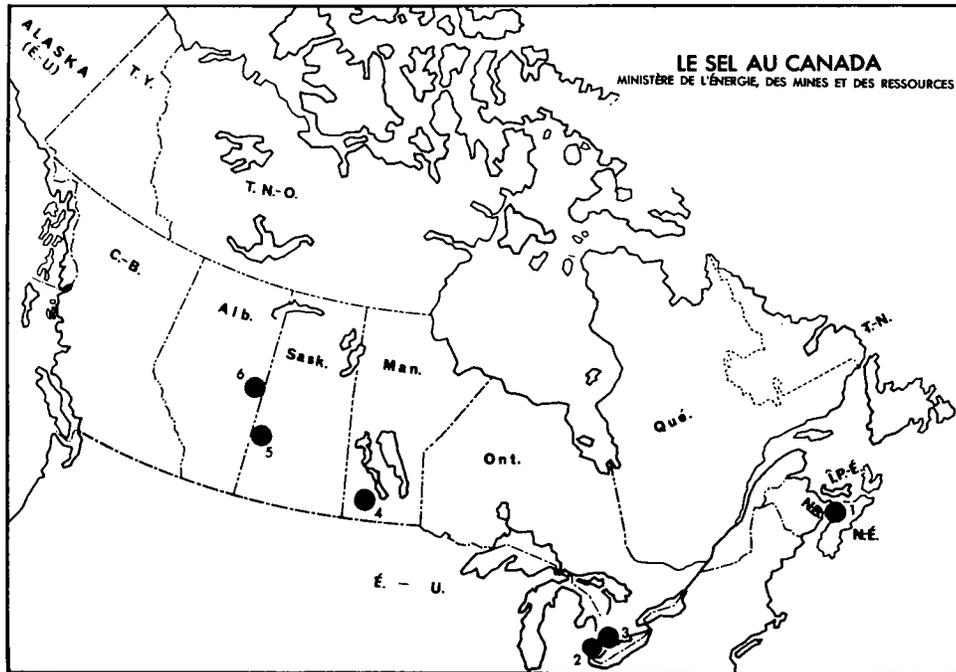
Source: Bureau of Mines des États-Unis, prétirage Salt, 1965.

TABLEAU 4
Données disponibles sur la consommation de sel dans certaines
industries canadiennes
(tonnes courtes)

	1963	1964
Fabrication de produits chimiques industriels		
sel séché	405,476	498,340
saumure (contenu en sel)	939,100	1,396,767
Fonte de la neige et de la glace	750,000e	750,000e
Préparation des produits alimentaires	50,098	55,582
Abattoirs et salaisons	55,622	58,756
Usines de pâte et papier	61,025	67,812
Glace artificielle	389	212
Tanneries	15,389	7,059
Savons et agents de nettoyage	2,471	2,375
Teintures et apprêt des textiles	1,570	1,547
Brasseries	538	580
Traitement et salage du poisson	75,000e	75,000e
Préparation et emballage des saucisses	1,905	1,932

Source: Bureau fédéral de la statistique.

e: chiffres estimatifs par la Division du traitement des minéraux.



ATELIERS D'ÉVAPORATION

1. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Nappan (N.-É.)
1. The Canadian Rock Salt Company Limited, Pugwash (N.-É.)
2. The Canadian Salt Company Limited, Sandwich (Ont.)
2. Allied Chemical Canada, Ltd., Amherstburg (Ont.)
3. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Goderich (Ont.)
4. The Canadian Salt Company Limited, Neepawa (Man.)
5. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Unity (Sask.)
6. The Canadian Salt Company Limited, Lindbergh (Alb.)

ATELIERS DE FUSION

2. The Canadian Salt Company Limited, Sandwich (Ont.)
5. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Unity (Sask.)
6. The Canadian Salt Company Limited, Lindbergh (Alb.)

MINES

1. The Canadian Rock Salt Company Limited, Pugwash (N.-É.)
2. The Canadian Rock Salt Company Limited, Ojibway (Ont.)
3. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Goderich (Ont.)

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

Grand lac des Esclaves, et dans le voisinage de Norman Wells, dans le district de Mackenzie.

De plus, et bien qu'on n'ait découvert aucun indice certain de l'existence de gîtes de sel à ces endroits, des sources salines indiquant la présence de sel sont nombreuses dans la partie sud-ouest de Terre-Neuve; le nord de la partie centrale de la Nouvelle-Écosse; la région de Sussex, au Nouveau-Brunswick; le sud-ouest du Manitoba et le nord-est de l'Alberta; les îles Vancouver et Saltspring, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, et à Kwinitza, à l'est de Prince-Rupert, en Colombie-Britannique.

USAGES

Le sel est la source la plus commune et la plus économique de sodium et de chlore pour tous les produits chimiques qui contiennent ces éléments. On fabrique 11 produits chimiques de base directement à partir du sel: la plupart entre dans la composition d'un grand nombre d'autres produits chimiques qui sont utilisés comme tels ou dans des procédés de fabrication industrielle. Environ 90 p. 100 du sel utilisé dans la fabrication de produits chimiques servent de matière première dans la production de chlore et de soude caustique. Pour la fabrication des produits chimiques, le sel est utilisé surtout sous forme de saumure.

Dans certaines parties des États-Unis, on a étudié avec soin la possibilité d'utiliser le sel comme stabilisant pour les routes. La stabilisation des routes et la fonte de la neige et de la glace sur les routes constituent aujourd'hui le deuxième usage en importance du sel.

De plus, de grandes quantités de sel sont utilisées dans la préparation des aliments, dans les boulangeries, les conserveries, les laiteries, etc. L'industrie de la conservation des viandes, de la tannerie et les manufacturiers de contenants utilisent également des quantités appréciables de sel. L'industrie de la pâte et du papier et l'industrie textile (pour mordants) constituent un marché important. Enfin, des quantités appréciables de sel sont utilisées dans les préparations d'aliments pour animaux, en réfrigération, pour la régénération dans les adoucisseurs d'eau et comme pierre à lécher pour le bétail.

TECHNOLOGIE

Le sel se présente à l'état solide sous forme de sel gemme, ou en solution sous forme de saumure. Dans des conditions favorables à l'évaporation, les sels solubles de l'eau se cristallisent à partir de solutions saturées et se déposent. Des dépôts de chlorure de sodium atteignant plusieurs milliers de pieds d'épaisseur ont été formés dans des eaux de mer peu profondes (lagunes). Le carbonate et les sulfates de calcium sont souvent associés avec le chlorure de calcium; lorsque l'évaporation a été complète, on retrouve aussi des sels de magnésium et de potassium.

Certains gisements se sont formés par évaporation des eaux contenant des sels lixiviés provenant des matériaux environnants. Ces bassins salifères peuvent contenir de grandes quantités de carbonate, de sulfate et de bore.

Le sel possède des qualités de plasticité qui permettent de le rendre fluide sous l'action de fortes pressions. Les structures en forme de dôme sont le résultat de tels écoulements de sel survenus en milieu souterrain.

Au Canada, la production de sel provient de gîtes souterrains exploités par abattage ou par voie de solution, ou bien en traitant la saumure naturelle. Les travaux d'abattage sont exécutés selon la méthode des chambres et piliers, à l'aide d'un

matériel lourd qui permet l'extraction et le traitement d'importants volumes de sel à un coût unitaire peu élevé. La dimension des chambres et piliers dépend de la profondeur de la mine et de particularités rencontrées dans certaines mines déterminées. Les chambres peuvent avoir de 30 à 60 pieds de côté et de 18 à 50 pieds de hauteur. Dans l'extraction par voie de solution, une circulation d'eau est établie dans un puits foré jusqu'à la couche de sel; on récupère ensuite la saumure en surface où elle est traitée dans des évaporateurs sous vide. Un producteur canadien utilise les menus et la croûte de sel gemme pour en faire une saumure obtenue par un procédé spécial. Cette saumure est ensuite traitée par évaporation sous vide pour obtenir du sel fin évaporé.

Les exigences du marché déterminent l'utilisation ou du sel gemme ou du sel évaporé, ainsi que la qualité et le calibre de tamisage pour l'une ou l'autre forme de sel. Généralement, le sel gemme est broyé, tamisé et expédié en vrac ou en sacs. Les menus de sel gemme peuvent être agglomérés pour permettre une plus grande récupération des grosses particules. Une partie du sel fin évaporé est façonnée en blocs, pierres à lécher ou briquettes, ces dernières étant broyées et calibrées selon l'usage auquel elles sont destinées. En fonction des besoins, des additifs tels que l'iode, le cobalt et divers agents destinés à empêcher le durcissement sont ajoutés au cours du traitement.

Le pourcentage variable de gypse, d'anhydrite et de calcaire, contenu dans le sel gemme extrait de certains gisements, nécessite l'application d'un traitement d'enrichissement. Les impuretés étant moins friables que le sel, il est d'usage courant d'écrouter les plus gros morceaux après le broyage secondaire des blocs de sel gemme. De récents progrès dans le domaine du triage électronique et de la séparation thermo-adhésive ont permis l'utilisation pratique de ces techniques pour améliorer la qualité du gros sel gemme destiné à certains marchés qui exigent du sel très pur.

Aux États-Unis, les sociétés productrices poursuivent leurs recherches en vue de trouver des additifs au sel employé sur les grandes routes, afin d'enrayer son effet corrosif sur les automobiles.

Des brevets ont été accordés récemment pour des procédés de production du chlorure de sodium de densité globale relativement faible et pour une méthode de dissolution du sel gemme et de séparation du gypse et des autres impuretés d'avec la saumure.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Sel pour l'industrie de la pêche	en franchise	en franchise	en franchise
Sel en vrac	en franchise	3c. les 100 liv.	5c. les 100 liv.
Sel en sacs, barils, etc.	en franchise	3.5c. les 100 liv.	7.5c. les 100 liv.
Sel de table	5%	10%	15%
ÉTATS-UNIS			
Sel en vrac	1.7c. les 100 liv.		
Sel en sacs, barils, etc.	3.5c. les 100 liv.		
Sel sous forme de saumure	10% <u>ad valorem</u>		

Le sélénium et le tellure

A. F. KILLIN*

LE SÉLÉNIUM

Le sélénium est un métalloïde qui possède des propriétés électriques caractéristiques du groupe des métalloïdes semi-conducteurs. Il est très répandu dans la croûte terrestre, mais on ne connaît pas de gisements exploitables de façon rentable pour en tirer cet élément seul. On récupère le sélénium comme sous-produit de l'affinage électrolytique du cuivre, mais cette source d'approvisionnement est un facteur qui entrave l'expansion de ses usages industriels du fait qu'elle est trop aléatoire pour permettre la régulation de production nécessaire pour satisfaire des demandes fluctuantes.

Des usines de récupération du sélénium fonctionnent aux deux raffineries de cuivre canadiennes et, en 1966, la production a atteint 521,163 livres d'une valeur de \$2,872,484, soit 9,086 livres et \$388,911 de plus qu'en 1965.

La Canadian Copper Refiners Limited à Montréal (Québec) exploite la plus grande usine de récupération du sélénium. L'affinerie traite des anodes de cuivre provenant de la fonderie de la Noranda Mines Limited à Noranda, et de la fonderie de la Gaspé Copper Mines, Limited à Murdochville (Québec) ainsi que du cuivre ampoulé provenant de la fonderie de la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited à Flin Flon au Manitoba. L'usine de sélénium peut produire du métal de qualité commerciale (99.5 p. 100 de Se), du métal très pur (99.9 p. 100 de Se) et une grande variété de composés métalliques et organiques au sélénium. La capacité de production annuelle est de 450,000 tonnes de sélénium sous forme de métal et de sels. Au début de 1967, l'affinerie de cuivre sera agrandie et pourra traiter annuellement 50,000 tonnes de cuivre de plus. La production de sélénium augmentera proportionnellement.

L'usine de récupération du sélénium de l'International Nickel Company of Canada, Limited, à Copper Cliff (Ont.), d'une capacité annuelle de 270,000 livres, traite des boues de réservoirs provenant de son affinerie de cuivre à Copper Cliff et de son affinerie de nickel à Port Colborne en Ontario. Le produit marchand obtenu est du sélénium en poudre à 99.7 p. 100 qui traverse le tamis de 200 mailles.

CONSOMMATION ET USAGES

On emploie le sélénium dans les industries du verre, du caoutchouc, de produits chimiques de l'acier et de l'électronique. La mise au point de rectificateurs à plaque

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1

Sélénium: production, exportations et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes formes¹</u>				
Québec	314,780	1,526,683	297,800	1,828,500
Ontario	123,175	597,399	111,000	538,350
Saskatchewan	36,100	175,085	56,415	253,868
Manitoba	38,022	184,406	55,948	251,766
Total	512,077	2,483,573	521,163	2,872,484
<u>Affiné²</u>	514,595		546,085	
EXPORTATIONS, métal				
Grande-Bretagne	218,600	1,151,521	272,300	1,577,000
États-Unis	196,500	1,137,675	266,400	1,872,000
Argentine	9,300	42,928	11,700	53,000
Brésil	400	2,090	11,300	50,000
Espagne	4,000	19,204	6,500	29,000
Australie	7,400	29,480	4,900	19,000
Autres pays	15,000	71,811	15,000	76,000
Total	451,200	2,454,709	588,100	3,676,000
CONSOMMATION				
(teneur en sélénium)	15,888 ³		15,670 ⁴	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Teneur en sélénium récupérable du cuivre ampoulé traité dans les raffineries canadiennes et le sélénium affiné tiré du traitement des matières premières extraites au Canada. ² Comprend le sélénium obtenu de toutes sources. ³ Chiffres fournis par les consommateurs. ⁴ Expéditions des producteurs au Canada.

p: préliminaire

sèche au cours de la Deuxième Guerre mondiale a fait croître la demande de sélénium qui s'est maintenue au cours des années d'après-guerre. Les prix du sélénium ont tellement augmenté qu'on l'a substitué dans tous les usages, amenant ainsi un fléchissement de la demande et des prix. Des prix stables et les efforts déployés par la Selenium and Tellurium Development Association ont permis de créer graduellement de nouveaux marchés et de reprendre une partie des anciens. Les ventes et la consommation ont augmenté et une croissance continue de la demande est prévue.

La consommation canadienne de sélénium en 1966 a atteint 15,670 livres. Environ la moitié de cette quantité est entrée dans la fabrication du verre. Le reste a été consommé par les industries du caoutchouc, de l'électronique, de l'acier et des produits pharmaceutiques.

TABLEAU 2

Sélénium: production, exportations et consommation, 1957-1966
(en livres)

	Production		Exportations ⁴ Métaux et sels	Consommation
	Toutes formes ¹	Affiné ²		
1957	321,392	332,011	228,051	15,572
1958	306,990	342,141	250,351	16,600
1959	368,107	372,410	325,712	22,156
1960	521,638	524,659	404,410	14,461
1961	430,612	422,955	345,800	13,160
1962	487,066	466,654r	325,600	12,587
1963	468,772	462,385r	445,700	12,424
1964	465,746	462,795	401,300	13,968
1965	512,077	514,595	451,200	15,888
1966p	521,163	546,085	588,100	15,670 ⁵

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Teneur en sélénium récupérable du cuivre ampoulé traité dans les raffineries canadiennes et le sélénium affiné tiré du traitement des matières premières extraites au Canada. ² Comprend le sélénium obtenu de toutes sources. ³ Jusqu'à 1958 inclusivement: expéditions canadiennes de sélénium produit au pays; à partir de 1959: consommation (en teneur de sélénium) déclarée par les consommateurs. ⁴ De 1956 à 1960: exportations de sélénium et de ses composés; à partir de 1961: exportations de sélénium métal, en poudre, en grenaille, etc. ⁵ Expéditions au pays par les producteurs de sélénium affiné.

p: préliminaire r: révisé

En verrerie, le sélénium est utilisé comme agent de coloration et de décoration du verre. Ajouté en petites quantités aux fournées, il contribue à neutraliser la teinte verte donnée au verre par le fer contenu dans le sable. Le verre rubis, verre rouge vif utilisé dans la fabrication des feux d'arrêt et de signalisation, des feux arrière des véhicules, de divers feux maritimes et des bibelots décoratifs, est obtenu par une forte addition de sélénium. En peinture et en céramique, le sélénium fournit des pigments qui varient de l'orange au rouge foncé et servent aussi de colorants des encres d'impression pour les récipients en verre.

En chimie, le sélénium sert de catalyseur dans la fabrication de la cortisone et de l'acide nicotinique. Le sélénium et ses composés entrent dans la préparation de produits pharmaceutiques pour le traitement des maladies de peau des êtres humains et des animaux et pour suppléer à un régime alimentaire déficient de ces derniers.

Le sélénium, métal finement moulu, et le diéthylthiocarbamate de sélénium (sélénac) sont employés dans l'industrie du caoutchouc naturel et synthétique pour accélérer la vulcanisation du produit, en améliorer la maturation ainsi que les propriétés mécaniques des caoutchoucs désulfurés ou à faible teneur en soufre. Le sélénac sert d'agent accélérateur dans la fabrication du caoutchouc butylique.

L'addition de 0.20 à 0.35 p. 100 de sélénium améliore la porosité des moules en acier inoxydable. L'addition de ferrosélénium d'une teneur de 55 à 57 p. 100 de Se améliore l'usinage et certaines autres propriétés de l'acier inoxydable et de l'acier recarburé plombé.

TABLEAU 3

Production de sélénium du monde libre, 1964-1966
(en livres)

	1964	1965	1966e
États-Unis.....	928,145	540,132	600,000
Canada	465,746	512,077	521,163
Japon.....	325,924	325,924	360,000
Suède.....	180,779	141,096	170,000
Belgique et Luxembourg.....	87,082	93,033	100,000
Zambie	57,631	59,525	..
Autres pays.....	53,693	53,213	..
Total.....	2,099,000	1,725,000	..

Source: Bureau of Mines des États-Unis, *Minerals Trade Notes*, décembre 1966 et *Commodity Data Summaries*, janvier 1967.

e: estimatif ..: non disponible

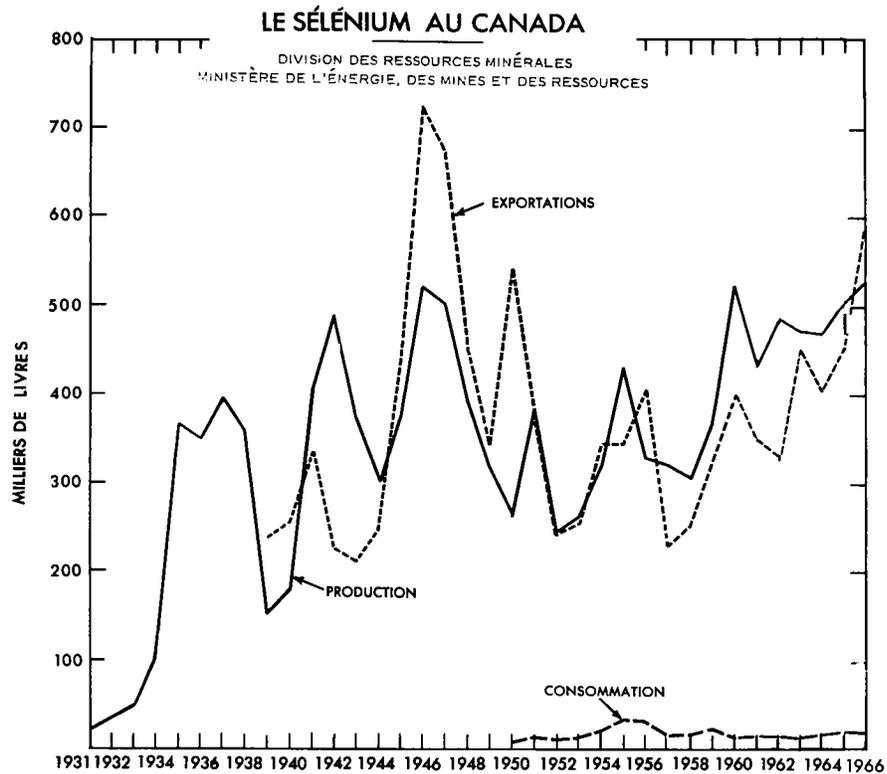


TABLEAU 4

Utilisation industrielle du sélénium au Canada, 1964 et 1965
(en livres de sélénium contenu)

	1964	1965
Verrerie.....	6,498	8,370
Autres usages*	7,470	7,518
Total	13,968	15,888

Source: Chiffres fournis par les consommateurs au Bureau fédéral de la statistique.

*Caoutchouc et en électronique.

-: néant

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, les prix aux États-Unis en 1966 par livre de sélénium, étaient les suivants:

Poudre de qualité commerciale	-	\$4.50
Sélénium très pur	-	6.00

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
À l'état pur, sous forme de gros morceaux, poudre, lingots, blocs, de catégorie non produite au Canada	en franchise	15%	25%
Les mêmes formes que ci- dessus produites au Canada	15%	20%	25%
Sous forme d'alliage de tiges, de feuilles ou de produits ouvrés	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Sélénium métal, anhydride et sels de sélénium		en franchise	
Autres composés de sélénium		8% <u>ad valorem</u>	

LE TELLURE

Comme le sélénium, le tellure au Canada est récupéré des boues provenant de deux raffineries électrolytiques de cuivre et de l'affinerie de nickel de Port Colborne. Il est affiné par les deux mêmes sociétés. La production déclarée en 1966 par l'International Nickel Company of Canada, Limited et la Canadian Copper Refiners Limited a atteint 78,900 livres d'une valeur de \$504,100 soit une augmentation de 9,106 livres et de \$50,439 comparativement à 1965. La production de tellure affiné en 1966 a été de 72,745 livres. La différence entre les chiffres de production provient de ce que des boues telluriques sont gardées en réserve.

TABLEAU 5

Tellure: production et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes formes¹</u>				
Québec	54,364	353,366	56,900	372,100
Ontario	9,315	60,548	8,600	51,600
Saskatchewan.....	2,978	19,357	6,728	40,368
Manitoba.....	3,137	20,390	6,672	40,032
Total	69,794	453,661	78,900	504,100
<u>Affiné²</u>	69,930		72,745	
CONSOMMATION (affiné)³	1,870		862	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Comprend la teneur en tellure récupérable du cuivre ampoulé qui a été traité, et le tellure affiné obtenu de matières premières provenant du Canada. ² Tellure affiné de toutes provenances. ³ Chiffres fournis par les consommateurs.

p: préliminaire

CONSOMMATION ET USAGES

Le tellure est récupéré aux mêmes sources que le sélénium, et son rythme de production et l'accroissement de sa consommation sont réglés par les mêmes facteurs. La faible production, l'odeur et les propriétés toxiques du tellure en réduisent les usages industriels. Le tellure absorbé par le corps, soit par contact soit par inhalation, a des effets physiologiques défavorables en communiquant une forte odeur d'ail à l'haleine et à la sueur.

Comme composant dans les alliages de gallium, de bismuth et de plomb, le tellure entre dans la fabrication d'appareils thermo-électriques employés pour la transformation directe de la chaleur en électricité; il s'emploie également en réfrigération grâce à son effet Peltier. Malgré l'intérêt qu'éveillent ces appareils, la quantité de tellure utilisée dans cette fabrication n'a pas augmenté aussi rapidement que prévu.

Le caoutchouc contenant du tellure est plus résistant à l'usure et à l'abrasion. Il est très employé dans l'enrobage des câbles mobiles utilisés dans les mines, le

TABLEAU 6
Production de tellure, 1957-1966
(en livres)

	Toutes formes*	Affiné**
1957	31,524	34,895
1958	38,250	42,337
1959	13,023	8,900
1960	44,682	41,756
1961	77,609	81,050
1962	58,725	57,630
1963	76,842	79,640r
1964	77,782	80,255
1965	69,794	69,930
1966p	78,900	72,745

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend la teneur en tellure récupérable du cuivre ampoulé (teneur qui n'a pas nécessairement été récupérée au cours de l'année mentionnée) et le tellure affiné tiré de matières premières provenant du Canada. **Tellure affiné de toutes provenances.

p: préliminaire r: révisé

TABLEAU 7
Production de tellure du monde libre, 1964-1966
(en livres)

	1964	1965	1966e
États-Unis	145,505	194,006	225,000
Canada.....	77,782	69,794	78,900
Pérou.....	46,758	36,045	40,000
Japon.....	7,573	20,126	25,000
Autres pays	164	869	..
Total	277,782	320,840	..

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook et Commodity Data Summaries, janvier 1967.

e: estimatif ..: non disponible

dragage, le soudage, etc. La poudre de tellure et le diéthylthiocarbamate de tellure servent à améliorer la maturation et les propriétés mécaniques du caoutchouc naturel ou synthétique, contenant peu ou point de soufre. Le diéthylthiocarbamate de tellure permet aussi de réduire la porosité des parties épaisses en caoutchouc et, combiné avec le mercaptobenzothiazol, il constitue un des agents accélérateurs les plus actifs connus pour la fabrication du caoutchouc butylique.

Ajoutée au fer fondu, la poudre de tellure permet de régler la profondeur de la trempe dans les moulages de fonte grise. Un alliage à 99.5 p. 100 de cuivre et

0.5 p. 100 de tellure sert à fabriquer des pointes à souder et du matériel utilisé en radio et en équipement de communications, car il se prête au travail à chaud tout en demeurant très malléable à froid; de plus, il est bon conducteur de chaleur et d'électricité. Ajouté au plomb dans une proportion qui peut atteindre 0.1 p. 100, le tellure augmente la résistance à la corrosion de cet alliage qui sert à revêtir les câbles sous-marins et l'intérieur des réservoirs contenant des substances chimiques corrosives.

TABLEAU 8

Emploi du tellure affiné au Canada, 1964 et 1965
(en livres de tellure contenu)

	1964	1965
Usages		
Alliages métalliques.....	576	1,870
Autres*	897	-
Total.....	1,473	1,870

Source: Chiffres fournis par les consommateurs au Bureau fédéral de la statistique.

*Caoutchouc et en électronique.

-: néant

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, le prix du tellure aux États-Unis, par lots de 100 livres en poudre ou en brames, a été de \$6 la livre.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
En gros morceaux, poudre, lingots, etc.*	en franchise	15%	25%
Sous forme d'alliages, tiges, feuilles ou produits ouvrés	15%	20%	25%
ÉTATS-UNIS			
Tellure métal		8% <u>advalorem</u>	
Sels et composés de tellure		10% <u>ad valorem</u>	

* Ce tarif s'applique seulement si le produit classé entre dans une catégorie ou un genre non fabriqué au Canada. En cas contraire, le tarif immédiatement au-dessous est applicable.

Les silicides

R. K. COLLINGS*

La silice (oxyde de silicium SiO_2) se présente généralement à l'état de quartz, dans le sable, le grès, le quartzite et le quartz filonien. C'est un minéral très répandu, mais seuls les gîtes de minerais très purs ont un intérêt commercial.

La production actuelle de silice du Canada provient en majorité des provinces de l'Ontario, du Québec, du Manitoba, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique; cette production consiste surtout en grès et quartzite broyés et en sable utilisés comme fondants en métallurgie. De la production totale de silice, 70 p. 100 sont utilisés comme fondants, le reste consiste en blocs de silice utilisés dans la production du silicium, du ferrosilicium et du phosphore à l'état pur (15 p. 100 de la production) ainsi que dans la production de sable siliceux entrant dans la fabrication du verre, du carbure de silicium, en métallurgie et autres usages (15 p. 100).

La production de silice en 1966 s'est chiffrée à 2,300,000 tonnes, accusant un recul de 7 p. 100 sur 1965. Cette baisse est due en bonne partie à un ralentissement de la production de fondant à l'International Nickel Company of Canada, Limited, par suite d'une grève prolongée à Sudbury (Ont.). Par contre, la valeur de la production s'est accrue de 7 p. 100 et a atteint \$5,500,000 par suite d'un plus fort tonnage de sable siliceux de prix plus élevé.

Les importations de silice consistaient en sable siliceux, galets de quartzite, blocs de revêtement pour les broyeurs, cristaux de quartz et briques réfractaires: la valeur de l'ensemble de ces importations a augmenté de près de 50 p. 100. Cette hausse est imputable en bonne partie à un accroissement des importations de briques de silice en 1966. Bien que la production de sable siliceux ait augmenté au Canada, on a constaté que les importations de ce produit se sont accrues de 20 p. 100 durant l'année.

D'autre part, les exportations de silice, consistant surtout en blocs de silice utilisés dans la production du ferrosilicium, se sont élevées à 156,038 tonnes d'une valeur de \$530,000. L'Ontario a produit la plus grande partie de la silice exportée, suivie de la Colombie-Britannique avec des tonnages plus faibles. Le point de destination de toutes ces exportations était aux États-Unis.

Bien que la production annuelle de sable siliceux au Canada ait augmenté régulièrement au cours de la dernière décade, les deux producteurs canadiens actuels ne peuvent satisfaire que 25 à 30 p. 100 de la demande intérieure. Le principal producteur canadien, l'Industrial Mineral of Canada Limited, exploite deux carrières

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1
Silicides: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION, quartz et sable siliceux*				
<u>Par province</u>				
Ontario	1, 301, 583	790, 245	1, 101, 000	854, 000
Québec	522, 474	3, 246, 032	540, 000	3, 400, 000
Manitoba	392, 320	739, 216	407, 831	845, 881
Saskatchewan	182, 349	177, 337	160, 000	108, 000
Colombie-Britannique	34, 959	171, 112	52, 740	264, 033
Total	2, 433, 685	5, 123, 942	2, 261, 571	5, 471, 914
<u>Par usage</u>				
Fondant	1, 790, 420	1, 332, 005		
Ferrosilicium	247, 244	983, 320		
Carbure de silicium	79, 269	641, 616		
Verrerie	130, 353	823, 865		
Fonderie	30, 193	254, 551		
Autres usages	156, 206	1, 088, 585		
Total	2, 433, 685	5, 123, 942	2, 261, 571	5, 471, 914
IMPORTATIONS				
<u>Sable siliceux</u>				
États-Unis	826, 139	3, 221, 479	1, 003, 421	3, 522, 000
Norvège	4, 542	45, 560	4, 619	41, 000
Australie	3, 522	154, 447	4, 339	297, 000
Grande-Bretagne	21	1, 710	906	3, 000
Belgique et Luxembourg ...	556	29, 232	-	-
Total	834, 780	3, 452, 428	1, 013, 285	3, 863, 000
<u>Silex et quartz cristallisé</u>				
États-Unis	5, 014	330, 930	280	116, 000
Autres pays	90	64, 179	8	279, 000
Total	5, 104	395, 109	288	395, 000
	Milliers	\$	Milliers	\$
<u>Brigue réfractaire et autres formes similaires, silice</u>				
États-Unis	2, 062	1, 533, 554	3, 245	2, 292, 000
Japon	-	-	1, 280	473, 000
Allemagne occidentale	23	4, 950	782	1, 008, 000
Grande-Bretagne	1	1, 386	-	-
Total	2, 086	1, 539, 890	5, 307	3, 773, 000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS, quartzite				
États-Unis	111,533	369,310	156,038	530,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions des producteurs, y compris le quartz brut et broyé, le grès et le quartzite broyés et les sables siliceux naturels.

p: préliminaire - : néant

de silice dans le sud du Québec et fournit environ 60 p. 100 de la demande en sable et en poudre de silice du Québec. Le reste de la demande québécoise est satisfaite par un producteur américain. Au début de 1967, la société Industrial Mineral of Canada a acquis un intérêt majoritaire dans la Simsil Mines Inc. (auparavant la Dominion Industrial Mineral Corporation); elle produira désormais, en plus des sables à grains fins qu'elle extrait de sa carrière de Saint-Canut (Québec), des sables de silice plus grossiers pour satisfaire aux exigences des producteurs de carbure de silicium; ce sable sera extrait d'une carrière nouvellement acquise à Saint-Donat (Québec). Le coût élevé de la production et du transport ne permet pas à cette société de concurrencer efficacement les producteurs de sable du nord-est des États-Unis qui détiennent en totalité le marché ontarien. L'autre producteur canadien, la Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited, de Winnipeg, fournit maintenant une bonne partie du sable siliceux utilisé dans les industries de l'Ouest du Canada mais ne peut concurrencer, sur les marchés du sud de l'Ontario et de la Colombie-Britannique, le prix du sable importé des États-Unis. La Colombie-Britannique importe, d'un producteur de Valley (Washington), une bonne partie de son sable.

Au cours de l'année, l'intérêt marqué par l'industrie au développement des sources de silice, particulièrement pour la production du sable siliceux, s'est maintenu; plusieurs sociétés, dont la Ottawa Silica Company, d'Ottawa (Illinois), le plus important producteur de sable siliceux des États-Unis, recherchent activement des gîtes de silice de haute qualité au Canada.

On prévoit une augmentation sensible de la consommation de sable siliceux au cours des deux prochaines années. L'usine de verre flotté de la Pilkington Brothers (Canada) Limited, près de Toronto, commencera à produire probablement au début de 1967. On prévoit aussi la construction de deux autres verreries: l'une, pour la production de verre à vitres, qui sera construite à Owen Sound (Ont.) par Les Industries Pittsburgh du Canada Limitée; l'autre, pour la production de verre utilisé dans les lampes de télévision, sera construite près de Bracebridge (Ont.) par la société Corning Glass Works of Canada Ltd.

À Terre-Neuve, des travaux de sondage ont été effectués dans des gîtes de quartzite situés dans les péninsules de Burin et d'Avalon; le ministère des Mines, de l'Agriculture et des Ressources de Saint-Jean étudie la possibilité d'en tirer une des matières premières entrant dans la fabrication des produits de la future usine de phosphore de la société Electric Reduction Company of Canada, Ltd., qui sera construite à Long Harbour, dans la baie de Plaisance. Selon les prévisions, cette usine utilisera annuellement plus de 200,000 tonnes de quartzite.

TABLEAU 2

Silicides: production et commerce, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production			Importations			Exportations	
	Quartz et sable siliceux	Brique siliceuse* (milliers de briques)	Sable siliceux	Silicex ou quartz cristallisé	Silicex et pierre à silicex broyée	Canister**	Quartzite	
1957	2,139,246	4,308	744,867	13,718	528	667	232,299	
1958	1,453,656	2,815	603,343	12,024	542	..	17,074	
1959	2,163,546	1,928	792,129	13,815	786	..	147,412	
1960	2,260,766	..	720,826	10,521	1,232	..	13,057	
1961	2,194,054	..	693,210	10,327	1,339	..	26,774	
1962	2,085,620	..	765,431	8,960	1,193	..	156,205	
1963	1,836,612	..	787,157	11,887	1,812	..	47,437	
1964	2,117,273	..	771,900	5,176	..	..	146,206
1965	2,433,685	..	834,780	5,104	..	..	111,533
1966p	2,261,571	..	1,013,285	288	..	..	156,038

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Chiffres non disponibles après 1959. À partir de 1960, la silice à brique siliceuse est incluse dans la production de quartz et de silice. **Compris dans les importations de pierres diverses à partir du 1er janvier 1958.

p: préliminaire ..: non disponible

PRINCIPAUX PRODUCTEURS

Québec

La Union Carbide Exploration Ltd. extrait du grès quartzitique à Melocheville, comté de Beauharnois, pour la production de ferrosilicium à Beauharnois. Les fines provenant de cette opération sont utilisées en fonderie, dans la fabrication de ciment pour béton et comme fondants en métallurgie.

La société E. Montpetit et Fils Ltée extrait également, dans la région de Melocheville, du grès qui est utilisé par la Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited pour la production de ferrosilicium à Beauharnois.

À Saint-Canut, comté des Deux-Montagnes, la société Industrial Minerals of Canada Limited, de Toronto, produit de la poudre et du sable siliceux à partir de grès Potsdam. Le sable entre dans la fabrication du verre et du carbure de silicium et sert en fonderie. La poudre est utilisée par les aciéries, comme additif dans les produits de fibrociment à base d'amiante et dans divers produits de récurage. Au début de 1967, cette société a acheté de la Simsil Mines Inc. (auparavant la Dominion Industrial Mineral Corporation) une mine de silice située à Saint-Donat-de-Montcalm; cette mine lui permet actuellement de mettre sur le marché du Québec une grande variété de poudre et du sable siliceux de différentes grosseurs. Le gîte de Saint-Donat, situé à environ 50 milles de Saint-Canut, est constitué de quartzite friable. L'Industrial Minerals possède aussi un gîte de grès près de Sainte-Scholastique, à 10 milles de Saint-Canut; ce gîte constitue une réserve de silice pour l'usine de Saint-Canut.

D'un gisement situé sur la rive sud-ouest du lac Baskatong, la Baskatong Quartz Products, de Montréal, extrait et concasse du quartz en gros morceaux. Le quartz en gros morceaux sert surtout à la production de métaux siliciés et aussi comme caillou de broyage. Le quartz concassé est vendu pour servir d'agrégat de façade dans le béton ornemental.

Ontario

La société Union Carbide Canada Limited exploite une carrière de quartzite à Killarney, dans la formation Lorraine qui longe l'extrémité nord de la baie Georgienne. La quasi-totalité de la production est exportée aux usines de la société aux États-Unis pour servir à la fabrication de ferrosilicium. Le reste est employé au Canada à la même fin.

Manitoba

La Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited, de Winnipeg, exploite une sablière dans l'île Black sur le lac Winnipeg. Le sable transporté à Selkirk est lavé et classé pour être vendu aux verreries, fonderies et autres utilisateurs.

Colombie-Britannique

La Pacific Silica Limited extrait du quartz d'une carrière près d'Oliver. Ce quartz broyé et classé est vendu comme pierre de stucage, comme gravier pour les toitures et gravier à volaille. Une partie de la production est exportée aux États-Unis et entre dans la fabrication du carbure de silicium et du ferrosilicium.

Autres régions

De la silice métallurgique, extraite aux environs de Howick (Québec), sert à la production de phosphore élémentaire à Varennes; près de Sudbury (Ont.) et à Thompson (Man.), elle sert à la fonte des minerais de nickel-cuivre, et en Saskatchewan, à l'ouest de Flin Flon (Man.), à la fonte du minerai de cuivre-zinc.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET USAGES

Silice en gros morceaux

Fondant siliceux — Le quartz, le quartzite, le grès et le sable servent de fondants aux métaux communs dont la gangue est pauvre en silice. Pour cet usage, un produit à haute teneur en silice est nécessaire; les impuretés telles que le fer et l'alumine en faible quantité importent peu. Généralement, la silice employée comme fondant est sous forme de cailloux variant de 5/16 de pouce à moins d'un pouce.

Alliages de silicium — En gros morceaux, le quartz, le quartzite et le grès compact sont employés dans la fabrication du silicium, du ferrosilicium et autres alliages du silicium. La teneur en silice doit être de 98 p. 100, celle du fer (exprimée en Fe_2O_3) et de l'alumine, de moins de 1 p. 100 chacun et la teneur totale en fer et en alumine au maximum de 1.5 p. 100. La teneur en chaux et en magnésie doit être inférieure à 0.2 p. 100 dans chaque cas. Le phosphore et l'arsenic sont nuisibles. La dimension des morceaux utilisés varie en général de plus d'un pouce à moins de six pouces.

Brique siliceuse — Le quartz et le quartzite, broyés de façon à traverser le tamis de huit mailles, servent à la fabrication de la brique siliceuse utilisée au revêtement intérieur des fours réfractaires à température élevée. La teneur en fer et en alumine doit être inférieure à 1 p. 100 dans chaque cas et celle des autres impuretés, telles que la chaux et la magnésie, doit être très faible.

Agrégat — En plus des applications traditionnelles dans le stucage, le quartz et le quartzite, concassés et classés selon la grosseur, trouvent de nouveaux débouchés comme agrégat de façade dans les panneaux, dalles, trottoirs et éléments décoratifs préfabriqués. La couleur et la texture y sont importantes. Certains architectes préfèrent un quartz blanc et opaque, d'autres une variété brillante et translucide.

Autres usages — Le quartz et le quartzite en gros morceaux sont utilisés comme revêtement dans les broyeurs à billes et à tubes et comme garniture et bourrage dans les tours à acide. Les galets de silex naturels et les galets arrondis, formés à partir de gros morceaux de quartz et de quartzite, servent à la réduction par broyage de divers minerais non métalliques.

Sable siliceux

Fabrication du verre — Le sable naturel et le sable obtenu par broyage du quartzite ou du grès entrent dans la fabrication du verre et des articles en silice fondue. La teneur en silice ne peut être inférieure à 99 p. 100; celle du fer (Fe_2O_3) doit être inférieure à 0.02 p. 100. La teneur des autres impuretés, telles que l'alumine, la chaux et la magnésie doit être très faible. Enfin, un sable tamisé de 20 à 100 mailles est préférable.

Carbure de silicium — Le sable utilisé dans la préparation du carbure de silicium doit contenir 99 p. 100 de silice. La proportion de fer (Fe_2O_3) et d'alumine

TABLEAU 3

Chiffres disponibles sur la consommation des silicides,
par industrie, 1965

	Tonnes courtes
Fondant de fonderie*	1,790,420
Verrerie (fibre de verre comprise)	386,004
Sable de fonderie	377,728
Abrasifs artificiels	143,473
Ferrosilicium	134,598
Engrais, nourriture pour bétail et volaille ...	16,449
Produits chimiques	22,152
Produits céramiques	9,835
Produits d'amiante	37,008
Peintures	2,053
Savons, nettoyeurs et détergents	8,197
Autres	228,549
Total	3,156,466

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions des producteurs de quartz et de silice employés
comme fondants.

doit être inférieure à 0.1 p. 100 dans chaque cas. La chaux, la magnésie et le phosphore sont nuisibles. On préfère un sable grossier: tout le sable doit être retenu par le tamis de 100 mailles et la majeure partie par le tamis de 35 mailles.

Fracturation hydraulique — Le sable utilisé dans la fracturation hydraulique des formations pétrolifères doit être propre et sec, posséder une grande résistance à la compression et une haute teneur en silice, il doit de plus être exempt de tout composé absorbant les acides. Les grains doivent traverser des tamis de 20 à 35 mailles et être suffisamment arrondis pour faciliter leur mise en place et assurer un maximum de perméabilité.

Sable de fonderie — Le sable naturel et le sable produit par la réduction du grès sont très employés pour les moulages en fonderie. Les sables susceptibles de servir à cet usage varient beaucoup par leur granulométrie et leur composition chimique. Les grains de préférence arrondis doivent traverser des tamis de 20 à 200 mailles et être classés conformément à leurs grosseurs.

Silicate de sodium — Le sable servant à la fabrication du silicate de sodium doit contenir au minimum 99 p. 100 de silice, au maximum 0.25 p. 100 d'alumine, 0.05 p. 100 de chaux et de magnésie combinées et 0.03 p. 100 de fer (exprimé en Fe_2O_3). Sa granulométrie doit se situer entre 20 et 100 mailles.

Autres usages — Le quartz, le quartzite, le grès et le sable grossièrement broyés et à grains triés par grosseurs servent de matière abrasive dans le décapage par jet de sable et à la fabrication de papier de verre. Diverses qualités de sable sont

utilisées pour la filtration des eaux dans les usines d'épuration. La silice entre aussi dans la fabrication du ciment Portland.

Poudre de silice

La poudre de silice, obtenue par le broyage très fin du quartz, du quartzite, du grès ou du sable, est utilisée dans l'industrie de la céramique pour la préparation de frites à émaux et de silex à poterie. Elle est employée aussi comme charge inerte dans les produits à base de caoutchouc et de fibrociment, comme blanc de charge dans les peintures et comme abrasif dans les savons et les poudres détergentes. La poudre de silice entre couramment dans le béton pour la fabrication des produits traités à l'autoclave, tels que les parpaings et les panneaux de construction.

Cristaux de quartz

Les cristaux de quartz possédant les propriétés piézo-électriques appropriées sont employés dans les appareils de contrôle de radiofréquence, les appareils de radar et autres appareils électroniques. Les cristaux utilisés à ces fins doivent être parfaitement transparents et exempts de toute impureté ou défaut. Individuellement, chacun des cristaux doit peser 100 grammes ou plus et avoir au minimum deux pouces de long et un pouce ou plus de diamètre. Les cristaux naturels du Brésil satisfont en majeure partie les besoins mondiaux de ce produit; toutefois, on a tendance à leur substituer en partie des cristaux synthétiques d'excellente qualité cultivés en laboratoire à partir d'une «semence» de quartz.

La demande de cristaux de quartz au Canada est faible et il n'y a pratiquement pas de production; les importations en provenance du Brésil et des États-Unis suffisent à satisfaire les besoins du pays. La Quartz Crystals Mines Limited, de Toronto, produit occasionnellement à sa mine près de Lyndhurst (Ont.) un faible tonnage destiné à la vente aux musées, aux collectionneurs, etc.

PRIX

Le prix des différentes qualités de silice varie en fonction de l'emplacement du gisement, de la pureté et du degré d'enrichissement requis ainsi que des conditions du marché. Le sable siliceux de haute qualité, par wagon, se vend de \$8 à \$10 la tonne à Montréal et à Toronto.

TARIFS DOUANIERS

CANADA

Sable et ganister.	en franchise
Silex ou quartz cristallisé, broyé ou non	ex. franchise

ÉTATS-UNIS

Sable contenant 95 p. 100 ou plus de silice au poids avec un maximum de 0.6 p. 100 d'oxyde de fer, la tonne forte	50c.
Quartzite, ouvré ou non	en franchise
Silice non spécifiquement mentionnée	en franchise

Le soufre

C. M. BARTLEY*

En 1966, pour la quatrième année consécutive, la production mondiale de soufre, malgré un accroissement d'environ 6 p. 100, est restée en deçà de la consommation. La demande a été en partie satisfaite par de nouveaux prélèvements sur les réserves, dont le niveau atteint maintenant un point dangereusement bas. Le soufre entre surtout dans la fabrication d'acide sulfurique employé à la production des engrais phosphatés. La demande de ce métalloïde n'a cessé de croître et, en dépit d'efforts intenses, aucune nouvelle source importante de production n'a été découverte. Le complément d'approvisionnement en soufre élémentaire provient de régions productrices des États-Unis, du Canada et du Mexique. De nouvelles sources sont actuellement mises en valeur au Moyen-Orient et ailleurs. À la production de soufre élémentaire vient s'ajouter celle obtenue, surtout en Europe, des pyrites, du gaz de fonderie et de sources diverses (environ 3 p. 100). L'accroissement de la production d'acide sulfurique extrait de ces sources a réduit la pression qui s'exerçait sur les réserves de soufre élémentaire et permet d'entrevoir la solution au problème de l'équilibre entre l'offre et la demande avant 1970. Cet équilibre n'est pas encore assuré, car il dépend de transformations difficiles à prévoir avec exactitude. L'augmentation de la consommation de soufre se poursuivra, surtout pour alimenter les nouvelles installations d'engrais phosphaté, à grande capacité. La production de soufre augmentera, mais tout gain au total actuel repose cependant sur le maintien de la production à pleine capacité des sources en exploitation et de la mise en valeur rapide et fructueuse de nouvelles installations. Pour diverses raisons, certaines sources actuelles sont incertaines et les pronostics de production ainsi que le programme de développement de plusieurs d'entre elles ne peuvent être faits.

En 1966, la production de soufre élémentaire n'a augmenté que légèrement; les engagements à long terme ont amené une diminution du volume des expéditions et la réduction des stocks a rendu impossible l'acceptation de toutes les commandes. Par rapport à 1965, les expéditions de pyrites ont marqué un recul, mais la consommation de soufre de gaz de fonderie s'est accrue de façon notable.

Les chiffres du tableau 1 n'indiquent pas que la production a atteint un plafond, car les aménagements actuellement en cours accroîtront la production canadienne de soufre extrait de plusieurs sources, en 1967 et au cours des années suivantes. La situation internationale du soufre a incité l'industrie canadienne à se développer intensivement sur plusieurs plans. Des augmentations substantielles de soufre sont

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Soufre: production et commerce

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
Pyrite et pyrrhotine ¹				
Poids brut.....	382,177		324,228	
Teneur en soufre.....	186,960	1,285,252	158,547	1,102,205
Soufre présent dans les gaz de fonderie ²				
	444,758	4,317,362	470,467	4,644,062
Soufre élémentaire ³	2,068,394	26,394,595	1,980,716	35,875,487
Total, teneur en soufre ...	2,700,112	31,997,209	2,609,730	41,621,754
IMPORTATIONS				
<u>Soufre, brut et affiné</u>				
États-Unis.....	162,051	3,821,092	145,415	4,153,000
France.....	50	5,627	50	7,000
Mexique.....	100	2,160	-	-
Total	162,201	3,828,879	145,465	4,160,000
EXPORTATIONS				
<u>Soufre dans les minerais (pyrite)</u>				
États-Unis.....	..	903,358	..	880,000
Japon.....	..	53,460	..	101,000
Finlande.....	..	22,010	..	-
Total		978,828		981,000
<u>Soufre, brut et affiné</u>				
États-Unis.....	741,723	9,311,259	785,691	12,786,000
Australie.....	202,408	4,117,033	196,350	6,035,000
Rép. de l'Afrique du Sud	77,786	1,760,945	98,439	3,361,000
Inde.....	45,359	1,389,045	66,705	2,623,000
Nouvelle-Zélande.....	34,071	738,163	48,954	1,421,000
Hongrie.....	74,978	1,512,993	44,477	1,177,000
Tai-Wan.....	73,117	1,789,725	37,822	2,035,000
Koweït.....	-	-	19,880	736,000
Tchécoslovaquie.....	-	-	16,856	488,000
Russie.....	5,427	107,743	16,708	586,000
Autres pays.....	243,078	5,764,186	67,214	2,342,000
Total	1,497,947	26,491,092	1,399,096	33,590,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions faites par les producteurs de pyrite et de pyrrhotine récupérées en sous-produits du traitement de minerais sulfurés métalliques. ² Y compris le soufre contenu dans l'acide provenant du grillage de concentrés de sulfure de zinc. ³ Expéditions faites par les producteurs de soufre élémentaire tiré du gaz naturel; comprend aussi une petite quantité de soufre élémentaire obtenue au cours du traitement de la matre de sulfure de nickel, à Port Colborne (Ont.).

p: préliminaire - : néant ... : non disponible

TABLEAU 2
Consommation de soufre élémentaire
au Canada
(tonnes courtes)

	1964	1965
Produits chimiques....	140,526	162,008
Pâte et papier	306,830	424,523
Produits de caoutchouc	2,257	3,158
Engrais	59,857	113,746
Fonderies	8,445	13,106
Autres industries*	26,477	22,682
Total	544,392	739,223

*Y compris les produits de nettoyage, les détersifs, les savons, le verre et les produits du verre, les adhésifs, les explosifs, l'empois, le traitement du sucre, du titane et de l'uranium.

Le rapide accroissement de la demande de soufre, surtout pour la production d'acide sulfurique entrant dans la fabrication d'engrais phosphatés, a provoqué une pénurie permanente à l'échelle mondiale. Les producteurs n'ont pu accélérer assez rapidement le rythme de production pour répondre à la demande et au cours des quatre dernières années, d'importants prélèvements ont dû être faits, sur les réserves accumulées auparavant. À la fin de 1966, les réserves mondiales atteignaient un niveau dangereusement bas et ne pouvaient être réduites davantage.

Des efforts sont faits dans le monde entier afin d'accroître la production et de mettre en valeur de nouvelles sources de soufre. Les prix du soufre ont considérablement augmenté au cours des quatre dernières années. La production augmente rapidement, mais la pression de la demande, qui reste constamment forte, rend difficile l'établissement d'un certain équilibre.

PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION

La production de soufre au Canada, en provenance de toutes sources, a atteint le record de 2,660,000 tonnes en 1967, soit une hausse de 16 p. 100. Le soufre élémentaire comptait pour un peu plus de 2 millions de tonnes et provenait surtout des gaz acides de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan, des gaz des raffineries de pétrole du Manitoba, de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse et des usines d'affinage de métaux communs du Manitoba et de l'Ontario. Le reste comprenait environ 470,467 tonnes sous forme de gaz de fonderie et 158,547 tonnes contenues dans les pyrites.

Les importations de soufre ont accusé une régression continue au cours des 10 dernières années et sont passées de 416,930 tonnes en 1957 à 145,465 en 1966. Les exportations, qui ont considérablement augmenté au cours de la même période, sont passées de 12,364 tonnes en 1957 à 1,497,947 en 1965. Toutefois, par suite de l'épuisement des réserves et l'impossibilité de satisfaire la totalité de la demande,

obtenues de gaz d'acide. La production d'acide sulfurique à partir du gaz de fonderie et des pyrites augmente rapidement, bien que les chiffres de 1966 soient plutôt restrictifs. L'accroissement de la production de soufre provenant des raffineries de pétrole a suivi la mise en valeur des nouvelles installations; l'industrie prévoit qu'en 1967 cette source et les sables pétrolifères de l'Athabasca en fourniront un plus gros tonnage.

Le volume des importations et celui des exportations de 1966 ont marqué un recul sur ceux de 1965. La valeur des exportations de pyrites était légèrement plus élevée pour un tonnage sans doute inférieur. On estime que la consommation canadienne de soufre a été très supérieure à celle de 1965, mais on ne dispose pas de tous les renseignements.

TABLEAU 3

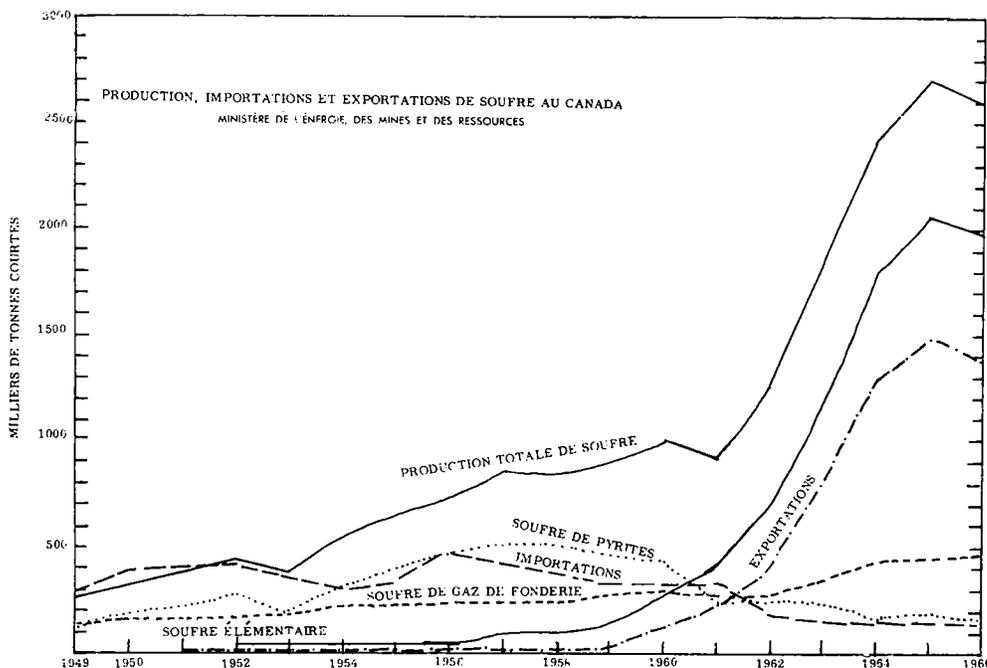
Soufre: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production			Importations		Exportations		Consommation	
	Pyrite expédiée ¹	Gaz de fonderie ²	Soufre élémentaire ³	Total	Soufre élémentaire	Pyrite ⁴	Sous d'autres formes ⁵	Soufre élémentaire ⁶	
1957	515,096	235,123	93,327	843,546	416,930	\$2,852,753	12,364	480,941	
1958	512,427	241,055	94,377	847,859	375,331	1,879,251	7,608	515,047	
1959	465,611	277,030	145,656	888,297	332,430	1,018,608	26,526	483,482	
1960	437,790	289,620	274,359	1,001,769	328,765	1,259,151	143,040	507,810	
1961	255,376	277,056	394,762	927,194	329,556	899,755	217,866	513,048	
1962	257,084	292,728	695,098	1,244,910	195,089	890,055	400,026	522,903	
1963	235,410	353,243	1,249,887	1,838,540	150,637	937,883	820,929	558,450	
1964	173,182	443,448	1,788,165	2,404,795	149,567	878,545	1,294,587	544,392	
1965	186,960	444,758	2,068,394	2,700,112	162,201	978,828	1,497,947	739,223	
1966p	158,547	470,467	1,980,716	2,609,730	145,465	981,000	1,399,096	..	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

1 Teneur en soufre de la pyrite et de la pyrrotine expédiées par les producteurs. Dans ce cas, le soufre n'a pas nécessairement été entièrement récupéré. La pyrite utilisée en 1961, 1962 et 1963 dans la fabrication des agglomérés de fer en sous-produit n'est pas comprise. 2 Soufre contenu dans l'anhydride sulfureux liquide et l'acide sulfurique obtenu lors de la fusion de minerais sulfureux métalliques. Les chiffres de 1956 et des années suivantes comprennent le soufre présent dans l'acide préparé lors du grillage des concentrés de sulfure de zinc. 3 Soufre élémentaire tiré du gaz naturel. Les chiffres de 1956 se rapportent à la production, tandis que ceux de 1957 et des années suivantes se rapportent aux ventes. À partir de 1957, les chiffres indiquent la quantité de soufre élémentaire obtenu lors du traitement de la matte de sulfure de nickel-cuivre, à Port Colborne (Ont.). 4 Valeur en dollars des exportations de pyrite. Les chiffres des quantités ne sont pas disponibles aux fins de publication. 5 Exportations de soufre tiré du gaz naturel et autres sources. 6 Consommation industrielle de soufre élémentaire déclaré par les consommateurs.

p: préliminaire ... non disponible



les exportations en 1966 ont diminué par rapport à 1965 et ont atteint 1,399,096 tonnes. Malgré cette baisse du tonnage, la hausse constante du prix du soufre a donné une augmentation de 25 p. 100 de la valeur qui a atteint près de \$33,600,000. Les exportations de pyrites, dirigées surtout vers les États-Unis, sont sensiblement restées les mêmes qu'en 1965.

La consommation canadienne de soufre élémentaire a presque doublé au cours des dix dernières années et est passée d'environ 481,000 tonnes en 1957, à environ 824,000 tonnes en 1966. L'emploi du soufre provenant des gaz de fonderie utilisé au Canada porte la consommation totale en 1966 à plus de 1,200,000 tonnes. La forte tendance à l'expansion des industries consommatrices de soufre, en particulier celle des engrais phosphatés, laisse prévoir que la consommation pourrait atteindre 1,400,000 tonnes en 1967.

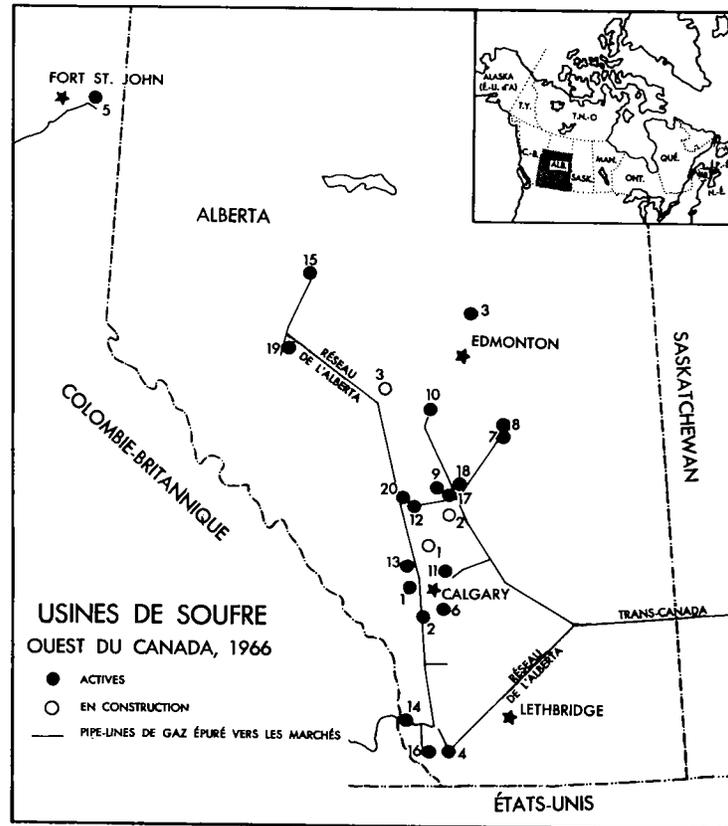
Pyrites: pyrite, pyrrhotine et autres sulfures

Le Canada produit des pyrites, pour sa propre consommation et pour l'exportation, depuis plus de 70 ans. Avant 1952, époque à laquelle la production de soufre élémentaire de gaz acides a commencé dans l'Ouest du Canada, les pyrites et les gaz de fonderie étaient les seules sources canadiennes d'acide sulfurique, obligeant certaines industries à demander à l'importation un tonnage assez élevé de soufre élémentaire.

Le Canada possède de très vastes ressources de pyrites. Plusieurs installations d'extraction et de traitement de métaux communs produisent des pyrites de sous-produits, ou pyrrhotine. Ces concentrés, extraits et traités partiellement lors des opérations, sont des sources économiques de fer et d'acide sulfurique. La Cominco Ltée, à Kimberley (C.-B.) et la Canadian Industries Limited, à Copper Cliff (Ont.) utilisent depuis de nombreuses années des concentrés de pyrrhotine, des mines

TABLEAU 4
Producteurs de pyrite et de pyrrhotine destinées
à la production du soufre

Société	Emplacement	Matière première	Produits	Usages
Cominco Ltée	Kimberley (C.-B.)	pyrrhotine	SO ₂ minerai de fer	H ₂ SO ₄ aciérie
Inco	Copper Cliff (Ont.)	pyrrhotine	SO ₂ minerai de fer	expédiée à la C.I.L. H ₂ SO ₄ vente
Noranda Mines Ltd.	Noranda (Québec)	pyrite	concentré de pyrite	vente
Quemont Mining Corp.	Noranda (Québec)	pyrite	concentré de pyrite	vente
Normetal Mining Corp.	Normétal (Québec)	pyrite	concentré de pyrite	vente



Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

TABLEAU 5
Usines de soufre dans l'Ouest du Canada en 1966

Société exploitante	Emplacement ou champ exploité	Année de construction de l'usine	Pourcentage approximatif en H ₂ S	Capacité en tonnes courtes	
				Par jour	Par année ¹
1 Shell Canada ²	Jumping Pound (Alb.)	1951	4	110	38,500
2 Royalite Oil Company	Turner Valley (Alb.)	1951	4	33	11,500
3 Imperial Oil	Redwater (Alb.)	1956	3	10	3,500
4 British American Oil	Pincher Creek (Alb.)	1957	10	755	264,000
5 Jefferson Lake Petrochemicals	Taylor Flats (C.-B.)	1957	3	330	115,500
6 Texas Gulf Sulphur	Otokoks (Alb.)	1959	35	415	145,000
7 British American Oil ²	Nevis (Alb.)	1959	4 - 6	85	30,000
8 Chevron Standard	Nevis (Alb.)	1959	6	130	45,500
9 Shell Canada	Innisfail (Alb.)	1960	14	110	38,500
10 British American Oil	Rimbey (Alb.)	1961	2	360	126,000
11 Petrogas Processing ²	Crossfield (Alb.)	1961	16	965	338,000
12 Home Oil ²	Carstairs (Alb.)	1961	1	56	19,800
13 Canadian Fina Oil	Wildcat Hills (Alb.)	1961	4	117	41,000
14 Jefferson Lake Petrochemicals	Savannah Creek (Alb.)	1961	14	420	147,000
15 Texas Gulf Sulphur	Windfall (Alb.)	1961	15 - 20	1,500	525,000
16 Shell Canada ²	Waterton (Alb.)	1962	22 - 27	1,340	469,000
17 Amerada Petroleum ²	Olds (Alb.)	1964	7	120	42,000
18 Mobil Oil Canada	Wimborne (Alb.)	1965	16	270	94,500
19 Hudson's Bay Oil and Gas	Edson (Alb.)	1966	2	269	94,100
20 Canadian Superior Oil	Harmattan-Elkton (Alb.)	1966	42 - 53	385	117,250
21 Steelman Gas ³ (n'est pas sur la carte)	Steelman (Sask.)	1961	1	15	5,200
Capacité totale (fin 1966)				7,745	2,710,650
Usines en construction					
(Indiquées par O sur la carte)					
1 Pan American Petroleum	Crossfield-Est (Alb.)	1967	38	1,350	472,500
2 Hudson's Bay Oil and Gas	Lone Pine Creek (Alb.)	1966	?	55	19,250
3 Canadian Delhi Oil	Minnehik-Buck Lake (Alb.)	1967	5	28	9,800
4 Petrogas Processing (agrandissement)	Crossfield (Alb.)	1967	16	1,000	350,000
5 Shell Canada (agrandissement)	Jumping Pound Ouest (Alb.)	1967	5	155	54,250
6 Shell Canada (agrandissement)	Waterton (Alb.)	1967	22 - 27	504	176,400
7 British American Oil (agrandissement)	Nevis (Alb.)	1967	4 - 6	60	21,000
8 Home Oil (agrandissement)	Carstairs (Alb.)	1966	1	47	16,450
9 Amerada Petroleum (agrandissement)	Olds (Alb.)	1967	7	77	26,950
Capacité prévue pour la fin de 1967				3,276	1,146,600
				11,021	3,857,250

Source: Office de la conservation du gaz et du pétrole et autres.

¹ Année de 350 jours ouvrables. ² Voir «agrandissement» sous la rubrique Usines en construction. ³ Usine fermée en 1963, réouverte en 1966 après augmentation de la capacité.

de nickel de l'International Nickel Company of Canada, Limited, comme source d'acide sulfurique et de minerai de fer. L'Allied Chemical of Canada, Ltd., à Valleyfield (Québec), utilise les concentrés de pyrrhotine; plusieurs autres sociétés les emploient également, mais en petites quantités. Des plans, préparés en vue de l'utilisation de la pyrite comme source d'acide sulfurique, et peut-être de soufre élémentaire, sont à l'étude à Belledune (N.-B.); à Regina on se propose d'en tirer du fer et probablement de l'acide sulfurique. La Texas Gulf Sulphur Company produira, à ses installations de traitement de métaux communs près de Timmins (Ont.), d'importantes quantités de concentrés de pyrite qui, très probablement, serviront de source d'acide sulfurique ou de soufre élémentaire. La Sherritt Gordon Mines, Limited et la Falconbridge Nickel Mines, Limited ont étudié les possibilités d'utilisation de leurs matériaux pyriteux comme sources de soufre et de fer. La Falconbridge envisage la construction d'une importante usine productrice de fer et de soufre. De nombreuses autres possibilités de récupération de ces produits existent au Canada. Jusqu'à maintenant, l'industrie s'est limitée à une utilisation restreinte de ces sources possibles de soufre car, il est en effet plus intéressant économiquement et techniquement d'exploiter, quand c'est possible, un gisement de soufre natif à bon marché comme source d'acide sulfurique. La pénurie actuelle et la hausse du prix du soufre élémentaire ont poussé à l'emploi des pyrites. Les progrès réalisés dans les techniques de traitement ont amélioré la production et la rentabilité du soufre élémentaire et du fer utilisable.

Le tableau 4 énumère les producteurs canadiens de pyrite et donne les renseignements généraux sur la nature de leurs activités.

Gaz de fonderie

Le gaz de fonderie est utilisé comme source de soufre depuis 1928. De 1936 à 1943, l'usine de Trail (C.-B.) en a tiré du soufre élémentaire. La production, exprimée en tonnes de soufre, n'a cessé de croître régulièrement jusqu'en 1966 où elle a atteint le nouveau sommet de 470,467 tonnes. À noter que ce chiffre comprend le soufre récupéré sous forme d'acide sulfurique à partir du traitement des pyrites à Kimberley (C.-B.), Copper Cliff (Ont.) et à Valleyfield (Québec). Il est également important de noter que, bien que le soufre élémentaire soit utilisé pour produire de l'acide sulfurique, la production d'acide sulfurique à partir de gaz de fonderie (et de pyrites) compte nécessairement dans la production du soufre.

Les agrandissements en chantier durant 1966, en particulier ceux de Copper Cliff (Ont.) et de Belledune (N.-B.), accroîtront la production en 1967 et 1968. À la fin de 1966, les gaz de fonderie ont été la source d'environ un tiers du volume de l'acide sulfurique, produit au Canada, dont le tonnage résultant de cinq procédés d'extraction atteint un million de tonnes annuellement.

Soufre élémentaire extrait des sulfures

Du soufre élémentaire est obtenu par l'affinage électrolytique de la matte de sulfure de nickel aux raffineries de l'Inco, à Port Colborne (Ont.) et à Thompson (Man.)

De 1936 à 1943, la Cominco, à Trail (C.-B.), a produit du soufre à partir de gaz de fonderie selon divers procédés; de 1954 à 1959, la Noranda Mines Limited, à Port Robinson (Ont.), en a produit par grillage de concentrés de pyrites. Les résidus de fer qu'obtenait la Noranda par ce procédé étaient vendus en boulettes comme minerai de fer.

La pénurie continue et la hausse répétée des prix du soufre ont fait renaitre l'intérêt pour les méthodes de récupération de soufre élémentaire à partir de matériaux sulfurés. L'utilisation des gaz de fonderie et des pyrites comme sources d'acide sulfurique pour la consommation sur place ou à proximité est rentable. L'acide sulfurique étant d'un transport coûteux, le marché se trouve géographiquement assez restreint. Lorsque le soufre élémentaire extrait selon le procédé Frasch et les autres sources à grand rendement était abondant et à bas prix, la production de soufre élémentaire à partir d'anhydride sulfureux, provenant de gaz de fonderie ou de pyrites, offrait en général peu d'intérêt du point de vue économique. Dans la situation présente de prix élevé du soufre et d'un approvisionnement restreint, la production de soufre élémentaire à partir de matériaux sulfureux devient plus intéressante, particulièrement lorsque la vente de vapeur et de fer de sous-produit est obtenue. Une étude* récente en présente les données et en indique les possibilités.

Soufre provenant des raffineries de pétrole

Certaines parties du monde (comme le Moyen-Orient et l'Amérique du Sud) produisent du pétrole à forte teneur en soufre qu'il est possible d'extraire sous forme d'acide sulfhydrique au cours du raffinage et de récupérer par les méthodes utilisées dans les usines de traitement du gaz. Ces pétroles, raffinés au Canada en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick et près de Montréal (Québec), sont une source de soufre élémentaire. Des usines installées à cet effet ont été construites près de Toronto et de Sarnia; à Winnipeg une petite usine actuellement en opération est intégrée à une raffinerie. Ces usines totalisent une capacité annuelle de 140,000 tonnes. En 1966, la production de soufre a atteint 80,000 tonnes.

Cette production modeste, comparativement à celle des autres sources canadiennes, peut être écoulee près de sa source. La production augmentera probablement suivant l'accroissement de la demande de produits de raffinerie.

Soufre d'origines diverses

À son affinerie de Fort Saskatchewan (Alb.), la Sherritt Gordon Mines, Limited récupère le nickel par lessivage à l'ammoniac des minerais sulfurés de nickel et récupère également du sulfate d'ammonium comme sous-produit. On estime que le volume de soufre récupéré par ce procédé en 1966 atteint plus de 20,000 tonnes.

Soufre extrait de gaz naturel

Le Canada est devenu un important producteur de soufre lorsque des travaux de prospection, commencés en 1910 dans l'Ouest du pays, ont conduit à la découverte accidentelle de réserves de gaz naturel, dont certaines étaient «acides» par leur teneur en acide sulfhydrique. Pendant de nombreuses années, l'accumulation des réserves de gaz naturel a suscité peu d'intérêt, les débouchés se limitant à l'Ouest du pays car l'accès aux importants marchés de l'Est du Canada et des États-Unis nécessitait la construction de pipe-lines coûteux. La construction de ces pipe-lines dépendait de deux conditions préalables: obtenir, en premier lieu, la certitude que les réserves

*Sulphur Dioxide and Sulphur from Fluosolids Systems par John T. Graves et Thomas D. Heath, A.I.M.E. Los Angeles, le 21 février 1967.

étaient assez abondantes pour alimenter le marché intérieur et extérieur sur une longue période; en second lieu, obtenir l'approbation des agences d'importation et d'exportation ainsi que des contrats à long terme satisfaisants. Vers 1960, ces deux conditions se trouvant remplies, la construction d'importants pipe-lines devenait possible.

Lors de la mise en service des pipe-lines, la demande avait atteint un point tel que les réserves en gaz doux avaient sérieusement diminué; il devenait donc nécessaire d'exploiter les gaz acides pour honorer les contrats. La toxicité et le caractère fortement corrosif du gaz acide rendent dangereux son transport par pipe-line et son utilisation comme combustible. Afin de le transformer en combustible vendable conforme aux normes établies, les sociétés ont construit des usines d'épuration pour éliminer l'acide sulfhydrique, les hydrocarbures liquides et certains gaz inertes. Diverses méthodes permettaient la transformation du H_2S en soufre et, du fait que de nombreuses nappes de gaz contenaient de grandes quantités de H_2S , le volume de soufre pouvant être récupéré était de trop grande valeur pour le laisser se perdre. Plusieurs producteurs de gaz naturel ont dû extraire le soufre afin d'écouler leur gaz, créant ainsi l'industrie du soufre au Canada.

Le H_2S est récupéré par barbotage du gaz acide dans une solution (ordinairement de la monoéthanolamine) ayant une forte affinité pour l'acide sulfhydrique. Le H_2S se dissout dans la solution et, après concentration et distillation, le dépôt est chauffé dans un four Claus, avec arrivée d'air réglée, où par évaporation il se transforme en un brouillard de gouttelettes de soufre. Ces dernières sont condensées et pompées sous forme liquide dans les cuves d'entreposage.

La production de soufre élémentaire à partir de gaz acide amène deux constatations: la première concerne l'élimination obligatoire du H_2S et la récupération du soufre du gaz de qualité marchande; la seconde, la récupération d'au moins deux produits de valeur du gaz brut, parfois jusqu'à cinq. Cette production permet de répartir les frais de prospection, de production et de traitement du gaz entre plusieurs produits, dont le soufre. Un gaz à très forte teneur en H_2S peut être la source principale de soufre, et dans ce cas, sa valeur devra assumer la majeure partie des frais de production. Ces gaz ne devraient être utilisés que lorsque les prix du soufre sont élevés. D'autre part, un gaz brut à teneur moyenne ou faible en H_2S est exploité surtout pour ses hydrocarbures et, dans certains cas, le soufre n'est considéré que comme un dérivé obtenu gratuitement lors de l'épuration nécessaire. L'Ouest canadien est un exemple de l'influence que peuvent avoir en ce domaine la variation de la teneur en acide sulfhydrique des gaz et celle de la fluctuation des prix du soufre. Il y a quelques années, les prix très bas restreignaient l'exploitation des gaz très acides. Actuellement, la hausse des prix, toujours croissante, permet d'en pousser l'exploitation.

À la fin de 1966, l'estimation des réserves de soufre contenues dans les gaz acides de l'Alberta atteignait plus de 123 millions de tonnes. Les réserves de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan, moins importantes, s'ajoutent à ce total.

Le tableau 5 énumère les 19 usines en Alberta, plus une en Colombie-Britannique et une en Saskatchewan, dont l'ensemble de la production a atteint 1,940,000 tonnes de soufre extrait de gaz naturels acides, soit une augmentation de près de 10 p. 100 sur celle de 1965. L'expédition de 1,980,000 tonnes de soufre de ces usines marque néanmoins un recul de 87,000 tonnes environ sur 1965; malgré la demande pressante et les hausses de prix, les réserves avaient atteint un niveau si bas que tout autre prélèvement aurait amené des difficultés d'expédition et de vente. On estime qu'au cours des prochaines années les expéditions de soufre égaleront à.

peu près la production. La demande de soufre est de plus en plus élevée et il ne semble pas certain que la production de soufre extrait dans le monde y compris celui récupéré des gaz acides dans l'Ouest du Canada, qui devrait atteindre 4 millions de tonnes vers 1970, puisse satisfaire à la demande.

À la fin de 1966, la capacité quotidienne et annuelle de production de soufre de l'Ouest canadien atteignait environ 8,300 tonnes et 2,900,000 tonnes respectivement. La production atteindra rarement, sinon jamais, la pleine capacité, car les usines ont été installées en vue du traitement du gaz; de plus, ce sont les contrats de vente de gaz qui régissent la production de soufre. Les usines doivent conserver un certain potentiel afin de satisfaire les demandes de pointe, mais elles ne fonctionneront à ce rythme que pendant de courtes périodes. Les installations de potentiel supplémentaire en 1966, qui devraient entrer en opération en 1967, porteront la capacité annuelle à environ 4 millions de tonnes, soit une augmentation de 3,600 tonnes par jour et une hausse de plus de 30 p. 100 de la capacité de production de soufre provenant du gaz acide. Au bas du tableau 5 sont énumérées les nouvelles usines et celles en expansion.

Les projets de nouvelles expansions, annoncés au début de 1967, mentionnent des accroissements de capacité de production de soufre de plus de un million de tonnes pour 1968 et d'environ 500,000 tonnes pour 1969. Il est probable que de nouvelles installations de ce genre seront entreprises à cette époque.

Soufre des sables bitumineux de l'Athabasca

La Great Canadian Oil Sands Limited, près de Fort McMurray dans le nord de l'Alberta, terminait ses travaux à la fin de 1966; ces installations de traitement du pétrole devraient commencer à produire du soufre à la fin de 1967. La capacité quotidienne et annuelle atteindra 330 tonnes et 115,000 tonnes respectivement. Trois autres sociétés s'intéressent à l'exploitation de ces sables bitumineux. Les réserves de pétrole et de soufre de ces sables sont très importantes. L'estimation des réserves de pétrole varie de 100 à 600 milliards de barils. En admettant le total des réserves à 300 milliards de barils, le soufre contenu dans ces pétroles atteindrait, sur une base pondérable de 5 p. 100, environ un milliard de tonnes. Le soufre serait récupéré par le même procédé de traitement que celui employé pour les gaz acides. Le coût de production serait donc faible puisqu'on obtiendrait automatiquement le soufre comme sous-produit. Exploités sur une grande échelle, ces sables pétroliers fourniraient un volume très élevé de soufre.

Acide sulfurique

En 1966, pour la sixième année consécutive, la production de soufre a atteint un nouveau sommet estimé à plus de 2,520,000 tonnes (100 p. 100 H_2SO_4). Dix-huit usines, d'une capacité de plus de 3 millions de tonnes, ont exploité trois sources de matière première. Près de 40 p. 100 de l'acide sulfurique proviennent de soufre élémentaire, les 60 p. 100 qui restent sont extraits, en quantités presque égales, de gaz de fonderie et de pyrites.

Les réalisations en cours et les projets de construction dénotent une forte croissance de la production d'acide sulfurique. Les utilisations du soufre élémentaire vont se multiplier, surtout dans l'Ouest du pays, dans l'industrie des engrais phosphatés notamment. Ces accroissements seront encore plus importants, surtout dans l'Est du Canada, pour le soufre extrait du gaz de fonderie et des pyrites. L'expansion

TABLEAU 6
Données disponibles sur la consommation d'acide
sulfurique par industrie en 1963
(tonnes courtes d'acide à 100 p. 100)

Industrie du fer et de l'acier.....	67,896
Autres emplois en sidérurgie.....	14,784
Matériels électriques.....	5,352
Huiles végétales.....	79
Raffinage du sucre.....	271
Tannage du cuir.....	2,550
Teintureries et ateliers.....	57
Pâte et papier.....	53,985
Traitement du minerai d'uranium.....	143,162
Engrais chimiques.....	362,883
Plastiques et résines synthétiques.....	24,491
Savons et composés de récurage.....	17,315
Autres produits chimiques.....	12,104
Produits chimiques industriels ¹	1,004,555
Raffinage du pétrole.....	14,612
Industrie minière ²	47,549
Divers ³	85,275
Total.....	1,856,920

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Ce chiffre comprend la consommation d'acide sulfurique fabriqué par les entreprises classées dans ces industries et non destiné à la vente. ² Y compris les exploitations de minerais métallifères ou non, de combustibles minéraux et de matériaux de construction. ³ Ce chiffre comprend l'acide utilisé pour les textiles synthétiques, les explosifs et autres dérivés du pétrole et du charbon.

TABLEAU 7
Acide sulfurique: production, commerce et consommation
apparente, 1957-1966
(tonnes courtes d'acide à 100 p. 100)

	Production	Importations	Exportations	Consommation apparente
1957	1,290,000	1,046	29,550	1,261,496
1958	1,586,000	39,345	23,252	1,602,093
1959	1,739,000	18,489	27,863	1,729,626
1960	1,673,000	9,526	43,430	1,639,096
1961	1,614,000	7,275	38,914	1,582,361
1962	1,696,000	7,162	34,960	1,668,202
1963	1,790,000	5,634	37,316	1,758,318
1964	1,941,000	4,209	67,409	1,877,800
1965	2,165,000	3,075	57,113	2,110,962
1966p	2,526,000	6,948	54,948	2,478,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

de la production d'acide dépend, pour beaucoup dans l'avenir immédiat, de l'augmentation de la capacité de production d'engrais phosphatés; après 1970 cependant, le traitement de l'uranium exigera d'importantes quantités d'acide, qui atteindront peut être un million de tonnes vers 1975.

Les importations d'acide sulfurique ont atteint 6,948 tonnes, soit une augmentation de 100 p. 100 sur celles de 1965; les exportations sont passées de 57,110 tonnes en 1965 à 54,948. Le volume de la consommation a été estimé à 2,478,000 tonnes, soit une hausse de 17 p. 100 sur l'année précédente. Les tableaux 6 et 7 présentent les données détaillées du commerce et des usages de l'acide sulfurique.

On produit de l'anhydride sulfureux liquide à Copper Cliff (Ont.) à partir d'anhydride gazeux très riche dérivant du procédé de fonte rapide de l'Inco. La capacité annuelle d'anhydride sulfureux est de 100,000 tonnes.

SITUATION DU SOUFRE DANS LE MONDE ET PERSPECTIVES D'AVENIR DU SOUFRE CANADIEN

La production mondiale de soufre de toute nature a atteint 31,700,000 tonnes métriques en 1966. Les rapports préliminaires évaluent la production des pays non communistes à 24,500,000 tonnes et celle des pays communistes à 7 millions de tonnes. La production du monde occidental comprenait 14,200,000 tonnes de soufre élémentaire, 6,140,000 tonnes extraites de pyrites et 4,170,000 d'autres origines (gaz de fonderie, etc.).

En 1966, la consommation mondiale de soufre, sous toutes ses formes, atteignait environ 32 millions de tonnes métriques. Les pays non communistes en ont consommé 25,300,000 tonnes et les pays communistes 7 millions. Pour la quatrième année consécutive, l'écart entre la production et la consommation a provoqué une diminution des réserves de soufre de l'ordre de un million de tonnes. Les stocks de soufre ont atteint la marge minimum et ne peuvent plus être réduits. La production doit suffire à la demande courante et aux besoins nouveaux.

Le tableau 8 donne les chiffres de la production mondiale de soufre, d'après les estimations et les données disponibles. La production de soufre élémentaire en provenance des États-Unis et des exploitations mexicaines selon le procédé Frasch s'est accrue de 13 p. 100, constituant le nouveau sommet de 8,600,000 tonnes. La production de soufre élémentaire d'autres origines (de gaz acide surtout) a légèrement diminué aux États-Unis et en France, et quelque peu augmenté au Canada. Les pays non communistes ont produit 6,200,000 tonnes de soufre de pyrites, soit une hausse de 2 p. 100 environ et la consommation s'est accrue de 5 p. 100 environ, tandis que les réserves diminuaient et qu'augmentaient les importations de l'Europe de l'Ouest en provenance de l'Europe de l'Est. Le volume de soufre sous autres formes, produit dans les pays non communistes (surtout du soufre de gaz de fonderie transformé en acide sulfurique), a augmenté de 3 p. 100 et a atteint 4,170,000 tonnes.

Les perspectives sur la situation du soufre pour la période allant de 1967 à 1970 sont encore floues. La production s'est fortement accrue au cours des quatre dernières années, moins cependant que la consommation qui a provoqué l'absorption rapide de la production. L'épuisement des réserves n'a pas permis de satisfaire les demandes. Les installations de production de soufre du monde entier fonctionnent à pleine capacité, ou presque. Les États-Unis, le Canada, le Mexique et les pays du Moyen-Orient entreprennent, ou vont entreprendre des programmes d'expansion importants. On prévoit que les autres pays réaliseront des progrès moindres, mais appréciables. L'incertitude de la situation du soufre découle de l'incapacité de

TABLEAU 8

Production mondiale de soufre sous toutes ses formes¹
(en milliers de tonnes métriques)

	1966				Total	1965 ⁴ Total
	Procédé Frasch	Autres sulfures élémentaires	De pyrite	Sous autres formes ²		
États-Unis.....	7,112	1,271	450	1,081	9,914	8,842
URSS.....		1,350	1,900	870	4,120	(5)
Japon.....		283	1,450	759	2,492	(5)
Canada ³		1,847	144	427	2,418	2,308
Mexique.....	1,636	66	-	21	1,723	1,605
France.....		1,531	38	134	1,703	(5)
Espagne.....		2	1,144	23	1,169	(5)
Italie.....		95	596	210	901	(5)
Chine.....		170	500	70	740	(5)
Allemagne						
occidentale.....		84	643	270	997	(5)
Pologne.....		477	105	110	692	(5)
Chypre.....		-	470	-	470	(5)
Norvège.....		1	314	31	346	(5)
Allemagne de l'Est		120	115	130	365	(5)
Finlande.....		74	71	126	271	(5)
Autres.....		262	1,933	1,169	3,364	16,747
Total.....	8,748	7,633	9,873	5,431	31,685	29,502

¹ Source: British Sulphur Corp. Ltd., sauf pour les renseignements se rapportant au Canada. ² Le soufre du gaz de fonderie, de l'anhydrite associé au gypse, de l'oxyde épuisé, etc. ³ La production plutôt que les expéditions. ⁴ Provient du rapport sur le soufre de 1965. ⁵ Inclus dans «Autres».

-: néant

certaines sources d'approvisionnement à maintenir la production courante ainsi que de l'impossibilité de réaliser certains projets ou de leur faire atteindre les buts fixés.

Insistons sur le fait que la pénurie de soufre ne provient pas d'une carence de matières premières, lesquelles sont suffisantes sous leurs différentes formes, mais de difficultés de production économique. Une mise en valeur intensive des sources de soufre, comme le gaz acide ou les pyrites, pourrait remédier à la situation; il y a cependant quelques hésitations dans l'adoption de cette solution. Si la production courante et celle prévue se révèlent suffisantes, les prix actuellement très élevés du soufre risquent de baisser, faisant perdre tout intérêt économique dans l'exploitation d'un bon nombre des nouvelles sources de pyrites et de gaz acide. Les décisions sont importantes et difficiles à prendre car, seule l'exploitation sur une grande échelle rendrait intéressante la production de soufre à partir de pyrites et de gaz de fonderie; d'autre part cette exploitation nécessite d'importants investissements de capitaux qui à leur tour requièrent l'assurance d'une utilisation à long terme.

La pénurie de soufre provient d'une carence de produits alimentaires dans plusieurs parties du monde. Cette carence de produits alimentaires a amené un

effort marqué à l'échelle mondiale dans la construction d'usines d'engrais phosphatés afin d'accroître la production agricole par les fertilisants. Les besoins d'engrais se font sentir dans le monde entier; ils sont urgents et s'étendront sur une longue période. Selon les estimations, le tonnage de soufre nécessaire à la fabrication d'engrais atteindra, vers 1971-1972, 24 millions de tonnes annuellement. Ce volume est égal à la production totale du monde libre pour 1966, laquelle a été inférieure de près d'un million de tonnes à la demande. Au cours des cinq prochaines années, 12 millions de tonnes supplémentaires de soufre devront être produites tout en maintenant la production courante à sa pleine capacité; actuellement l'industrie n'est pas certaine d'y parvenir. L'approvisionnement en soufre continuera probablement d'être insuffisant et les prix demeureront élevés.

Le Canada est un des rares pays à posséder diverses sources de soufre dont la mise en exploitation peut être immédiate. La production de soufre provenant des gaz de fonderie et des pyrites, sous forme d'acide sulfurique, satisfait une bonne part des besoins nationaux; la plus grande partie de la nouvelle production de soufre élémentaire extrait du gaz acide peut être consacrée à l'exportation. Le prix actuel du soufre, rend intéressante la production d'acide sulfurique et de soufre à partir de ces sources. La possibilité d'obtenir d'autres matières premières et autres sources d'énergie, dans le cadre d'une politique stable, sera un aiguillon puissant pour un progrès rapide et suivi de l'industrie au Canada.

Les perspectives de l'industrie du soufre canadien sont donc prometteuses. Les ressources sont vastes, nombre de procédés de récupération sont disponibles, les frais de production sont bas, les marchés s'étendent sur tout le globe et sont en expansion rapide; aux prix actuels et prévus, la production de soufre se révèle profitable.

PRIX

Le Canadian Chemical Processing d'octobre 1966 donnait les prix suivants du soufre canadien:

Soufre élémentaire, par wagnnée, franco usine, la tonne.....	\$24.00 - \$32.40
-----------------------------------------------------------------	-------------------

La revue Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966 indiquait les prix suivants aux États-Unis, par tonne forte:

Brut foncé des États-Unis, en vrac, franco sur wagon de la mine	\$27.00
Brut foncé des États-Unis, en vrac, franco navire, ports du golfe (pour les États-Unis et le Canada); le brut clair, \$1 en sus la tonne forte	28.50

TARIFS DOUANIERS

CANADA

Soufre brut, en canons ou en fleur.....	en franchise
Acide sulfurique	
Tarif de préférence britannique	17.5c. les 100 livres
Tarif de la nation la plus favorisée	22.5c. les 100 livres
Tarif général.....	25c. les 100 livres

Tarifs douaniers (fin)

CANADA (fin)

Acide sulfurique, moins de 100 livres,
contenants en verre en sus

Tarif de préférence britannique	en franchise
Tarif de la nation la plus favorisée	22.5c. les 100 livres
Tarif général.....	25c. les 100 livres

ÉTATS-UNIS

Pyrites.....	en franchise
Soufre élémentaire	en franchise
Composés de soufre	10.5 p. 100 <u>ad valorem</u>
Anhydride sulfureux	12 1/2 p. 100 <u>ad valorem</u>
Acide sulfurique.....	en franchise

Le spath fluor

J. E. REEVES*

En 1966, la production canadienne du spath fluor a diminué. Les importations du Mexique, qui en est la principale source, ont augmenté. On a expédié en Grande-Bretagne un faible tonnage de minerai destiné à être employé à des fins optiques.

La consommation canadienne de spath fluor augmente constamment, en particulier dans la fabrication de l'aluminium et de fluorures. La demande de ce produit continuera sûrement de s'élever, et elle entraînera dans la suite une plus grande production canadienne.

L'INDUSTRIE CANADIENNE

La Newfoundland Fluorspar Limited, filiale de l'Alcan Aluminium Limitée, exploite une mine de spath fluor près de Saint-Laurent, dans la péninsule de Burin, à Terre-Neuve; elle en expédie un produit à demi concentré à une seconde filiale, l'Aluminium du Canada, Limitée, à Arvida (Québec). L'Aluminium du Canada, Limitée enrichit le concentré de spath fluor et le transforme en cryolithe artificielle (fluorure d'aluminium et de sodium) en vue de son emploi à la réduction de l'alumine en aluminium. La Pacific Silica Limited produit, à son usine près d'Oliver en Colombie-Britannique, une faible quantité de spath fluor de qualité métallurgique comme sous-produit du traitement des silices.

L'Allied Chemical Canada, Ltd. importe du spath fluor de qualité acide et exploite une usine d'acide fluorhydrique à Valleyfield (Québec). Un certain volume de cet acide est employé à la nouvelle usine de Amherstburg (Ont.) dans la fabrication du fluorocarbure utilisé dans les propulseurs à aérosols et réfrigérants. À North Brook (Ont.), la Huntingdon Fluorspar Mines Limited fabrique une briquette de cinq livres à partir de spath fluor importé de qualité métallurgique pour usage dans les travaux de fonderie. À Port Maitland (Ont.), l'Electric Reduction Company of Canada, Ltd. produit de l'acide fluosilicique dérivé du traitement de la roche phosphatée; cet acide entre dans la fabrication d'engrais et sert à la fluoration des eaux de consommation.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Spath fluor: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION, expéditions				
Terre-Neuve .....	..	2,677,443	..	2,187,500
Colombie-Britannique .....	..	2,419	..	3,850
Total		2,679,862		2,191,350
EXPORTATIONS				
Grande-Bretagne .....	..	9,575*	12	6,000*
IMPORTATIONS				
Mexique	54,785	1,587,655	60,287	1,572,000
États-Unis	11,776	390,873	11,403	412,000
Grande-Bretagne	3,287	121,907	3,634	159,000
Total	69,848	2,100,435	75,324	2,143,000
		1964		1965
CONSOMMATION (données publiées)				
Fondant métallurgique (acier, magnésium, fonderie)	45,600		44,666	
Verrerie	2,851		2,751	
Émaux	250		291	
Divers usages (y compris la production de l'aluminium et de produits chimiques)	107,127		119,829	
Total	155,828		167,537	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions de cristaux pour emploi en optique.

p: préliminaire ...: non disponible

RESSOURCES CANADIENNES

Le seul gisement important de spath fluor se trouve actuellement à Terre-Neuve; d'autres gisements sont aussi exploités en Ontario, en Colombie-Britannique et en Nouvelle-Écosse. Les gisements situés près de Saint-Laurent (T.-N.) et formés de filons de largeur variable au sein d'une roche granitique ont déjà fourni près de deux millions de tonnes de spath fluor. La Newfoundland Fluorspar exploite ces gisements de façon permanente depuis 1940. La St. Lawrence Corporation of Newfoundland Limited a produit du spath fluor de qualité métallurgique et acide de 1933 à 1957, mais elle n'a pu soutenir la concurrence du spath fluor mexicain et a dû cesser ses opérations en 1957. La Newfoundland Fluorspar détient actuellement les droits d'exploitation de tous les gisements de la région de Saint-Laurent.

TABLEAU 2

Spath fluor: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

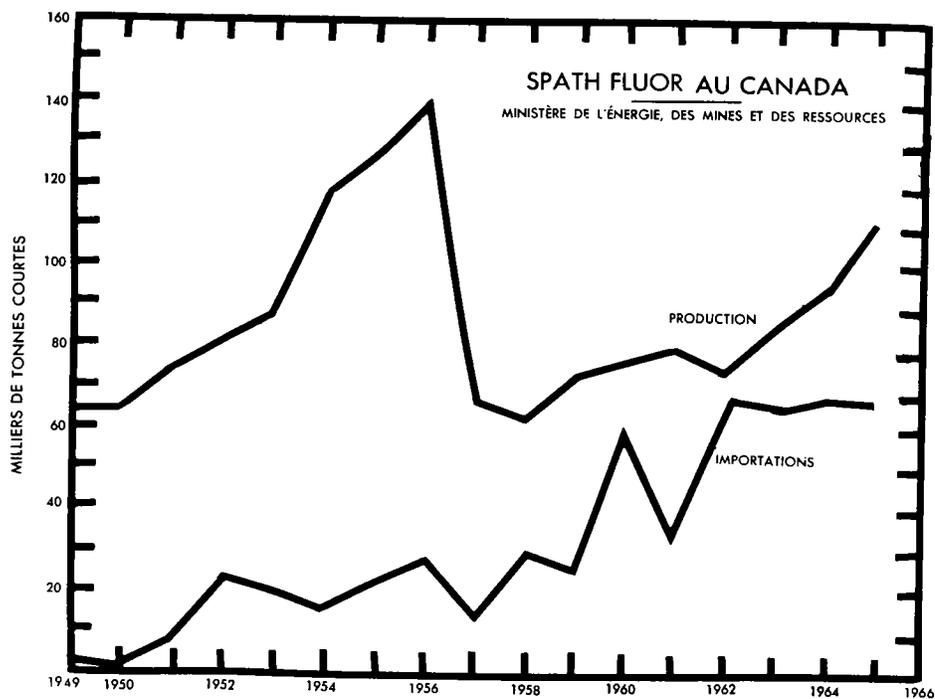
	Production ¹	Exportations	Importations	Consommation
1957	66,245	23,630	14,547	70,761
1958	62,000 ²	7	30,408	89,933
1959	74,000 ²	3,774	26,588	96,016
1960	77,000 ²	10,312	59,690	111,835
1961	78,600 ³	2,048	32,769	111,542
1962	77,700 ³	4	67,847	123,694
1963	85,000 ³	4	66,798	142,840
1964	96,000 ³	..	69,986	155,828
1965	112,000 ³	..	69,848	167,537
1966p	..	12	75,324	..

Source: à moins d'indication contraire, Bureau fédéral de la statistique.

¹ Expéditions des producteurs. Les données statistiques sur le volume n'existent que jusqu'à 1957 inclusivement. ² Estimation du Bureau of Mines des États-Unis.

³ Expéditions citées dans les rapports annuels de l'Aluminium Limitée.

p: préliminaire ..: non disponible



Les filons de spath fluor près du village de Madoc (Ont.) ont été exploités sur une petite échelle et ont fourni du spath fluor de qualité métallurgique presque sans interruption de 1910 à 1961; la production annuelle a atteint parfois jusqu'à 11,000 tonnes. La production totale est estimée à 120,000 tonnes. Plusieurs de ces gisements ont été exploités à de très faibles profondeurs et les réserves ne sont probablement pas épuisées.

De 1940 à 1949, environ 1,400 tonnes de spath fluor de qualité métallurgique ont été extraites de filons qui se trouvent près du lac Ainslie dans l'île du Cap-Breton. De récents sondages effectués à deux gisements ont indiqué la présence d'un potentiel de plus de deux millions et demi de tonnes de minerai, contenant en moyenne 46 p. 100 environ de barytine et 14 p. 100 de fluor, avec 10 p. 100 de fluor dilué.

La mine Rock Candy, près de Grand Forks, en Colombie-Britannique, a produit du spath fluor en trois occasions entre 1918 et 1942. Des réserves importantes demeurent probablement dans ce gisement. Les droits d'exploitation appartiennent à la Cominco Ltée. La propriété de la Rexspar Minerals & Chemicals Limited, située près de la voie du Canadien National à Birch Island (C.-B.), renferme un gisement considérable de spath fluor de qualité moyenne susceptible d'être exploité à coût réduit. La fluorine est à grain fin et difficile à traiter; toutefois, la certitude de sa qualité métallurgique et l'augmentation des prix du spath fluor sont de nature à en stimuler l'exploitation. Des dépôts peu profonds le long de la rivière Liard, dans la partie nord de la Colombie-Britannique, semblent renfermer une grande quantité de spath fluor, mais, en raison de leur éloignement des centres, le coût du transport rend l'entreprise non rentable.

LE SPATH FLUOR DANS LE MONDE

L'utilisation de plus en plus considérable de l'aluminium, de l'acier, des produits chimiques au fluor et de leurs sous-produits, a entraîné une hausse à l'échelle mondiale de la consommation du spath fluor. Aux États-Unis, la consommation a atteint le chiffre d'un million de tonnes courtes en 1966, comparativement à 930,127 en 1965 et 831,561 en 1964. Bon nombre de pays producteurs ont connu une augmentation dans leur production de spath fluor. La production mondiale est passée de 2,730,000 tonnes courtes en 1964, à 3,170,000 en 1965; elle atteindra probablement un tonnage plus élevé en 1966.

Le Mexique est le principal producteur de spath fluor, mais plusieurs pays possèdent des industries de spath fluor en voie d'expansion rapide. La République de l'Afrique du Sud, actuellement petit producteur, a annoncé récemment qu'elle possède des réserves substantielles de spath fluor qui, exploitées, pourraient devenir une source d'approvisionnement de différents pays. Il n'y a actuellement aucune pénurie de spath fluor à l'échelle mondiale, mais, les besoins grandissants, les hausses de prix inévitables et la pénurie en certains pays entraîneront la mise en valeur de gisements de qualité inférieure non exploités dans nombre de pays.

TECHNOLOGIE

Le nom de «spath fluor», en minéralogie, est un terme archaïque employé couramment dans le commerce pour désigner la fluorine minérale, qui est du fluorure de calcium CaF_2 . La fluorine est très répandue; elle se présente sous différentes couleurs dans des couches géologiques aussi nombreuses que différentes. Elle constitue un facteur économique important en tant que fondant très actif et principale source de fluor.

TABLEAU 3

 Production mondiale de spath fluor
 (tonnes courtes)

	1964	1965	1966e
Mexique	708,644	801,066	775,000
URSS.....	330,000	385,000	..
France	215,119	275,578	..
Espagne	164,995	244,795	..
États-Unis.....	217,137	240,932	247,000
Chine (continentale).....	220,000	240,000	..
Grande-Bretagne	131,175	190,000	..
Italie.....	136,724	162,990	160,000
Canada	96,000	107,000	..
Autres pays.....	510,206	522,639	..
Total.....	2,730,000	3,170,000	3,247,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Fluorspar, 1965 et Commodity Data Summaries, janvier 1967.

e: estimatif ..: non disponible

Les méthodes de traitement varient considérablement. Le scheidage est encore pratiqué couramment pour obtenir la qualité métallurgique. Le procédé de flottation est généralement employé dans la production de spath fluor de qualité supérieure et le traitement du minerai en grain fin. Le bouletage du spath fluor fournit à l'industrie de l'acier un produit qui peut remplacer convenablement le spath fluor en gros morceaux et peut conduire à l'exploitation de certains gisements sans valeur commerciale en général, du fait que ce spath fluor est composé de grains trop fins pour obtenir les gros morceaux nécessaires à la métallurgie ou ne se prête pas à la concentration pour donner une qualité supérieure. La Newfoundland Fluorspar Limited enrichit son minerai par un procédé de traitement puissant; à Arvida, le produit est concentré par flottation jusqu'à ce qu'il atteigne la qualité acide.

La roche de phosphate qui renferme normalement 2 à 4 p. 100 de fluorine est transformée, en grande quantité, par l'industrie des engrais chimiques. La récupération d'un sous-produit du spath fluor est reconnue depuis longtemps comme étant possible, mais le procédé n'est appliqué qu'à petite échelle ou pour une consommation réservée.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le spath fluor s'emploie comme fondant en sidérurgie pour faciliter la fusion des charges des hauts-fourneaux et améliorer la séparation du métal des laitiers. Le spath fluor de qualité métallurgique est habituellement déterminé par les aciéristes et doit avoir une teneur minimum de 75 à 80 p. 100 en CaF_2 (qui se calcule en soustrayant 2 1/2 fois la teneur en silice de la teneur totale en CaF_2), un maximum de 5 p. 100 environ en silice (SiO_2), et une très faible teneur en soufre et en plomb; en morceaux, la grosseur doit varier de 2 pouces à 3/8 pouce avec un maximum de fines égal à 15 p. 100 de l'ensemble. Le spath fluor est aussi utilisé comme fondant en fonderies et dans la réduction de la dolomie en magnésium.

Le spath fluor de qualité céramique s'emploie comme fondant et pour opacifier les émaux et le verre opale. Dans la fabrication du verre transparent, on l'emploie en raison de sa puissance comme fondant, de son action décolorante et de sa propriété à donner du lustre. En général, les normes indiquent une teneur minimum de 94 à 95 p. 100 en CaF_2 et un maximum de 3 p. 100 en SiO_2 , de 1 à 3 p. 100 en carbonate de calcium (CaCO_3) et de 0.1 p. 100 en fer (sous forme d'oxyde ferrique, Fe_2O_3).

Le spath fluor de qualité acide est le meilleur produit utilisé comme fondant dans le procédé électrolytique Hall pour la production d'aluminium. Transformé en acide fluorhydrique, il sert à produire de la cryolithe artificielle, fondant principal employé pour la fusion de l'aluminium dans la cellule Hall. Une petite quantité de spath fluor est utilisée directement dans le bain.

Le spath fluor de qualité acide demeure la matière première principale de l'industrie des produits chimiques au fluor. Les substances chimiques fluorées servent au traitement de l'uranium, à l'alkylation de l'essence et à la production de carburants très puissants servant à la propulsion des fusées spatiales. L'acide fluorhydrique entre dans la fabrication de gaz propulseurs à aérosols au fluorocarbure, des mélanges réfrigérants, de matières plastiques et de solvants. L'augmentation remarquable du nombre des usages des fluorocarbures, qui s'explique par plusieurs de leurs propriétés particulières (ceux-ci sont inertes, inodores, non toxiques, inoxydables et ininflammables), semble devoir continuer.

Le spath fluor de qualité acide doit être formé de fines particules, avoir une teneur minimum de 97 p. 100 en CaF_2 et renfermer au maximum 1 p. 100 de SiO_2 .

L'acide fluosilicique, le fluorure de sodium et un peu de fluorure de calcium sont utilisés pour la fluoration des eaux de consommation publique.

PRIX

Selon l'E & MJ Metal and Mineral Markets, en date du 26 décembre 1966, les prix étaient les suivants:

États-Unis, en vrac, la tonne courte, franco Illinois et Kentucky

Qualité métallurgique

72 1/2% de CaF_2	\$37.00 - \$39.00
70% de CaF_2	35.00 - 37.00
60% de CaF_2	32.00 - 34.00
Boulettes, 70% de CaF_2	44.00

Qualité acide, sec, 97% de CaF_2

Wagonnée	49.00*
Quantité inférieure à une wagonnée	54.00*
En sacs, \$4 en sus	
Procédé humide, «cake de filtration», humidité de 8 à 10%, vendu selon le contenu à sec, environ \$2.50 en moins	

Boulettes, wagonnée

N° 1	55.00
N° 2	47.00
N° 3	44.00
Quantités inférieures à une wagonnée, \$5 en sus	

Qualité céramique, teneur variable en calcite et en silice, Fe ₂ O ₃ , teneur max. 0.14%	
88-90% de CaF ₂	\$44.00*
93-94% de CaF ₂	46.00*
95-96% de CaF ₂	47.00*
En sacs de papier de 100 livres, \$4 en sus	
Europe, coût, assurance et transport aux ports des É.-U., franc de douane, la tonne courte	
Qualité acide, procédé humide, «cake de filtration», humidité de 8 à 10%, vendu selon le contenu à sec	\$42.50 - 43.50
Mexique, la tonne courte	
Qualité métallurgique, 72 1/2% de CaF ₂ , franco, la tonne courte à la frontière, tout par chemin de fer, franc de douane	30.10
Brownsville, en péniche, franc de douane	32.90
Tampico, par bateau, cargaisons	22.90
Qualité acide, 97% de CaF ₂ min., Eagle Pass, en vrac	38.00

TARIFS DOUANIERS

CANADA - en franchise

ÉTATS-UNIS

Spath fluor, d'après la teneur en fluorure de calcium, la tonne forte	
teneur dépassant 97%	\$2.10
teneur maximum de 97%	8.40

*Signifie une augmentation en vigueur au premier janvier 1967, de \$3 la tonne pour la
qualité céramique de 88-90% et de \$4 la tonne pour les autres qualités.



CRISTAUX POUR L'INDUSTRIE DU PAPIER
KRAFT. La *Saskatchewan Minerals*, Sodium
Sulphate Division, à Chaplin Lake, produit du
sulfate de sodium naturel, ou sel de Glauber,
par précipitation à froid, dans des étangs à ciel
ouvert. La plus grande partie du produit est
employée à la fabrication de papier Kraft afin
de lui donner plus de solidité et de résistance.

Le sulfate de sodium

C. M. BARTLEY*

La production de sulfate de sodium (salignon) au Canada s'est accrue de plus de 50,000 tonnes en 1966 et a atteint un nouveau sommet qui s'élève à 401,940 tonnes. Cette augmentation est la huitième en dix ans. Les importations se sont accrues légèrement, tandis que les exportations, qui se chiffraient à 101,417 tonnes, ont baissé d'environ 10 p. 100. La consommation a augmenté régulièrement au cours de la dernière décennie et se chiffrait à 275,620 tonnes en 1965, dernière année de la publication des données.

La demande croissante de papier kraft est la raison principale de l'augmentation de la production de salignon qui entre dans la préparation de la pâte. La construction d'installations de production, actuellement en cours, et les projets d'expansion à longue échéance de l'industrie de la pâte et du papier, indiquent une hausse continue de la demande de papier kraft, entraînant par voie de conséquence l'emploi d'un gros volume de sulfate de sodium. Afin de satisfaire cette augmentation de la demande, cinq usines actuellement en exploitation agrandiront leurs installations; trois nouvelles usines seront construites, dont deux mises en chantier en 1966 devraient entrer en production en 1967; la construction de la troisième devant être commencée également en 1967.

PRODUCTION ET COMMERCE

En Saskatchewan, quatre sociétés, exploitant cinq usines, ont produit en 1966 du sulfate de sodium naturel extrait de dépôts de lacs alcalins situés dans le sud de la province. De plus, une petite quantité a été obtenue comme sous-produit dans une usine de transformation de Cornwall (Ont.). La production de sulfate de sodium en Saskatchewan est écoulee sur les marchés de l'Ouest et du Centre du Canada et une partie sur ceux de l'Est. Les importations, en provenance surtout des États-Unis et également de Grande-Bretagne, desservent les marchés de l'Est du Canada et une partie de ceux de la Colombie-Britannique. Les exportations canadiennes de sulfate de sodium, presque toutes effectuées aux États-Unis, représentent un tonnage allant d'un quart à un tiers de la production.

Les producteurs canadiens disposent de réserves suffisantes et la capacité de rendement de leurs usines leur ont permis, pendant plusieurs années, de produire, à des prix relativement bas, du salignon de haute qualité destiné à l'industrie de la

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Sulfate de sodium: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions).....	345,469	5,527,281	401,940	6,448,400
IMPORTATIONS				
<u>Total, salignon brut et sels de Glauber</u>				
États-Unis	16,312	313,423	22,871	445,000
Grande-Bretagne.....	12,535	209,777	7,824	123,000
Allemagne occidentale.....	478	13,211	566	15,000
Pays-Bas	22	598	-	-
Total	29,347	537,009	31,261	583,000
EXPORTATIONS				
<u>Sulfate de sodium brut</u>				
États-Unis	116,340	1,927,048	101,417	1,687,000
Autres pays	5	203	-	-
Total	116,345	1,927,251	101,417	1,687,000
	1964		1965	
CONSOMMATION (données disponibles)				
Pâte et papier.....	236,432		261,610	
Verre, y compris la laine de verre....	3,224		3,895	
Savons	4,088		5,444	
Autres produits*	848		4,671	
Total	244,592		275,620	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Colorants, pigments, produits de gypse, textiles, médicaments et autres.

pâte kraft et autres industries. Toutefois, le coût élevé du transport par rail limite quelque peu la mise en marché. En raison de ce coût de transport, les producteurs de la Saskatchewan ont éprouvé des difficultés à s'implanter sur les marchés de l'Est du Canada et n'ont pu, jusqu'ici, entrer en concurrence sur les marchés étrangers.

La demande croissante de sulfate de sodium a justifié la construction de deux nouvelles usines en Saskatchewan, ce qui portera la capacité annuelle de production d'environ 500,000 à 700,000 tonnes à la fin de 1967.

PRODUCTEURS ACTUELS ET ÉVENTUELS

Le tableau 3 énumère les quatre sociétés productrices exploitant les cinq usines en Saskatchewan d'une capacité annuelle globale de près de 500,000 tonnes; à ce total,

TABLEAU 2

Sulfate de sodium: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production*	Importations			Exportations	Consommation
		Salignon	Sels de Glauber	Total		
1957	157,800	28,088	1,512	29,600	37,023	163,743
1958	173,217	25,813	1,217	27,030	39,763	168,067
1959	179,535	27,157	966	28,123	47,922	171,634
1960	214,208	24,706	1,151	25,857	63,831	183,062
1961	250,996	32,310	899	33,209	87,048	200,096
1962	246,672	31,347	426	31,773	74,049	210,691
1963	256,914	19,002	495	19,497	65,348	238,321
1964	333,263	..	..	30,833	107,318	244,592
1965	345,469	..	..	29,347	116,345	275,620
1966p	401,940	..	..	31,261	101,417	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Sulfate de sodium brut expédié par les producteurs.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Sulfate de sodium: producteurs actuels et éventuels

Société	Emplacement de l'usine	Source: lac	Capacité annuelle déclarée	Observations
Midwest Chemicals Ltd.	Palo	Whiteshore	100,000	En production
Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd.	Ormiston	Horse Shoe	75,000	En production
Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd.	Gladmar	East Coteau	30,000	En production
Saskatchewan Minerals Sodium Sulphate Division	Chaplin	Chaplin	150,000	En production
	Bishopric	Frederick	50,000	En production
	Fox Valley	Ingebrigt	150,000	Production en 1967
Sodium Sulphate (Saskatchewan) Ltd.	Alsask	Alsask	50,000	Production en 1967
Tombill Mines Limited	Cabri	Snake Hole	100,000	Construction prévue en 1967

s'ajoutera en 1967, la production des usines de deux sociétés dont la capacité globale atteindra 200,000 tonnes, et la production annuelle de 100,000 tonnes de l'usine d'une troisième société, dont la construction est prévue pour 1967.

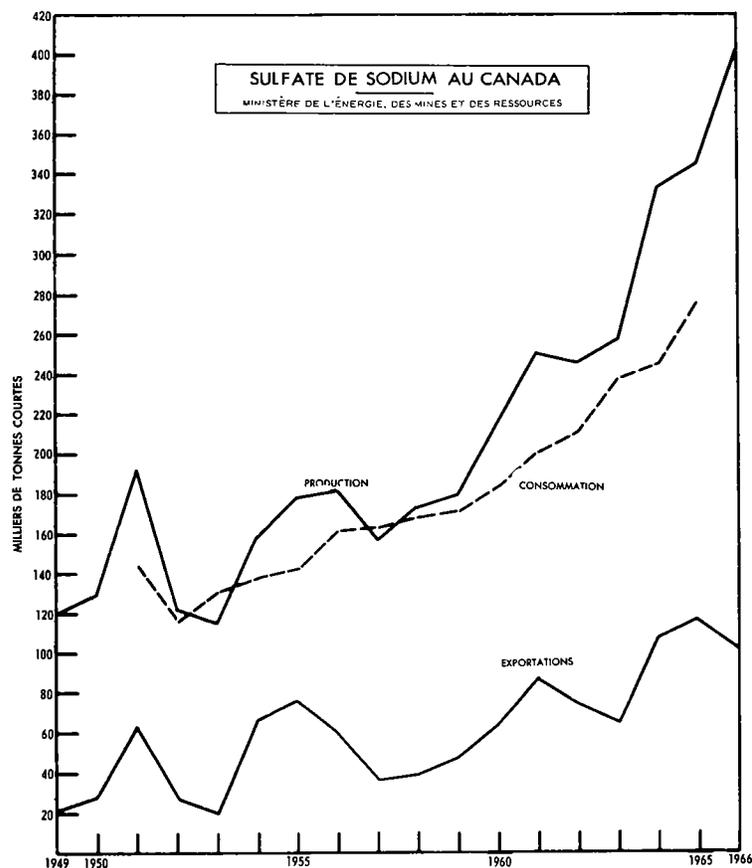
Les nouvelles usines sont situées dans le sud-ouest de la province, à Alsask, sur la ligne frontière Saskatchewan-Alberta, à Ingebrigt et à Cabri, entre Alsask et Swift Current.

L'usine de la société Courtaulds (Canada) Limited, à Cornwall (Ont.) produit annuellement en tant que sous-produit quelques milliers de tonnes de salignon.

GISEMENTS

On extrait le sulfate de sodium de plusieurs lacs et étangs du sud de la Saskatchewan où il se présente en lits de cristaux intermittents ou permanents et de la saumure qui les recouvre. Les sulfates du sol sont dissous et entraînés par l'eau des pluies et des neiges dans les bassins de drainage fermés où les solutions s'accumulent. Par évaporation de l'eau au cours de l'été la solution devient plus concentrée. Pendant l'automne et l'hiver, la saumure se refroidit jusqu'au point de cristallisation et une couche de cristaux se dépose au fond du lac. La répétition saisonnière de ce cycle au cours des ans a formé une accumulation de couches épaisses de sulfate de sodium dans de nombreux lacs.

Le sulfate de sodium se rencontre également à l'état naturel sous forme de sel de Glauber, ou mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) et quelquefois sous forme de thénardite, ou sulfate de sodium anhydre (Na_2SO_4). Ces deux minéraux sont solubles dans l'eau et leur solubilité augmente avec l'élévation de la température. Cette solubilité,



variable selon les températures, est utilisée avantageusement en Saskatchewan pour tirer des venues naturelles un produit relativement pur.

Les réserves des lacs de la Saskatchewan sont estimées à plus de 200 millions de tonnes. Quinze gisements contiendraient, d'après les évaluations, au moins un million de tonnes chacun. Des gisements semblables, bien que moins importants, se trouvent en Alberta et en Colombie-Britannique.

RÉCUPÉRATION ET TRAITEMENT

La première extraction de sulfate de sodium des lacs de la Saskatchewan date de 1919; au cours des travaux, environ 15 tonnes avaient été obtenues en recueillant les cristaux bruts déposés sur le fond de lacs asséchés et gelés au cours de l'hiver. Cette méthode, améliorée, est encore utilisée, mais le gros de la production se fait actuellement à la fin de l'été par le pompage de saumures concentrées des lacs dans des réservoirs spéciaux où les cristaux sont récupérés lorsque le gel les a précipités. Ces opérations sont chronométrées et réglées avec soin de façon à récupérer la saumure du lac à son maximum de concentration pour la saison. Peu avant la fin de la cristallisation, le liquide résiduel contenant une concentration de certains éléments indésirables et un peu de sulfate de sodium est renvoyé au lac par pompage. Ce procédé permet de concentrer le sulfate de sodium dans un bassin propre, tout en éliminant une grande partie des impuretés de la saumure naturelle et d'obtenir ainsi un produit relativement pur. La couche de cristaux est ensuite enlevée à l'aide de racloirs, de pelles et de draglines et transportée à l'usine. La société Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd. extrait les cristaux du fond de lacs au moyen d'une drague flottante et les pompe avec la saumure dans un pipe-line de dix pouces de diamètre qui achemine le tout directement à l'usine.

Le traitement consiste essentiellement dans l'élimination de l'eau et la déshydratation des cristaux naturels pour obtenir une poudre anhydre au moyen d'appareils de combustion submergés, d'évaporateurs et de fours rotatifs. Depuis quelques années, les fours rotatifs ont servi à l'assèchement définitif du produit plutôt qu'à la déshydratation en masse. Le produit fini est ordinairement mis en vrac sur le marché et sa teneur est d'environ 97 p. 100 en Na_2SO_4 .

L'utilisation du gaz naturel augmente l'efficacité et la rentabilité de plusieurs usines en Saskatchewan, surtout par les économies réalisées sur les frais d'entreposage et d'entretien et sur les pertes dues à la corrosion, dont l'ensemble était assez élevé lorsque l'industrie employait un charbon de qualité inférieure ou des huiles lourdes comme combustibles.

ACTIVITÉ INDUSTRIELLE ET PERSPECTIVES

Une étude d'ensemble des gisements de sulfate de sodium de la Saskatchewan, faite de 1921 à 1924 par L. H. Cole de la Direction des mines d'Ottawa, a fourni les renseignements essentiels pour effectuer les travaux actuels d'exploitation. Des travaux de recherche plus poussés d'ordre technique et d'exploration ont suivi cette première étude et on a mis au point des méthodes de production adaptées à différents gîtes. Les producteurs tiennent compte, dans leurs développements, de l'utilisation toujours croissante de la pâte de papier kraft. Dans le but d'accroître la production de sulfate de sodium, certains organismes gouvernementaux et privés ont fait récemment des recherches sur les gîtes inexploités, et ont encouragé les efforts en vue d'améliorer les méthodes actuelles d'exploitation et d'en créer de nouvelles pour l'exploitation de certains gîtes.

L'augmentation de la production, pour être rentable, devra s'appuyer sur l'étude de facteurs nouveaux. Les producteurs actuels ont entrepris l'exploitation de gîtes de bonne qualité, assez vastes et bien situés géographiquement. Les nouveaux producteurs devront diriger leurs recherches vers les meilleurs gisements inexploités. Pour obtenir un gisement comportant de grandes réserves, les producteurs seront sans doute dans l'obligation d'accepter un gisement contenant plus d'impuretés que ceux qu'ils exploitent actuellement. Quelques corrections devront être apportées aux méthodes de traitement, mais, après l'adoption d'un nouveau procédé et la construction d'une usine spécialement installée, ces gisements pourront être utilisés pour une production répondant aux normes établies. Plusieurs sociétés et le Conseil des recherches de la Saskatchewan ont poursuivi des recherches en ce sens ces dernières années et les méthodes de traitement actuellement mises au point permettront d'exploiter des gisements délaissés jusqu'ici.

La production de sulfate de sodium en 1966 semble être à la limite de rendement des usines actuelles. Les producteurs tiennent compte de l'effet important de la température sur la récolte annuelle de cristaux, et pour parer à toute éventualité défavorable, les sociétés constituent des stocks importants de cristaux bruts pour être en mesure de répondre à la demande. Cependant, une période prolongée de mauvais temps pourrait limiter la production de certaines usines, alors qu'en même temps, la demande augmenterait. On s'est donc mis à la recherche de nouveaux gisements et de nouvelles méthodes de traitement en vue d'augmenter la production. Dans certains lacs, les réserves et la quantité de saumure sont telles, qu'une simple expansion de la capacité de traitement des usines actuelles assurerait un accroissement de la production. À d'autres gisements, une ou plusieurs années de sécheresse suffiraient à diminuer la quantité de saumure et limiter sérieusement la production de l'usine. Pour maintenir la même production ou l'augmenter en pareilles circonstances, les producteurs ont dû mettre en valeur certains gisements inexploités et construire de nouvelles usines.

La décision d'augmenter la capacité de production de sulfate de sodium a été suivie de près par la découverte d'un procédé de production de la pâte qui ne nécessite pas de sulfate. Mis au point par le docteur Howard Rapson de l'Université de Toronto et par l'Electric Reduction Company of Canada Ltd., le procédé Rapson utilise du soufre, du sel et du calcaire pour obtenir les produits chimiques nécessaires au traitement, y compris le sulfate de sodium. Ce procédé permettrait de réaliser des économies substantielles et de mieux contrôler le traitement; toutefois, l'expérience est trop récente pour savoir si le procédé sera adopté par les producteurs de pâte à papier.

En Alberta, la Western Minerals Ltd. a effectué des recherches sur l'importance du gîte de Metiskow, mais aucune décision n'a été annoncée concernant sa mise en valeur.

En général, les perspectives pour le développement de l'industrie du sulfate de sodium au Canada paraissent favorables. La demande de papier kraft augmentant tant au Canada qu'aux États-Unis, il sera nécessaire d'accroître la production de sulfate de sodium afin de répondre à cette demande. D'autres marchés qui, à l'heure actuelle, ont peu d'importance, peuvent constituer des débouchés intéressants dans un avenir prochain.

L'industrie a étudié la possibilité de mélanger du chlorure de potassium actuellement produit en grandes quantités en Saskatchewan, au sulfate de sodium solide ou sous forme de saumure pour produire un engrais chimique au sulfate de potassium. Divers procédés ont été mis à l'essai et la Tombill Mines Limited

étudierait actuellement la possibilité de produire ce type d'engrais selon une formule établie par le Conseil des recherches de la Saskatchewan.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Plus de 95 p. 100 du sulfate de sodium vendu sont utilisés dans la fabrication du papier kraft dont il augmente la ténacité et la résistance. De petites quantités entrent dans la fabrication du papier-journal afin d'en augmenter la résistance à l'humidité, ce qui permet aux presses de fonctionner plus rapidement. Le sulfate de sodium entre également dans la fabrication du verre, des détergents, des suppléments alimentaires minéraux, dans l'affinage des métaux communs, dans les produits chimiques et médicaux et l'amendement des sols.

Les prescriptions techniques, physiques et chimiques, varient suivant l'emploi du sulfate de sodium. Dans la fabrication du papier kraft, l'industrie utilise à l'occasion un produit contenant 95 p. 100 de Na_2SO_4 , mais des substances de qualité supérieure sont préférables. La fabrication du verre, des détergents et des produits chimiques exigent une teneur d'environ 98 p. 100. Les produits chimiques et médicaux exigent une pureté de 99 p. 100. Les détergents exigent un blanc très pur.

La grosseur des particules, l'uniformité et l'homogénéité sont importantes dans la manutention et l'utilisation.

PRIX

Selon la Canadian Chemical Processing, le prix payé au Canada pour le sulfate de sodium (salignon), vendu en vrac, par wagnonnée, franco départ usine, était de \$16.50 la tonne en octobre 1966.

Aux États-Unis, les prix du sulfate de sodium, selon l'Oil, Paint and Drug Reporter du 26 décembre 1966, étaient les suivants:

	<u>La tonne courte</u>
Détergent, qualité à rayonne, wagnonnées:	
en sacs.....	\$38
franco départ usine, en vrac.....	34
Salignon brut, 100 p. 100 Na_2SO_4 , produit américain,	
en vrac, franco départ usine.....	28

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Brut (salignon), la livre	1/5c.	1/5c.	3/5c.
ÉTATS-UNIS			
Brut ou salignon brut.....			en franchise
Anhydre, la tonne forte.....			\$0.50
Cristallisé, ou sel de Glauber, la tonne forte.....			\$1.00

La syénite néphélinique

J. E. REEVES*

La production de syénite néphélinique au Canada en 1966 reflète l'essor de cette industrie. Les expéditions totales se sont accrues d'environ 8 p. 100 par rapport à 1965. Les exportations, desquelles dépend le développement de cette industrie, ont aussi augmenté de 7 p. 100. La statistique indique une reprise importante du marché américain qui a absorbé, en 1966, près de 92 p. 100 des exportations canadiennes, soit le plus fort pourcentage depuis plusieurs années. Les expéditions aux pays européens accusent une baisse importante, par contre, le marché canadien a augmenté sa consommation.

PRODUCTEURS

La seule source exploitée de syénite néphélinique au Canada est le vaste gîte de Blue Mountain, dans le township de Methuen, au nord-est de Peterborough (Ont.). Deux sociétés y exploitent des carrières et des usines de traitement à sec; elles produisent surtout de la syénite néphélinique pour la fabrication du verre. Ces deux sociétés produisent également de la syénite de haute qualité finement pulvérisée et des sous-produits de qualité inférieure à teneur en fer assez élevée. Vers la fin de 1966, l'Industrial Minerals of Canada Limited annonçait qu'elle comptait investir \$500,000 afin de porter la capacité de production quotidienne de son usine à 800 tonnes. L'usine de l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited a une capacité théorique de 700 tonnes par jour.

AUTRES VENUES AU CANADA

Les roches néphélinifères sont assez courantes au Canada, mais, à l'exception du gisement de Blue Mountain, aucune ne peut être enrichie suffisamment pour constituer un feldspath brut de qualité, propre à être utilisé dans l'industrie céramique.

La région de Bancroft, dans le sud-est de l'Ontario, présente une zone discontinue de gneiss néphélinique et de pegmatite à néphéline qui s'étend sur plusieurs milles et qui contient par endroits un pourcentage relativement élevé de néphéline. Ces roches ont été exploitées sur une petite échelle entre 1937 et 1942, mais elles se sont révélées impropres à la fabrication du verre et autres produits céramiques. Une teneur variable en néphéline et une quantité excessive de minéraux ferrifères rendent impossible une production de qualité uniforme.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Production, exportations et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)..	339,982	3,415,387	366,422	4,069,317
EXPORTATIONS				
États-Unis.....	208,217	2,381,102	242,206	2,754,000
Grande-Bretagne.....	17,403	257,148	6,313	105,000
Venezuela.....	3,690	48,541	6,043	70,000
Porto Rico.....	1,450	20,913	2,953	43,000
Belgique et Luxembourg.....	1,303	28,478	2,234	52,000
Australie.....	2,703	60,224	1,129	26,000
Italie.....	2,330	45,436	831	11,000
République Dominicaine.....	331	4,464	552	7,000
Pérou.....	520	11,485	510	11,000
Pays-Bas.....	8,765	99,850	463	10,000
Autres pays.....	488	11,061	390	9,000
Total.....	247,200	2,968,702	263,624	3,098,000
	1964		1965	
CONSOMMATION*				
Verre.....	33,247		37,076	
Faïence.....	6,619		7,608	
Fibre de verre.....	3,415		3,129	
Caoutchouc.....	815		1,220	
Laine minérale.....	372		675	
Émail de porcelaine.....	574		352	
Peinture.....	182		139	
Autres produits.....	152		465	
Total.....	45,376		50,664	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Données disponibles.

p: préliminaire

De la syénite néphélinique se trouve en divers endroits dans le sud de la Colombie-Britannique, notamment dans la région d'Ice River près de Field, dans le parc national, et à proximité de Big Bend sur le fleuve Columbia.

La néphéline abonde dans les assemblages de roches alcalines du nord de l'Ontario et du sud du Québec, mais elle ne possède nulle part la qualité commerciale.

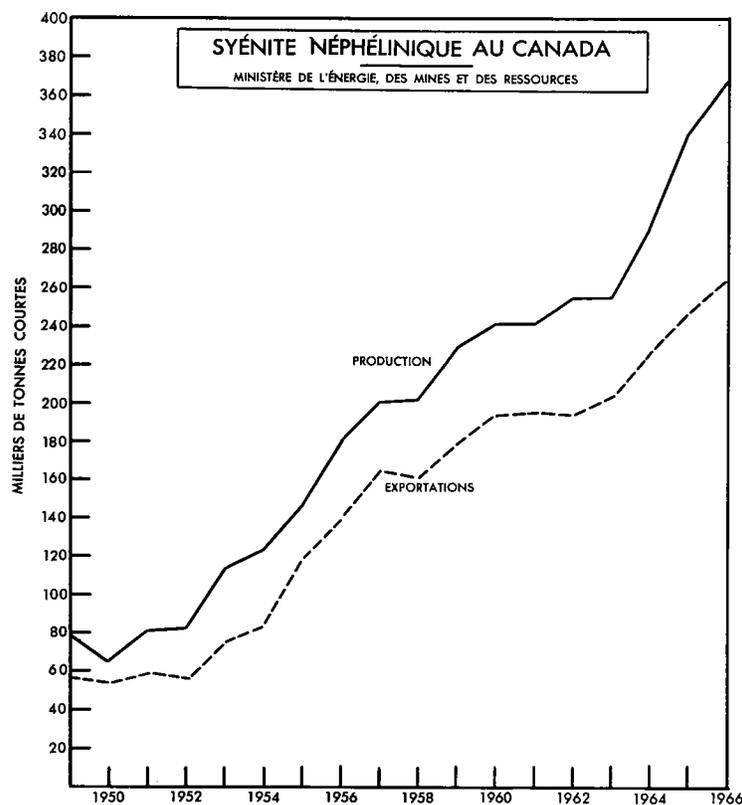
PRODUCTION ÉTRANGÈRE

La Norvège et l'URSS produisent aussi des matières premières à base néphélinique utilisées par l'industrie céramique. Sur l'île de Stjernøy, au large de la côte nord

TABLEAU 2
Production et exportations, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production	Exportations
1957	200,016	164,342
1958	201,306	160,081
1959	228,722	178,120
1960	240,636	193,298
1961	240,320	194,598
1962	254,418	193,658
1963	254,000	203,262
1964	290,300	226,971
1965	339,982	247,200
1966p	366,422	263,624

Source: Bureau fédéral de la statistique.
p: préliminaire



de la Norvège, on exploite un vaste gîte de syénite néphélinique ressemblant à celui de Blue Mountain; le minerai produit contient plus de 24 p. 100 d'alumine (Al_2O_3), environ 17 p. 100 de potasse (K_2O) ainsi que de la soude (Na_2O) et 0.08 p. 100 de fer (exprimé en Fe_2O_3). À Kirovsk, dans la péninsule de Kola, l'URSS extrait une roche d'apatite-néphéline associée à un ensemble de roches alcalines; cette roche produit un concentré néphélinique contenant environ 29 p. 100 d' Al_2O_3 , 11 p. 100 de Na_2O , 9 p. 100 de K_2O et entre 3 et 4 p. 100 de Fe_2O_3 . Ce concentré est employé dans la fabrication du verre à bouteilles et comme source d'aluminium.

TECHNOLOGIE

La syénite néphélinique est une roche cristalline dépourvue de quartz et composée essentiellement de néphéline (silicate d'aluminium et de sodium) et de feldspath (silicates de sodium, de potassium et d'aluminium). Le gîte de Blue Mountain renferme environ 50 p. 100 de feldspath sodique, entre 20 et 25 p. 100 de feldspath néphélinique et potassique et un peu de minéraux ferrifères comme la magnétite, la biotite et la hornblende. La composition minéralogique varie assez peu dans de vastes sections du gisement. Cette uniformité et la facilité relative, avec laquelle il est possible d'enlever à sec les minéraux ferrifères au moyen de séparateurs magnétiques à haute intensité, permettent d'obtenir un produit uniforme de haute qualité.

La syénite broyée et enrichie a une valeur commerciale en raison de sa teneur assez élevée en alumine et en alcali et de son degré de fusion assez bas. Les produits types provenant du gîte de Blue Mountain renferment entre 23 et 24 p. 100 d' Al_2O_3 , environ 15 p. 100 d'alcali (dont le rapport soude-potasse est d'environ 2:1) et un maximum de 0.08 p. 100 de Fe_2O_3 .

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

L'industrie du verre est la principale consommatrice de syénite néphélinique; au Canada, cette industrie utilise près de 75 p. 100 du total de la syénite consommée. La syénite néphélinique est une source importante d'alumine et d'alcali et ses propriétés permettent d'abaisser la température du bain de verre; en raison de ses avantages, tous les producteurs canadiens de contenants en verre et de verre plat l'ont substituée au feldspath. La poudre de syénite néphélinique doit être tamisée, suivant la norme des États-Unis, entre 30 et 200 mailles. Pour le verre incolore, sa teneur en fer, exprimée en termes de Fe_2O_3 , doit être inférieure à 0.1 p. 100.

La syénite néphélinique est employée sur une plus petite échelle dans l'industrie de la faïence, comme ingrédient dans le mélange de la pâte et de l'enduit. À cause de son point de fusion peu élevé, plusieurs fabricants canadiens d'articles sanitaires, de vaisselle, de carreaux de revêtement et de poterie l'utilisent de préférence au feldspath. Pour cet usage, la syénite doit être tamisée à 325 mailles au maximum et contenir moins de 0.1 p. 100 de Fe_2O_3 .

En raison de ce point de fusion relativement bas, la syénite néphélinique finement pulvérisée sert de composant de frittage dans les émaux de porcelaine; les prescriptions exigées sont les mêmes que pour la faïence. Elle est également employée de plus en plus comme blanc de charge dans la composition de la peinture et du caoutchouc mousse.

Certains sous-produits moins coûteux de qualité inférieure entrent dans la composition de la fibre de verre, des vernis de briques et de carreaux de revêtement, ainsi que dans la pâte et l'enduit des tuyaux d'égouts et des émaux servant de couche

de fond. Dans tous ces sous-produits, la teneur en fer plus élevée est sans importance. Une certaine quantité de syénite à l'état brut est employée pour fabriquer de la laine minérale.

PRIX

Le prix de la syénite néphélinique propre à la fabrication du verre s'élève à \$10 la tonne courte, en vrac, franco départ usine. Les prix cotés en octobre 1966 par la Canadian Chemical Processing variaient entre \$11.50 et \$28.50 la tonne courte, en sacs, par wagnée, franco départ usine.

Le talc et la pierre de savon; pyrophyllite

D. H. STONEHOUSE*

L'augmentation de la production de talc et de pierre de savon au Canada, en 1966, qui a atteint près de 4,000 tonnes par rapport à 1965, provient d'un accroissement de production en Ontario. Sa valeur totale indique une légère augmentation du prix de l'unité d'expédition. La totalité de la production de pyrophyllite au Canada provient de la province de Terre-Neuve, dont les expéditions en 1966 ont augmenté de plus de 10,000 tonnes et dont la valeur totale est proportionnellement supérieure à celle de 1965.

Le volume des importations de talc en provenance des États-Unis, de l'Italie et de la France a accusé une baisse de près de 3,000 tonnes par rapport à 1965; toutefois, ces importations sont très peu inférieures à la production nationale. Le talc relativement de bonne qualité, importé des États-Unis, est employé dans les industries de peinture, de céramique et de papier. Celui de haute qualité, importé de France et d'Italie, entre dans la fabrication des cosmétiques et des produits pharmaceutiques.

L'exportation de talc et de pierre de savon ne comporte chaque année que de petits tonnages, tandis que la production entière de pyrophyllite est exportée dans l'est des États-Unis.

PRODUCTEURS

Québec

La Baker Talc Limited extrait du talc et de la pierre de savon d'une mine souterraine sise à South Boldon, à 60 milles au sud-est de Montréal. Le traitement du talc s'opère à Highwater, à quelque 10 milles au sud de la mine, et consiste en concassage primaire et secondaire, broyage fin et classement à l'air. Les produits obtenus sont de basse qualité et sont expédiés en vrac ou en sacs. Les blocs de pierre de savon, dégrossis et sciés, sont utilisés en sculpture.

La Broughton Soapstone & Quarry Company, Limited extrait du talc et de la pierre de savon de deux carrières distinctes, près de Broughton Station, dans les cantons de l'Est. Elle produit plusieurs qualités de talc broyé bon marché et exécute le sciage en blocs de la pierre de savon pour la sculpture, les usages réfractaires et la fabrication de crayons de métallurgistes.

*Division du traitement des minéraux, Direction des mines

TABLEAU 1

Production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)				
Talc et pierre de savon				
Québec ¹	14, 675	172, 834	15, 100	191, 100
Ontario ²	8, 028	137, 458	11, 500	195, 500
Total	22, 703	310, 292	26, 600	386, 600
Pyrophyllite: Terre-Neuve...	30, 134	452, 010	40, 548	608, 220
IMPORTATIONS, talc				
États-Unis	26, 849	1, 174, 491	23, 906	1, 097, 000
Italie.....	998	67, 597	994	70, 000
France.....	11	821	18	1, 000
Total	27, 858	1, 242, 909	24, 918	1, 168, 000
	1964		1965	
CONSOMMATION, talc broyé (données disponibles)				
Céramique	10, 977		11, 897	
Peintures et pâtes				
à jointoyer	7, 178		6, 678	
Matériaux à toitures.....	7, 350		6, 157	
Papeterie.....	1, 653		954	
Caoutchouc	1, 930		1, 905	
Insecticides.....	1, 468		809	
Cosmétiques (toilette).....	1, 346		1, 294	
Produits de récurage	931		711	
Produits pharmaceutiques....	286		471	
Carreaux et linoléum	1, 941		541	
Autres produits ³	986		3, 254	
Total	36, 046		34, 671	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Talc broyé, blocs et crayons de pierre de savon. ² Talc broyé. ³ Surtout des produits chimiques, de fonderie, de gypse et de moindre importance.

p: préliminaire

Ontario

La Canada Talc Industries Limited extrait du talc de deux mines souterraines à Madoc, duquel elle obtient plusieurs variétés de talc broyé de qualité médiocre. Plusieurs expéditions de talc floconneux de haute qualité, provenant d'une zone mise en valeur en 1965, ont été exportées au nord-est des États-Unis, pour entrer dans la préparation de produits cosmétiques et pharmaceutiques.

TABLEAU 2
Production et commerce, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production*			Importations	Exportations
	Talc et pierre de savon	Pyrophyllite (exportée en totalité)	Total Talc, pierre de savon et pyrophyllite	Talc	Talc
1957	29,039	5,686	34,725	14,949	2,353
1958	27,951	7,454	35,405	16,593	1,931
1959	24,733	14,443	39,176	18,501	2,053
1960	21,411	20,225	41,636	19,153	1,660
1961	23,691	24,425	48,116	20,205	2,000e
1962	23,367	22,794	46,161	24,148	2,300e
1963	22,467	31,783	54,250	27,539	2,200e
1964	25,316	32,816	58,132	31,598	2,600e
1965	22,703	30,134	52,837	27,858	3,500e
1966p	26,600	40,548	67,148	24,918	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

*Expéditions des producteurs.

e: chiffres estimatifs; données non disponibles après 1960 comme catégorie commerciale distincte

p: préliminaire; on ne connaît pas les chiffres des importations de pyrophyllite

..: non disponible

Terre-Neuve

La Newfoundland Minerals Limited extrait, à Long Pond près de Manuels, de la pyrophyllite d'assez bonne qualité. La production est entièrement expédiée à l'American Olean Tile Company, Inc. à Lansdale (Pennsylvanie) où elle est traitée pour entrer dans la fabrication de carreaux de céramique de revêtement mural.

TECHNOLOGIE

Le talc est un silicate de magnésium hydraté; doux et floconneux, onctueux ou <<glissant>> au toucher, il se transforme après broyage en une poudre presque blanche. Relativement inerte au point de vue chimique, il possède un point de fusion élevé et une faible conductivité électrique et thermique.

Plusieurs variétés de talc commercial sont des mélanges de talc et autres minéraux. Les gisements du sud du Québec, formés par l'altération de la péridotite serpentinisée, renferment, outre du talc, de la serpentine, de la magnésite et des minéraux ferri-fères comme la chlorite. Les produits broyés ne sont pas tout à fait blancs mais ils peuvent être néanmoins utilisés lorsque les normes exigées pour la couleur ne sont pas trop rigoureuses. La qualité peut s'améliorer en purifiant le produit par des procédés d'enrichissement. Les gisements de Madoc sont formés de calcaire dolomitique altéré, presque blanc, renfermant surtout du talc, de la trémo-lite et de la dolomie en proportions variables. Les produits broyés sont presque

blancs et pauvres en fer, leur usage est limité du fait de leur teneur variable en dolomie. La réduction de cette teneur en dolomie permettrait d'obtenir des produits de haute qualité, utilisables à diverses fins. La trémolite et des minéraux fibreux du même genre confèrent au talc des propriétés désirées pour certaines applications commerciales.

Le traitement du talc au Canada est relativement simple, l'étape la plus importante étant le broyage et le classement des particules d'après leur grosseur. Lors du broyage, le minerai est quelque peu enrichi, mais le talc de haute qualité exige un traitement par flottation ou séparation électromagnétique.

La pierre de savon est essentiellement une pierre talcaire impure, facile à scier en blocs et en crayons. La pierre de savon du sud du Québec, de couleur grise, est constituée de péridotite serpentinisée altérée.

La pyrophyllite, silicate d'aluminium hydraté, ressemble physiquement au talc. Étant un produit d'altération de roches siliceuses, elle est souvent accompagnée de séricite et de quartz. Sa couleur, presque blanche, convient généralement à l'industrie, mais sa teneur en impuretés doit être contrôlée sérieusement.

USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le talc commercial se prête à de nombreuses applications industrielles, bien que la majeure partie soit utilisée dans moins d'une douzaine d'industries.

Le talc de haute qualité est utilisé couramment comme blanc de charge dans les peintures et comme matière de charge et d'enduit dans la fabrication du papier et comme importante matière première en céramique. Les prescriptions techniques du pigment de talc, établies sous la désignation ASTM D605-66T, se rapportent aux tolérances chimiques, à la couleur, à la granulométrie, au coefficient d'absorption de l'huile, ainsi qu'à la consistance du produit de mélange et à sa dispersion dans ce produit. Il importe donc qu'il contienne peu de minéraux comme les carbonates, qu'il soit de couleur presque blanche, que les grains soient fins et uniformes et que son indice d'absorption de l'huile soit élevé. Cependant, en raison de la grande variété des peintures et, par conséquent, du nombre de genres de pigments de talc entrant dans la composition, les prescriptions techniques sont généralement déterminées par une entente entre le fournisseur et le consommateur. Les fabricants de papier demandent un talc très réfléchissant, ayant de grandes propriétés de fixation de la pâte, peu abrasif et libre de substances chimiquement actives. La céramique exige du talc à fines particules sans impuretés qui décoloreraient les produits cuits. Les produits cosmétiques et pharmaceutiques nécessitent du talc très pur.

Le talc de qualité inférieure sert à saupoudrer les bardeaux et papiers d'asphalte et les planches murales en gypse. Comme matière de charge il entre dans les ciments employés à jointoyer les sections murales et les carreaux pour planchers, dans les émaux asphaltés à pipe-lines et dans les composés utilisés dans la réparation de carrosseries d'automobiles. Il sert aussi de véhicule aux poudres insecticides et de matière de charge et agent de saupoudrage dans la fabrication de produits de caoutchouc. La grosseur des particules a la plus grande importance, la couleur et la teneur en impuretés en ont moins; toutefois, pour les enduits d'asphalte à pipe-lines, une faible teneur en carbonate est exigée afin d'éviter toute réaction avec les acides du sol.

Les propriétés physiques exceptionnelles du talc le font entrer dans de nombreuses applications secondaires, notamment dans les produits de nettoyage, les

pâtes à polir, les câbles électriques, les produits plastiques, les poncifs de fonderies, les produits adhésifs, le linoléum, les textiles et les préparations absorbant l'huile.

Quant aux prescriptions granulométriques, la majorité des applications exigent un produit tamisé au minimum à 325 mailles. Dans la fabrication de la peinture, 99.8 à 100 p. 100 du talc doivent traverser le tamis de 325 mailles. Pour les articles en caoutchouc, la céramique, les mélanges d'insecticides et les enduits à pipe-lines, la proportion tamisée à 325 mailles doit atteindre 95 p. 100. Dans l'industrie des carrelages muraux, le pourcentage de 90 p. 100 des particules traversant le tamis de 325 mailles est suffisant. Les matériaux à toitures exigent un talc tamisé à 80 mailles environ, avec un maximum de 30 à 40 p. 100 du produit traversant le tamis de 200 mailles.

La pierre de savon est très peu utilisée actuellement dans la fabrication de briques ou blocs réfractaires mais, en raison de sa résistance à la chaleur et de sa taille facile, les ouvriers en métaux s'en servent encore comme crayons de marquage. Pierre très tendre elle peut être taillée facilement et fait un excellent matériau d'expression artistique.

La pyrophyllite peut être broyée et utilisée à peu près de la même façon que le talc; toutefois, la variété canadienne sert exclusivement à la fabrication de carreaux céramiques. Elle doit être tamisée à 325 mailles au moins et contenir un minimum de quartz et de séricite.

PRIX

Les prix du talc varient considérablement suivant la qualité. Un produit très pur, à grain fin et de couleur très blanche, se vend à un prix supérieur. Il n'y a pas de mercure pour le talc au Canada.

L'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966 donne la liste des prix du talc aux États-Unis, la tonne courte, franco départ usine ou mine, contenant compris à moins d'indication contraire:

New Jersey:

pulpe minérale, broyée (sacs exclus) \$10.50 - \$12.50

Vermont:

100% tamisé 200 mailles, extra blanc 12.50

99 1/2% tamisé 200 mailles, blanc moyen 11.50 - 12.50

New York:

96% tamisé 200 mailles..... 28.00

99.9% tamisé 325 mailles..... 38.00

100% tamisé 325 mailles (broyé par flottaison) 80.00

Californie:

standard..... 35.00 - 41.00

fractionné..... 35.00 - 68.50

pulvérisé très fin..... 60.00 - 98.50

stéatite/cosmétique 42.50 - 59.00

TARIFS DOUANIERS

Les tarifs en vigueur présentement sont les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Talc ou pierre de savon	10%	15%	25%
Pyrophyllite	en franchise	en franchise	25%
Talc très fin	en franchise	5%	25%
ÉTATS-UNIS			
Talc, stéatite ou pierre de savon			
Bruts et non broyés.....		0.05c. la livre	
Coupés ou sciés, ébauches de formes, crayons, cubes, disques ou autres formes		0.5c. la livre.	
Broyés, en poudre, pulvérisés ou lavés		12 1/2%	
Autres, non mentionnés ailleurs		24%	

Les terres rares

W. H. JACKSON*

La classification ordinaire des terres rares comprend les éléments 57 à 71 inclusivement, à savoir: le lanthane, le cérium, le praséodyme, le néodyme, le prométhium, le samarium, l'euporium, le gadolinium, le terbium, le dysprosium, l'holmium, l'erbium, le thulium, l'ytterbium et le lutécium. Par la similarité de ses propriétés chimiques et de sa venue géologique, l'yttrium (élément 39) est considéré comme une terre rare. Certains chercheurs incluent aussi le scandium (élément 21).

Entre ces divers éléments, l'abondance relative dans la croûte terrestre est la suivante: cérium, 28.6; yttrium, 17.8; néodyme, 15.9; lanthane, 11.4; gadolinium, 6.4; praséodyme, 4.45; dysprosium, 2.9; erbium, 2.5; ytterbium, 1.9; terbium, 1.0; euporium, 0.8; holmium, 0.8; lutécium, 0.6; thulium, 0.5; le prométhium est indécelable. Les éléments les plus abondants semblent donc dominer dans les gisements de minerai.

Les minéraux qui contiennent le plus de terres rares sont les suivants: l'euxénite, la brannérite, la priorite, le pyrochlore, la bastnaésite, la monazite, l'apatite et la xénotime. Le prométhium est le seul élément qu'on ne peut récupérer dans des minéraux à l'état naturel. On l'a découvert en 1947, comme produit de la fission de combustibles nucléaires épuisés, qui en sont une source.

Les sociétés qui traitent les concentrés de terres rares écoulent la majeure partie de leur production sous forme de mélanges de terres rares à bas prix.

La majorité des revenus proviennent d'une quantité relativement faible de composés isolés à teneur d'yttrium et d'euporium; ces derniers servent surtout à remplacer le phosphore. Les concentrés à forte teneur d'yttrium et d'euporium sont donc en demande, tandis que la valeur des autres éléments de terres rares contenus dans les concentrés et les minerais est sans importance. Cet état de choses demeurera sans doute jusqu'à ce que la demande d'autres terres rares puisse garantir la rentabilité de leur traitement. On tire du traitement des éléments de valeur commerciale une gamme presque complète des terres rares, et les quantités que l'on possède actuellement permettent d'entreprendre des recherches sur leur utilisation.

SOURCES ET PRODUCTION MONDIALES

On ne possède pas de renseignements précis sur les sources et la production de terres rares. La société finlandaise Typpi Oy est le seul producteur à récupérer des

*Division des ressources minérales

concentrés à haute teneur d'yttrium et d'europium à partir de l'apatite russe qui contient une forte proportion de ces éléments, ainsi que du gadolinium, du thulium et de l'erbium, mais peu de cérium. Le concentré d'yttrium est un sous-produit de l'exploitation de l'étain par pompe à gravier en Malaisie, obtenu sous forme de xénotime; cette source a produit 150 tonnes fortes en 1966. La plus grande partie de la xénotime est vendue aux usines européennes de traitement. On s'attend à ce que les producteurs d'étain effectuent d'autres recherches sur les possibilités offertes par cette source. Le concentré a une teneur variable, qui peut osciller entre 25 et 50 p. 100 d'oxyde d'yttrium. La monazite est encore une source de terres rares mélangées, mais son prix demeure bas en raison du peu d'éléments de valeur commerciale qu'elle contient. Sa teneur en oxyde d'yttrium est inférieure à 0.04 p. 100. L'Australie fournit la plus grande partie des quelques milliers de tonnes produites; les autres sources d'approvisionnement sont la Malaisie, Ceylan, la Corée, Madagascar, le Nigeria et le Brésil.

La demande en terres rares ne s'est pas accrue au même rythme que les techniques d'extraction le permettraient. Les réserves de monazite et de bastnaésite, principales sources de mélanges de terres rares, sont importantes. La nécessité d'un approvisionnement économique en yttrium et en europium, tout en évitant de traiter inutilement les autres éléments, a déterminé l'organisation actuelle de l'industrie. La mise au point des méthodes d'extraction par dissolution a permis d'éliminer le gros des éléments et des impuretés dès le début des opérations. On a recherché les sources à forte teneur en yttrium, dans le genre du sous-produit des mines canadiennes d'uranium et de xénotime, qui peuvent être traités par échanges d'ions.

Les États-Unis sont le principal producteur et le plus important marché de minerais à terres rares. Leur production annuelle de minerais est de l'ordre de 30,000 tonnes, celle d'oxydes de terres rares mélangées atteint 4,000 tonnes environ, et celle de terres rares de grande pureté environ 150 tonnes. Le marché des États-Unis et des autres pays est restreint, mais il prend de l'expansion.

La Molybdenum Corporation of America est la principale productrice de minerai à terres rares. La société récupère la bastnaésite d'un gisement du genre carbonatite, situé à Mountain Pass (Californie).

En 1966, la capacité annuelle de l'usine est passée de 9 à 30 millions de livres d'oxydes de terres rares, et on prévoit la construction d'une autre usine d'une capacité de 50 millions de tonnes. La teneur en oxydes de terres rares des minerais est d'environ 10 p. 100, et celle des concentrés obtenus par flottation atteint 70 p. 100. Ce minerai particulier contient surtout des terres rares légères, du lanthane au gadolinium et doit sa valeur à son contenu d'europium, bien qu'il ne titre que 0.11 p. 100 de cet élément. Sa teneur en yttrium n'est que de 0.05 p. 100. On a porté la capacité annuelle de récupération d'oxyde d'europium de 6,000 livres en 1965 à 20,000 livres à la fin de 1966.

Le traitement général démontre les difficultés soulevées au cours du traitement des terres rares contenues en diverses proportions dans la bastnaésite. Pour récupérer l'europium, le concentré est grillé et mis en présence d'acide chlorhydrique; les produits insolubles de cérium sont éliminés par filtrage. Les opérations sur l'extraction suivante, faite par solvant en deux étapes, ne sont pas publiées. On récupère 98 p. 100 de l'europium contenu dans des solutions qui renferment 0.002 livre d'oxyde d'europium par gallon en conservant le pH approprié; l'acide éthylhexylphosphorique, di-2, sert d'agent d'extraction. De cette grossière séparation, on obtient du lanthane, du néodyme et du praséodyme. Au cours d'une autre étape, on

dissocie l'europlum des oxydes de samarium, de gadolinium et d'yttrium. La solution finale purifiée passe à travers un amalgame de zinc afin de rendre l'europlum divalent; il est ensuite précipité à l'acide sulfurique. La production d'oxyde d'europlum, de pureté comparable à celle du phosphore à 99.9 p. 100, a commencé en juillet 1965. Une usine connexe à Louviers (Colorado) peut produire 180,000 livres d'oxyde d'yttrium à 99.9 p. 100, et l'on prévoit la construction d'installations d'une capacité annuelle de production de 200 tonnes d'oxyde de néodyme.

L'American Potash and Chemical Corporation utilisera, en 1967, un procédé combinant l'extraction par dissolution et l'échange d'ions afin de récupérer l'europlum et l'yttrium. En 1966, une société a récupéré de résidus d'euxénite, environ 200,000 livres d'oxyde d'yttrium, afin de remédier à une éventuelle pénurie. L'accroissement de la production canadienne de concentrés d'yttrium assure, pour 1967, un approvisionnement suffisant. La Michigan Chemical Corporation, qui traite une partie du concentré canadien et dont les sources doivent titrer en moyenne de 10 à 15 p. 100 en oxyde d'yttrium, a pris une option sur un terrain renfermant de l'euxénite en Idaho. Outre sa teneur en yttrium, le minerai est plus riche en terres rares lourdes. La société a annoncé qu'en 1967, la production annuelle d'oxyde d'yttrium passerait de 60,000 à 140,000 livres.

Les sociétés effectuant le traitement de terres rares sont les suivantes: aux États-Unis, l'American Potash and Chemical Corporation, la W.R. Grace and Co., la Molybdenum Corporation of America, la Michigan Chemical Corporation et la Nuclear Corporation of America; en Autriche, la Treibacher Chemische Werke Aktiengesellschaft; en France, la société Pechiney, la Compagnie de Produits Chimiques et Électrométallurgiques; en Grande-Bretagne, la New Metals and Chemicals Limited, la London and Scandinavian Metallurgical Company, la Johnson, Matthey and Co., Limited, et la Thorium Limited; en Finlande, la Typpi Oy; en Allemagne occidentale, la Th. Goldschmidt A.G.; et au Japon, la Santoku Metal Industry Company. L'agence Techsnabexport écoule la production soviétique. L'Inde et le Brésil possèdent également des usines de produits chimiques. Le Rare-Earth Information Centre, d'Ames (Iowa), a publié l'opuscule Compilation of Rare-Earth Products Available from Commercial Suppliers, qui contient également d'autres renseignements.

INDUSTRIE CANADIENNE

La récupération des terres rares dans la région d'Elliot Lake (Ont.) a donné une source stable et constante de concentrés à teneur d'yttrium aux sociétés de traitement. Le Canada ne possède pas d'installations de séparation des terres rares et la production entière est exportée.

Les minerais d'uranium d'Elliot Lake contiennent en pourcentage environ 0.11 d'oxyde d'uranium (U_3O_8), 0.028 d'oxyde de thorium (ThO_2) et 0.057 d'oxydes de terres rares. La teneur des terres rares varie mais, approximativement, l'oxyde d'yttrium atteint 20 à 40 p. 100, l'oxyde de cérium, 20 p. 100, et l'oxyde de néodyme, 10 à 20 p. 100; les autres éléments légers n'excèdent pas 5 p. 100 chacun, et seul le prométhium n'a pu être décelé. Du thorium et des terres rares peuvent être récupérés sous forme de précipités chimiques des eaux de mine et de solutions effluentes ayant servi à la récupération de l'uranium. On n'a pas encore publié le volume, la valeur et la teneur des concentrés de terres rares obtenus, cependant la valeur devrait varier suivant la teneur en oxyde d'yttrium et le degré d'impuretés.

La Rio Algom Mines Limited a été la première société à produire industriellement des terres rares, lorsqu'en 1965 la Rio Tinto Nuclear Products Limited a installé une usine de récupération par dissolution organique à la mine Nordic de la Rio Algom. Le thorium est tout d'abord dépouillé avant de procéder à la récupération des terres rares. Le rythme de production initial était de 100,000 livres annuellement. Des expéditions étaient faites à la Yttrium Corporation of America et la Thorium Limited. Depuis le début de 1966, la Stanrock Uranium Mines Limited a récupéré, en plus de l'uranium, des terres rares par lessivage bactérien des chantiers d'exploitations souterraines. Les contrats de vente signés avec la Michigan Chemical Corporation exigeaient une production mensuelle minimum de 1,500 livres. En 1966, la Denison Mines Limited a ajouté un circuit de récupération et a commencé la production de terres rares en janvier 1967. Des contrats portant sur un volume annuel maximum de 300,000 livres ont été négociés avec la Michigan Chemical Corporation et l'Yttrium Corporation of America, mais le rythme de production n'a pas été annoncé.

On ne connaît pas encore avec précision le pourcentage des éléments de terres rares récupérés du traitement des minerais de la région d'Elliot Lake, mais il est certain que la production s'accroîtra proportionnellement au volume d'uranium extrait des mines au cours des prochaines années. Des gisements semblables de conglomérats d'uranium se trouvent à l'est du lac Agnew, où la Agnew Lake Mines Limited, formée en 1967 de la Kerr Addison Mines Limited et de la Quebec Mattagami Minerals Limited, effectue des travaux de mise en valeur. Des terres rares sont aussi associées à l'uranium des gîtes de la région de Bancroft (Ont.), et à un gisement de la Colombie-Britannique; le pourcentage en éléments des terres rares de ces gisements n'est pas connu. Les formations de phosphorite de l'Ouest canadien contiennent de petites quantités de terres rares, ainsi que le phosphate importé de Floride pour la fabrication d'acide sulfurique. L'apatite et le pyrochlore associés aux roches de carbonatite sont d'autres sources possibles de terres rares, mais le pourcentage en éléments n'en est pas connu et le problème de leur récupération demeure.

Peu de laboratoires sont équipés pour effectuer l'analyse d'échantillons contenant des terres rares. Les résultats expérimentaux peuvent être erronés et risquent d'engager sur une fausse voie les recherches ultérieures de sources possibles de sous-produits, à moins que le laboratoire ne possède les données minéralogiques et chimiques du matériau à analyser.

USAGES

Les oxydes de terres rares, extraits chimiquement, sont employés sous forme de mélanges dans des proportions sensiblement égales à celles qu'ils présentent dans les concentrés. Ces oxydes entrent principalement dans les composés pour le polissage du verre; les oxydes et fluorures de terres rares mélangées servent dans les lampes à arc électrodes de charbon. Le métal de terres rares mélangées (mischmetal), produit depuis plusieurs années, est obtenu par l'électrolyse de chlorures fondus de terres rares mélangées, épurés de leurs phosphates et de leurs sulfates. Le mischmetal entre dans la fabrication des pierres à briquet, dans celle de la fonte nodulaire et dans celle des alliages de magnésium. Des alliages-mères pour la fonte nodulaire peuvent être fabriqués à partir de minéraux de terres rares. Les catalyseurs utilisés dans le craquage du pétrole emploient les éléments de nombre atomique inférieur, cérium, lanthane, praséodyme, néodyme et samarium, sous forme plus raffinée de chlorure de terres rares mélangées. Les sels de didymium et de cérium sont utilisés dans la fabrication de verres de couleur.

Les oxydes d'yttrium et d'euporium, composés de pureté supérieure, sont utilisés actuellement en électronique. Ils remplacent surtout le phosphore rouge, dans des proportions de 1 à 14, dans la fabrication de vanadate d'yttrium à base d'euporium, employé dans les lampes de télévision en couleur et les lampes à vapeur de mercure. L'yttrium, le gadolinium et le néodyme entrent comme composants dans la fabrication de verres ou de grenats artificiels employés dans les hyperfréquences et les lasers. Le dysprosium entre dans la composition des matériaux phosphoreux qui sont utilisés dans les lampes fluorescentes et le néodyme sert à la fabrication de filtres pour les lampes de télévision. L'oxyde de lanthane entre dans la fabrication du verre à lentilles photographiques, l'oxyde de praséodyme sert à colorer la céramique en jaune, et l'oxyde d'yttrium est employé en céramique dans les applications à températures élevées. Les autres terres rares isolées servent surtout à la recherche. Leur coût est élevé mais aucun rapport n'existe entre leur prix et celui des éléments contenus dans les matières premières dont ils dérivent. On fait des recherches sur le prométhium 147 comme source d'énergie thermique; cet élément fait partie des radio-isotopes calorifiques, son émission de rayons gamma n'est pas importante et demande donc un blindage moins épais.

PRIX

La revue E & MJ Metal and Mineral Markets, de décembre 1966, rapporte que le prix de base de la monazite, selon le contenu total en terres rares, est de 14 cents la livre en grandes quantités, d'une teneur de 55 p. 100 en oxydes de terres rares. Les sables de monazite à 55 p. 100 de terres rares étaient cotés 8 cents la livre, les matériaux d'une teneur de 60 p. 100 valaient 10 cents la livre, et ceux d'une teneur de 66 p. 100, 12 cents. Le thorium et le phosphate sont considérés comme des impuretés et n'ont aucune valeur marchande.

Les terres rares mélangées, sous forme de concentrés de bastnaésite qui titrent de 55 à 60 p. 100 d'oxydes de terres rares, se vendent 30 cents la livre, franco Nipton (Californie), et ceux dont la teneur varie entre 68 et 72 p. 100, valent 35 cents la livre. L'oxyde de terres rares mélangées titrant 88 à 92 p. 100 d'oxydes de terres rares a une valeur de 45 cents la livre.

Les concentrés de mélanges sont assez peu coûteux en général, et les prix sont à discuter entre l'acheteur et le vendeur. Les concentrés à forte teneur en éléments qui sont en demande, yttrium et euporium surtout, ont des prix plus élevés, bien qu'ils soient également à déterminer entre le vendeur et l'acheteur. On ne possède pas de renseignements sur le prix de base de ces éléments.

Le mischmetal se vend environ \$3 la livre; les oxydes de terres rares propres à la fabrication de matières à polir le verre valent de \$0.75 à \$1.50 la livre. Le prix de la livre de certains oxydes atteignant 99.9 de pureté est le suivant: \$7.50 pour le cérium, \$37.50 pour le néodyme, \$55 pour l'yttrium, de \$550 à \$850 pour l'euporium. La livre des métaux vaut: \$70 pour le cérium, \$115 pour le néodyme, \$160 pour l'yttrium et de \$1,200 à \$5,000 pour l'euporium.

Le titane

G. P. WIGLE*

La production de scories de bioxyde de titane a baissé par suite d'une grève en 1966 et la valeur des scories expédiées s'établissait à \$21,600,000 comparativement au chiffre record de \$22,400,000 atteint en 1965. Les scories de bioxyde de titane (TiO₂) constituent le matériel de base dans la production des pigments, du titane métal et du ferrotitane. Le métal est utilisé dans la fabrication de produits de titane métal résistants à la corrosion et d'alliages spéciaux à base de titane; le ferro-alliage est employé comme additif dans la fabrication de l'acier et de la fonte. Les fabricants canadiens de pigments de TiO₂ ont accru leur capacité de production et ont fonctionné toute l'année à pleine capacité ou presque. En 1966, la consommation de pigments de titane a atteint 45,000 tonnes environ.

La fabrication de pigments a absorbé la plus grande partie de la production de minerai de titane en 1966 mais la production et la consommation de titane métal se sont accrues aux États-Unis à un rythme accéléré en raison des besoins de ce métal dans l'industrie aéronautique civile et militaire. Cette demande accrue, ajoutée à une croissance continue de la consommation de ce métal dans l'industrie en général, ont porté la consommation de titane en lingots aux États-Unis en 1966 à 22,317 tonnes, comparativement au chiffre record de 14,694 tonnes atteint en 1965**.

En 1966, la production totale de minerai de titane des pays non communistes a été évaluée à 2,750,000 tonnes d'ilménite et 282,000 tonnes de rutile. La production de rutile en Australie s'élevait à environ 280,000 tonnes***.

PRODUCTION

CANADA

L'industrie canadienne du titane repose principalement sur l'extraction d'ilménite destinée à la fabrication des scories de bioxyde de titane (TiO₂) et à la production relativement faible et intermittente d'ilménite utilisée comme agrégat lourd dans des bétons spéciaux.

L'ilménite, extraite par la Quebec Iron and Titanium Corporation (QIT) dans la région du lac Allard, est fondue à Sorel (Québec) dans des fours à arc électrique,

*Division des ressources minérales

**Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, le 3 avril 1967.

***Australian Mineral Industry, vol. 19, n° 2.

TABLEAU 1

Titane: production, importations et exportations

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION¹ (expéditions)				
Bioxyde de titane	410,255	22,425,094	395,523	21,615,610
IMPORTATIONS				
<u>Bioxyde de titane pur</u>				
États-Unis	783	429,021	820	459,000
Grande-Bretagne.....	712	283,348	661	265,000
Allemagne occidentale.....	70	29,695	109	43,000
Autres pays	-	-	37	17,000
Total	1,565	742,064	1,627	784,000
<u>Bioxyde de titane mélangé</u>				
États-Unis	9,534	1,816,869	9,744	1,856,000
<u>Titane métal</u>				
États-Unis	769	4,005,127	1,376	7,049,000
Grande-Bretagne.....	..	903	42	156,000
Autres pays	34	66,752	1	7,000
Total	803	4,072,782	1,419	7,212,000
EXPORTATIONS				
<u>Titane, non ouvré, rebuts et déchets, ouvrés et alliés²</u>				
États-Unis	38	12,952	64	105,837
<u>Bioxyde de titane²</u>				
États-Unis	3,202	1,344,580	1,334	519,997

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Scories de bioxyde de titane expédiées par les producteurs. Aucune donnée relative au tonnage. ² Selon le rapport du Department of Commerce des États-Unis, U.S. Imports for Consumption, rapport FT 125. La statistique canadienne de l'exportation ne donne pas de catégorie identifiable pour cet article.

p: préliminaire - : néant ... : non disponible

pour en obtenir des scories de titane (TiO₂) et divers types de fonte en gueuses à usages spéciaux. Les scories d'oxyde de titane contiennent 70 p. 100 de bioxyde de titane et sont écoulées sur les marchés du Canada et des États-Unis. Les consommateurs canadiens sont les fabricants de pigments: la Canadian Titanium Pigments Limited à Varennes (Québec) et la Tioxyde of Canada Limited à Ville-de-Tracy (Québec). La capacité conjointe de production de ces deux sociétés atteint annuellement plus de 100 millions de livres de pigments à base de titane; elles produisent

plusieurs qualités de pigments au bioxyde de titane et arrivent à satisfaire en grande partie la demande intérieure tout en exportant des quantités appréciables aux États-Unis et en Grande-Bretagne*.

Quebec Iron and Titanium Corporation (QIT)

Cette société est la propriété conjointe de la Kennecott Copper Corporation qui détient deux tiers des actions et de la

New Jersey Zinc Company (Gulf and Western Industries, Inc.) qui détient le reste. En 1950, la société a commencé au Québec l'exploitation d'une mine d'ilménite à ciel ouvert dans la région du lac Tio et du lac Allard, utilisant pour le transport un chemin de fer de 27 milles reliant la mine et Havre Saint-Pierre; elle exploite également une fonderie électrique située à Sorel, à 550 milles en amont sur le Saint-Laurent. La société possède une des plus grosses réserves connues d'ilménite au monde, contenant au minimum 150 millions de tonnes de minerai titrant en moyenne 35 p. 100 de TiO_2 et 40 p. 100 de fer. L'ilménite ($FeO \cdot TiO_2$ ou $FeTiO_3$) se rencontre associée à de l'hématite finement disséminée dans des amas de minerai consistant en dykes, en lentilles irrégulières ou en filons-couches enfermés dans une grande masse d'anorthosite.

L'ilménite, dont la teneur en oxyde de titane et de fer est en moyenne de 86 p. 100, est enrichie, avant son traitement, jusqu'à 93 p. 100 en oxyde combiné à l'usine de Sorel. Les concentrés combinés sont grillés dans des fours rotatifs afin d'en réduire la teneur en soufre, puis refroidis et mélangés à de l'antracite pulvérisé: ces opérations préparent la fonte. La fusion du mélange oxydes-charbon aux fours à arc électrique produit des scories à oxyde de titane de deux qualités et du fer fondu. Les scories à l'oxyde de titane utilisées comme pigments contiennent 70 à 72 p. 100 de TiO_2 tandis que les scories qui seront affinées en métal contiennent 74 à 76 p. 100 de TiO_2 . Le fer, à la sortie du four, contient 1.80 à 2.50 p. 100 de carbone, 0.11 p. 100 de soufre et 0.025 p. 100 de phosphore. Dans la poche de coulée, le fer est débarrassé du soufre; on y ajoute parfois du manganèse et du silicium pour produire diverses qualités de fer en gueuses destiné aux fonderies: la gueuse pèse 50 livres.

Un nouveau laboratoire de recherches a été aménagé par la QIT à Sorel; la société compte terminer au cours du premier trimestre de 1967 un projet d'agrandissement mis en chantier en 1965 qui doit augmenter de 20 p. 100 la capacité de production de la fonderie. La production de scories d'oxyde de titane en 1966, légèrement inférieure à celle de 1965, s'établissait à 468,547 tonnes fortes.

TABLEAU 2
Production de fer et
de titane de la QIT
(tonnes fortes)

	1965	1966
Minerai traité	1,177,145	1,129,181
Scorie de titane produite .	487,425	468,547
Fer produit	332,785	315,606

Source: rapport annuel de 1966 de la Kennecott Copper Corporation.

*La correspondance de la société indique des ventes de pigments de TiO_2 outre-mer, surtout en Grande-Bretagne, mais les rapports du BFS ne mentionnent pas ces exportations.

TABLEAU 3
Titane: production, commerce et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production		Importations			Consommation	
	Ilménite ¹	Bioxyde de titane, scories ²	Bioxyde de titane pur	Bioxyde de titane mélangé	Total, bioxyde de titane, pigments ³	Bioxyde de titane, pigments ⁴	Ferro-titane ⁵
1957	824,432	186,422	..	..	34,234	32,622	252
1958	420,932	161,312	..	..	29,439	35,795	210
1959	626,310	234,670	..	..	30,598	35,865	101
1960	967,373	386,639	..	..	26,896	36,394	257
1961	1,155,977	463,316	..	..	26,621	37,098	198
1962	745,753	301,448	12,620	12,323	24,943	37,213	94
1963	915,360	379,320	3,367	9,319	12,686	37,480	78
1964	1,388,262	544,721	1,839	10,443	12,282	41,539	42r
1965	1,318,402	545,916	1,565	9,534	11,099	..	65
1966p	1,264,683	524,773	1,627	9,744	11,371	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique et rapports annuels des sociétés.

¹ Ilménite expédiée du lac Allard à Sorel et de la région de Saint-Urbain aux clients. Production de 1957: Bureau fédéral de la statistique; production de 1958 et des années suivantes: rapports annuels des sociétés. ² Teneur en bioxyde de titane des scories: 1957 et 1958, Bureau fédéral de la statistique; à partir de 1959, poids brut de 70 à 72 p. 100 de scorie produite, d'après les rapports des sociétés. ³ De 1957 à 1961, titane et autres pigments d'oxyde ne contenant pas moins de 14 p. 100 de bioxyde de titane en poids; à partir de 1962, comprend le bioxyde de titane pur et mélangé, ce dernier contenant environ 35 p. 100 de TiO₂. ⁴ Comprend les pigments de bioxyde de titane pur et mélangé. ⁵ Production de 1957 et 1958, poids brut; à partir de 1959, teneur en titane.

p: préliminaire ..: non disponible r: révisé

Canadian Titanium Pigments Limited

Cette société, filiale appartenant intégralement à la National Lead Company, de New York, a exploité durant toute l'année son usine de bioxyde de titane à Varennes (Québec) à un rythme voisin de la pleine capacité. Elle a amélioré la qualité des pigments. Les scories de bioxyde de titane lui ont été fournies par la Quebec Iron and Titanium Corporation et le soufre liquide employé à la fabrication de l'acide sulfurique provenait de la Laurentide Chemicals & Sulphur Ltd. de Montréal-Est. La plus grande partie de la production de pigments a été écoulée sur le marché national mais des quantités appréciables ont été exportées aux États-Unis et outre-mer, surtout en Grande-Bretagne. Des travaux préliminaires, en rapport avec le programme de développement de la société, ont été exécutés à Varennes et le printemps de 1967 verra le début de la construction d'un nouvel élément de l'usine où sera employé le procédé au chlorure. La capacité annuelle de production de pigments de l'usine sera ainsi portée à 40,000 tonnes dont 10,000 tonnes produites par le nouveau procédé au chlorure et 30,000 par le procédé au sulfate.

Tioxyde of Canada Limited

Cette société est une filiale à part entière de la British Titan Products Company Limited, de Londres, Angleterre. En 1966, la capacité annuelle de production de l'usine de pigments de la société est passée de 22,000 à 27,000 tonnes. Une pénurie d'acide sulfurique dans l'Est du Canada a empêché la société d'utiliser la capacité totale des nouvelles installations inaugurées au printemps à son usine de Tracy (Québec).

AUTRES PAYS

Les États-Unis sont le plus grand producteur et le plus grand consommateur d'ilménite. Ils sont aussi le plus grand consommateur de rutile; ils importent d'Australie, le plus important producteur au monde, 99 p. 100 de leurs approvisionnements. La production estimative d'ilménite aux États-Unis en 1966 s'élevait à 950,000 tonnes comparativement à 969,000 en 1965*. La consommation d'ilménite et de rutile était évaluée, respectivement, à 1,150,000 tonnes et 160,000 tonnes en 1966 au regard de 1,071,000 tonnes et 117,376 tonnes en 1965. L'augmentation de la consommation d'ilménite et de rutile provient d'une production accrue aux États-Unis de titane métal entrant dans la fabrication des avions, des missiles et des engins spatiaux*.

Aux États-Unis, l'ilménite est produite par six sociétés exploitant huit mines situées dans les états de New York, Floride, Georgie, Virginie et New Jersey. Plus de la moitié provient de l'état de New York, un tiers de Floride et le reste de la Virginie, de la Georgie et du New Jersey. L'ilménite (production nationale et importée) est utilisée par une centaine de sociétés environ, dont six productrices de pigments de titane, situées à l'est des États-Unis, en consomment la plus grande partie. La production de rutile des États-Unis en 1966 provient de l'exploitation d'une société située en Virginie.

Les producteurs des États-Unis ont entrepris de développer considérablement les moyens de production de titane métal. La Titanium Metals Corporation of America poursuit un programme de développement de trois ans en vue d'accroître la production d'éponge de titane à ses usines de Toronto, Ohio et Henderson (Nevada). La Reactive Metals Inc. entend consacrer 70 millions de dollars sur une période de quatre ans à l'agrandissement de son usine de production d'éponge de titane à Niles (Ohio).

Les estimations provisoires faites par le Bureau of Mines d'Australie indiquent que la production de minerai concentré devrait atteindre 280,000 tonnes en 1966, en tenant compte de la production éventuelle de deux nouveaux producteurs de rutile autorisés à exploiter. À la fin de la période de neuf mois terminée le 30 septembre 1966, la production de concentrés d'ilménite s'élevait à 433,223 tonnes. La capacité de production annuelle de concentrés d'ilménite de l'Australie est estimée à 575,000 tonnes.

Les préparatifs d'exploitation de très grandes réserves de rutile alluvial dans la Sierra Leone, mis en oeuvre par la Sherbro Minerals Ltd., ont été complétés en 1966 et les premières expéditions de concentrés étaient prévues pour mai 1967, après une période de travaux d'approche du dépôt. La capacité annuelle de production de l'usine est évaluée à 100,000 tonnes de concentrés de rutile. Le sable de rutile est aspiré par une drague flottante et, sous forme de boue, refoulé par pompage vers une usine de concentration de matière «sèche» et de matière «humide». Le con-

*Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1967.

TABLEAU 4
Production de concentrés d'ilménite
des pays non communistes
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966e
États-Unis	969	950
Canada	546*	525*
Australie	504	575
Norvège	311	300
Malaisie	136	..
Finlande	118	..
Autres pays	144	..

Sources: Bureau of Mines des États-Unis, *Commodity Data Summaries*, janvier 1967; *Australian Mineral Industry*, vol. 19, n° 2; ainsi que les rapports des sociétés.

*Scorie à 72 p. 100 en TiO₂.

e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 5
Production de concentrés de rutile
des pays non communistes
(tonnes courtes)

	1965	1966e
Australie	240,746	280,000
Inde	1,452	..
Brésil	298	..
États-Unis	8	..

Sources: Bureau of Mines des États-Unis, *Commodity Data Summaries*, janvier 1967; *U.S. Mineral Trade Notes*, août 1966; *Australian Mineral Industry*, vol. 19, n° 2.
e: estimatif ..: non disponible

tient à son indice de réfraction élevé, qui explique son opacité. Le principal procédé d'élaboration du bioxyde de titane utilisé comme pigment est le traitement à l'acide sulfurique de l'ilménite finement broyée ou des scories de titane; ce procédé élimine le fer comme sulfate ferreux et permet de récupérer le sulfate de titane qu'on grille pour obtenir l'oxyde, lequel est alors broyé à la grosseur de pigments. L'ilménite extraite par la Quebec Iron and Titanium Corporation ne se prête pas à l'application de ce procédé car l'hématite finement associée sous forme de cristaux provoque une consommation excessive d'acide. À Sorel, on utilise un procédé pyrométallique qui

centré de rutile sera transporté par camion à Niti distant de 16 milles sur la rivière Gbangbaia où, chargé sur des chalands de 2,000 tonnes et transporté à l'estuaire de la rivière Sherbro, à 18 milles en aval, il sera transbordé en vrac sur des transporteurs. La Sherbro Minerals Ltd. est la propriété conjointe de la Pittsburg Glass Company (80 p. 100) et de la British Titan Products Company Limited (20 p. 100).

USAGES ET CONSOMMATION

L'ilménite (FeTiO₃) et le rutile (TiO₂) sont les deux seuls minerais de titane ayant une valeur commerciale. En théorie, l'ilménite contient 53 p. 100 de bioxyde de titane et le rutile, 100 p. 100. Des minéraux titanifères tels que l'anatase, le leucoxène et la brookite sont associés à l'ilménite et au rutile et font souvent partie des concentrés de minéraux mis sur le marché. On trouve l'ilménite dans des masses de dépôts minéraux et dans des sables. Le rutile se rencontre le plus souvent dans les sables de plage mais on le trouve aussi comme minéral accessoire dans les roches. L'ilménite et le rutile sont les deux seuls minéraux utilisés dans la production mondiale des pigments de bioxyde de titane et dans celle du titane métal.

Les fabricants de pigments de bioxyde de titane consomment la majeure partie de la production de bioxyde de titane. La valeur du bioxyde de titane comme pigment

élimine le fer et produit des scories riches en oxyde de titane qu'on peut ensuite traiter avec un volume réduit d'acide.

Le procédé au chlorure utilise, pour produire des pigments de bioxyde de titane, un mélange de matière titanifère (rutil, ilménite ou scorie) et de carbone. Ce mélange chloruré devient alors du tetrachlorure de titane qu'on purifie et qu'on oxyde ensuite pour obtenir du bioxyde de titane.

Outre leur opacité supérieure, les pigments de bioxyde de titane sont très blancs et brillants; ils augmentent la durabilité de plusieurs matériaux auxquels ils sont incorporés et ils sont chimiquement inactifs et non toxiques. Cet ensemble de propriétés a permis aux pigments de bioxyde de titane de remplacer en grande partie les ingrédients employés autrefois comme pigments blancs.

La consommation de pigments de bioxyde de titane au Canada, en 1966, est estimée à environ 45,000 tonnes; aucune modification importante n'a eu lieu dans l'emploi qu'en a fait l'industrie d'une année à l'autre. La répartition de la production, selon les usages, s'établit approximativement de la façon suivante:

<u>Emploi</u>	<u>Pourcentage</u>
Peintures	66
Linoléum et toile cirée	10
Papier	10
Caoutchouc et plastiques	7
Encre	1
Céramiques	2
Textiles	2
Autres	2
Total	100

Le rutil entre dans la production du titane métal, des enduits pour électrodes à soudeuse et des pigments. Les États-Unis ont importé en 1966, un tonnage record de 160,000 tonnes de concentrés de rutil, dont 99 p. 100 venaient d'Australie*.

Le titane, allié au fer, permet de produire trois catégories principales d'alliages; ces alliages sont employés comme additifs dans l'industrie du fer et de l'acier. Le ferrotitane riche en carbone contient 7 à 8 p. 100 de carbone et 15 à 17 p. 100 de titane; le ferrotitane à teneur moyenne en carbone contient de 3 à 5 p. 100 de carbone et 16 à 20 p. 100 de titane; enfin, le ferrotitane qui contient 0.03 à 0.1 p. 100 de carbone et 20 à 45 p. 100 de titane est un alliage pauvre en carbone.

FABRICATION ET PRODUCTION DE TITANE MÉTAL

Le titane métal est un métal de faible densité, de couleur gris argent et dont les caractéristiques réunies de faible densité, de robustesse et de résistance à la corrosion en font un produit recherché. La densité du titane est de 0.164 livre par pouce cube alors que le même volume d'acier inoxydable pèse 0.28 livre. Sa densité est 65 p. 100 plus forte que celle de l'aluminium mais ne représente que 58 p. 100 de celle de l'acier allié. Les alliages à base de titane ont une ténacité et une dureté voisine de celle de plusieurs aciers alliés et leur rapport force: poids dépasse celui de l'aluminium et de l'acier inoxydable. Par contre, ce métal possède quelques

*Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1967.

désavantages, plus précisément: un prix élevé, une fabrication difficile et une réactivité aux hautes températures.

Le titane éponge est un produit métallique obtenu en réduisant le tétrachlorure de titane avec le magnésium ou le sodium. À partir du titane éponge, on peut produire le lingot de titane en utilisant les techniques de la métallurgie des poudres mais la plus grande partie du titane métal commercial est produite par le procédé de la fusion à l'arc-électrode consumable. Le procédé de la double fusion, qui se fait sous atmosphère inerte ou sous vide, produit des lingots qui peuvent être travaillés à chaud par forgeage, refoulement et blooming. Les billettes ou les brames sont alors transformées en plaques, tôles, bandes, barres, tiges, tuyaux et tubes, fils et profilés spéciaux.

La production de titane en lingots aux États-Unis est passée de 15,294 tonnes en 1965 à 24,253 tonnes en 1966. Les expéditions nettes de produits ouvrés de titane ont atteint 28,034,566 livres en 1966 contre 18,716,051 en 1965*. La construction aéronautique (moteurs à réaction et structures des avions) est intervenue pour une large part dans la hausse des expéditions de produits ouvrés en 1965 et 1966.

L'Atlas Titanium Limited, filiale de l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited, a continué, à son usine de Welland (Ont.), la fusion secondaire de lingots de titane importés et leur transformation en produits ouvrés pour la vente au Canada et à l'étranger.

La Macro Division de la Kennametal Inc., sise à Port Coquitlam (C.-B.), est le seul fabricant canadien de poudre de carbure de titane. Cette société utilise aussi le titane dans la fabrication du carbure de titane-tungstène et plusieurs autres carbures complexes. La société s'est spécialisée dans un procédé d'affinage au cours duquel des carbures de métal durcis sont précipités à partir d'une coulée de métal à haute température et sont ensuite récupérés en lessivant le liant métallique soluble dans l'acide. Le rutile ou le bioxyde de titane sont utilisés comme matière première dans la production des carbures.

PRIX

D'après l'E & MJ Metal and Mineral Markets, du 26 décembre 1966, les prix cotés aux États-Unis étaient les suivants:

Minerai de titane, franco wagonnée, ports de l'Atlantique, TiO ₂		
Rutile, 96%, par tonne courte, livraison dans les 12 mois	\$119.00	à \$121.00
Ilménite, importée, par tonne forte, chargements, 54%	21.00	à 25.00
Ilménite, production nationale, 60%, par tonne courte, franco point de départ	30.00	à 35.00
Scories, par tonne forte, 70%, franco point de départ	43.00	
Titane métal par livre, livré		
Max. 120 Brinell, 99.3%, par 500 livres.....	1.32	
Éponge du Japon, 99.3%	1.23	à 1.25
Max. 90 Brinell, 99.9%, par 25 livres.....	1.90	
Max. 75 Brinell, 99.9%, par 10 livres.....	4.00	

*Department of Commerce des États-Unis, Titanium Ingot and Mill Products, 15 février 1967.

Ferrotitane, livré	
Pauvre en carbone, par livre de titane contenu, 25 à 40% de Ti	\$ 1.35
Teneur moyenne en carbone, la tonne nette, 17 à 21% de Ti	375.00
Riche en carbone, la tonne nette, 15 à 19% de Ti	310.00

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerai de titane	en franchise	en franchise	en franchise
Oxyde de titane et pigments blancs contenant au minimum 14 p. 100 de TiO ₂ en poids	en franchise	12 1/2%	15%
Éponge et agglomérés d'éponge, lingots, blooms, brame, billettes de titane ou alliages de titane pour produits ouvrés canadiens (jusqu'au 30 juin 1968)	en franchise	en franchise	25%
Ferrotitane	en franchise	5%	5%
ÉTATS-UNIS			
Minerai de titane, brut	en franchise		
Titane métal, déchets et rebut non ouvrés*	20% <u>ad valorem</u>		
Titane, ouvré	18% <u>ad valorem</u>		
Ferrotitane	10% <u>ad valorem</u>		
Bioxyde de titane	15% <u>ad valorem</u>		
Composé de titane	15% <u>ad valorem</u>		

* Les droits de douane sur les rebuts sont temporairement suspendus jusqu'au 30 juin 1967.

Le tungstène

G.P. WIGLE*

La Canada Tungsten Mining Corporation Limited, qui exploite l'unique mine de tungstène au Canada, a produit 213,022 unités de tonnes courtes d'anhydride tungstique (WO₃)** et a expédié 207,793 unités de tonnes courtes de WO₃ en 1966. Elle a également expédié 334,087 livres de concentrés de cuivre récupérés comme sous-produit. Le volume de minerai traité au concentrateur s'est élevé à 115,568 tonnes d'une teneur de 2.43 p. 100 en WO₃ et de 0.45 p. 100 en cuivre. L'installation de broyage et de concentration ayant été détruite par un incendie le 26 décembre, la société a entrepris la construction d'une nouvelle usine d'une capacité quotidienne de 350 tonnes qui devrait entrer en production à la fin de 1967. Le coût de cette construction est estimé à \$2,800,000. La mine à ciel ouvert et le concentrateur sont situés dans les Territoires du Nord-Ouest, près de la frontière du Yukon, à environ 135 milles au nord du lac Watson. En raison des frais élevés de transport des matériaux de traitement du minerai jusqu'aux Territoires du Nord-Ouest, la société a construit et exploite à North Vancouver une usine de lessivage et de grillage pour le traitement final des concentrés.

La diminution des arrivages de tungstène en provenance de pays communistes, surtout de la Chine, et la demande croissante de ce minerai ont contribué à la hausse du prix en lui faisant atteindre en janvier \$32.25 l'unité de tonne courte de WO₃ en concentrés d'une teneur de 65 p. 100 de WO₃ et \$43 l'unité de tonne courte, en décembre. Les prix sont établis franco ports des États-Unis et comprennent un droit de douane (É.-U.) de 50 cents la livre de tungstène (W), ou \$7.93 l'unité de tonne courte de WO₃. Au cours de la période d'affaissement des prix, au début de la décennie 1960, le prix coté à New York des concentrés importés de tungstène est passé de \$24 l'unité de tonne courte de WO₃, en juillet 1961, à \$15 en août 1962. Le prix est demeuré à la baisse jusqu'en août 1963, puis s'est raffermi et a atteint \$38 à la fin de décembre 1965 et \$43 l'unité de tonne courte au cours du dernier trimestre de 1966.

Les importations canadiennes de minerais et de concentrés de tungstène sont passées de 357,400 livres en 1965 à 523,600 livres. Le coût de l'unité de la matière importée s'est élevé de près de 50 p. 100. Les importations de ferrotungstène ont atteint un chiffre bien inférieur à celui de 1965 tout en augmentant de 20,000 livres sur 1964.

*Division des ressources minérales

**Une unité de tonne courte équivaut à 1 p. 100 d'une tonne courte, soit 20 livres.

TABLEAU 1

Tungstène: production, importations et consommation

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions de WO ₃)	3,736,324	..	.4,185,000	..
IMPORTATIONS				
<u>Minerais de tungstène et concentrés</u>				
Chine communiste.....	-	-	258,100	414,000
États-Unis.....	320,300	370,019	147,500	279,000
Bolivie.....	-	-	82,500	139,000
Corée.....	-	-	35,500	69,000
Autres pays.....	37,100	43,690	-	-
Total.....	357,400	413,709	523,600	901,000
<u>Ferrotungstène¹</u>				
Grande-Bretagne.....	168,000	124,931	154,000	233,000
Autriche.....	138,000	199,900	30,000	41,000
États-Unis.....	48,000	59,891	6,000	11,000
Allemagne occidentale.....	-	-	2,000	2,000
Total.....	354,000	384,722	192,000	287,000
CONSOMMATION (teneur en W)				
Minerais de tungstène.....	449,341		450,211	
Tungstène métal et poudre de métal	262,511		402,716	
Fil de tungstène.....	11,613		7,412	
Autres ²	154,149		80,868	
Total.....	877,614		941,207	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

1 Poids brut. 2 Comprend le ferrotungstène, la poudre de carbure de tungstène, la baguette de tungstène, l'oxyde tungstique et le tungstate de sodium.

p: préliminaire -: néant ..: non disponible

Les deux principaux minerais de tungstène sont la wolframite (FeMnWO₄) et la scheelite (CaWO₄). La scheelite est le minerai de tungstène que l'on trouve dans la mine de la Canada Tungsten. Les réserves de minerai, à la fin de 1966, suivant estimation de la société, se chiffraient à 816,000 tonnes, d'une teneur moyenne de 2.5 p. 100 en WO₃ et de 0.45 p. 100 en cuivre. Le massif de minerai est une zone type de substitution située dans du calcaire qui se prête à l'exploitation à ciel ouvert. La scheelite se retrouve également dans les minerais aurifères de plusieurs mines d'or au Canada, mais généralement en quantités peu importantes. On trouve la wolframite dans les veines de quartz et dans les graviers alluvionnaires de Colombie-Britannique et du Yukon.

La Buchans Unit de l'American Smelting and Refining Company a commencé l'exploration souterraine d'une zone à forte teneur en tungstène, à l'embouchure de la rivière Grey sur le littoral sud de Terre-Neuve. Le premier forage pratiqué à cet

TABLEAU 2
Tungstène: production, commerce et consommation, 1957-1966
(en livres)

	Production ¹ (teneur en WO ₃)	Importations		Exportations Scheelite (teneur en W)	Consommation (teneur en W)
		Minerai de tungstène ²	Ferro- tungstène ³		
1957	1,921,483	230,700	170,200	1,524,851	277,972
1958	690,976	884,100	199,000	477,079	316,738
1959	-	840,000	828,600	-	659,991
1960	-	1,156,900	980,700	-	947,222
1961	-	501,800	518,300	-	843,228
1962	3,580	2,854,300	285,600	..	1,039,628
1963	-	645,500	624,100	..	903,924
1964	-	389,800	172,000	..	740,410
1965	3,736,324	357,400	354,000	..	877,614
1966p	4,185,000	523,600	192,000	..	941,207

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Scheelite expédiée par les producteurs (teneur en WO₃). ² Avant 1964, tungstène indiqué en poids brut. À partir de 1964, tungstène indiqué en teneur de W. ³ Poids brut.

p: préliminaire ..: non disponible -: néant

endroit date de dix ans; à la suite d'un forage au diamant, au cours de l'été 1966, la société a pris la décision d'effectuer un plus grand nombre de sondages en vue de réaliser, si possible, la mise en valeur d'une mine.

PRODUCTION MONDIALE ET COMMERCE

La production minière mondiale de minerais et de concentrés de tungstène, en 1966, contenait, suivant estimation, 62 millions de livres de tungstène dont 34 millions de livres environ provenaient de pays communistes*.

En 1966, on évaluait la production de tungstène des États-Unis à environ 9 millions de livres. Les principaux producteurs de ce métal sont la Mining and Metals Division de la Union Carbide Corporation, et l'American Metal Climax, Inc.

Au cours de 1966, la General Services Administration des États-Unis a libéré de ses stocks de réserve approximativement 514,000 unités de tonnes courtes de WO₃ sous forme de concentrés.

Le Canada est devenu le plus important fournisseur de concentrés de tungstène des États-Unis en 1965, année où la Canada Tungsten a commencé sa production. Le Canada a fourni aux États-Unis 24 p. 100 des 3,500,000 livres de tungstène que ce pays a importées en 1965 et 23 p. 100 des 4,200,000 livres importées en 1966.

La production minière de tungstène de l'Australie a été stimulée par l'amélioration soutenue des prix des concentrés de tungstène sur les marchés mondiaux et par la stabilité relative donnée par les contrats à longue échéance englobant l'ensemble

*Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis.

TABLEAU 3

Production mondiale de tungstène en concentrés, 1964-1966
(tonnes courtes, base de WO₃ de 60 p. 100)

	1964	1965	1966e
Canada.....	-	3,113r	3,487
Chine.....	22,500	18,700	..
URSS.....	12,100	12,700	..
États-Unis.....	9,244	7,949	..
Corée du Sud.....	5,988	4,935	5,500
Corée du Nord.....	4,400	4,850	..
Bolivie.....	2,285	2,043	2,600
Australie.....	1,860	2,197	2,300
Autres pays.....	6,023	4,358	..
Total.....	64,400	60,845r	65,000

Source: Mineral Trade Notes, octobre 1966, Commodity Data Summaries, janvier 1967 du Bureau of Mines des États-Unis et rapports des sociétés.

-.: néant ..: non disponible e: estimatif r: révisé

de la production nationale de ce pays. Au cours du premier semestre de 1966, la production australienne de 65 p. 100 des concentrés de WO₃ a été estimée à environ 2,100 tonnes par an*.

Le Comité des Nations Unies sur le tungstène a tenu en mai sa cinquième réunion à New York; son objectif était la revision du marché du tungstène. Les représentants de 25 pays se sont réunis du 16 au 19 mai pour examiner l'avantage que pourraient offrir des ententes intergouvernementales relatives au marché du tungstène et de la fondation d'un institut international du tungstène. Les producteurs des pays non communistes désirent maintenir un marché méthodique du tungstène et éviter les fluctuations désordonnées des prix dont font l'objet les concentrés de tungstène.

CONSOMMATION ET USAGES

Les États-Unis sont les plus importants consommateurs de tungstène. Ce métal y est utilisé par une quinzaine de producteurs d'acier et par 22 fabricants de poudre de métal et de carbures de tungstène. Les principales catégories d'usages, les quantités approximatives et les proportions consommées sont énumérées à la page suivante**.

La consommation de tungstène aux États-Unis en 1966, estimée provisoirement à 16,750,000 livres, est la plus élevée jamais enregistrée; il est fort possible que les données statistiques définitives indiquent une consommation de plus de 17,500,000 livres**. La consommation de tungstène au Canada est indiquée par usage au tableau 4.

*Australian Mineral Industry, janvier 1967.

**Commodity Data Summaries, janvier 1967 et «Tungsten» dans Mineral Industry Surveys, 2 mars 1967 du Bureau of Mines des États-Unis.

Consommation de tungstène aux États-Unis

	1965	1966	Proportion selon l'usage
	En milliers de livres	En milliers de livres	
<u>Usages</u>			
Carbures.....	6,240	7,550	45
Alliages d'acier	3,190	3,850	23
Tungstène métal	2,774	3,350	20
Autres.....	1,664	2,010	12
Total	13,868	16,750	100

Le carbure de tungstène (WC) est le métal de base d'une grande variété d'outils tranchants, cémentés au carbure de tungstène, de filières à étirer et de pièces résistantes à l'usure. Les carbures entrent dans la fabrication des fraiseuses, des alésoirs, des poinçons et des forets; des filières pour étirer les fils et les tuyaux; des pièces résistantes à l'usure pour calibres, sièges et guides de soupapes. Ce matériau est également très employé pour les forets de perforatrice à pointe au carbure utilisés par l'industrie minière. L'utilisation du carbure fritté pour les crampons à pneus a contribué à la croissance du marché des produits du tungstène. Le plasma à base de poudres de métal, composé de carbure de tungstène et d'un liant de cobalt fondu, forme sur les pièces de métal un revêtement résistant à l'usure. Le carbure de tungstène sous forme de minuscules billes est employé comme pointe à stylo.

Dans le domaine des alliages non ferreux et des super-alliages à haute température, où les exigences de résistance à la chaleur dépassent les possibilités des aciers à très fort alliage, le tungstène est allié à des quantités variables de cobalt, de chrome, de molybdène, de nickel et d'autres métaux réfractaires, afin d'obtenir des surfaces dures aptes à résister à la chaleur et à la corrosion. Les alliages conçus pour des températures élevées sont employés dans la fabrication d'éléments de construction devant résister à des températures supérieures à 1,700° F. Les alliages à haute teneur en tungstène servent à la fabrication de pièces de moteurs de turboréacteurs et de fusées spatiales, d'ogives de fusées, de pièces de tuyères, de volets de réglage, d'aubes de turbines et de revêtements intérieurs de chambres de combustion. On en trouve des applications dans les pièces moulées d'ogives de fusées faites d'un alliage renfermant 85 p. 100 de tungstène et 15 p. 100 de molybdène, et dans les pièces de tuyères de moteurs de fusées, contenant 98 p. 100 de tungstène et 2 p. 100 de molybdène*. La stellite, alliage non ferreux de cobalt et de chrome, d'une teneur de 5 à 20 p. 100 en tungstène, sert à fabriquer des tiges de soudure de revêtement résistant ainsi que des outils à coupe rapide.

Le ferrotungstène, employé principalement comme additif dans la fabrication des aciers alliés, contient normalement de 70 à 80 p. 100 de tungstène. Les catégories d'aciers alliés pour outils comprennent les aciers à teneur relativement faible et moyenne, et les aciers pour outils à coupe rapide. Les alliages faibles contiennent généralement peu ou pas de tungstène; la catégorie intermédiaire contient de 2 à 4 p. 100 de tungstène et les aciers pour outils à coupe rapide, de 1.5 p. 100 à 18 p. 100 et divers éléments formés de carbure comme le chrome, le molybdène et le vanadium.

*Oregon Metallurgical Corporation, Albany (Oregon).

À l'état pur, ou presque pur, le tungstène est important dans l'éclairage électrique, l'électronique et les contacts électriques. Les produits chimiques à base de tungstène s'utilisent dans les teintures de tissus, les peintures, les émaux et la fabrication du verre.

Le concentré de scheelite de qualité suffisamment élevée, à faible teneur en impuretés, peut être ajouté directement à l'acier fondu. Le cuivre, l'arsenic, l'antimoine, le phosphore, le soufre et le manganèse sont les impuretés qui présentent le plus de difficultés relativement aux normes de concentrés. Certaines scheelites contiennent du cuivre ou du molybdène chimiquement combiné; ces métaux ne peuvent être extraits que par traitement chimique. Les concentrés de scheelite mélangés directement à l'acier doivent avoir une teneur minimum de 70 p. 100 en oxyde tungstique (WO_3). Aux États-Unis, les normes appliquées aux concentrés de scheelite des réserves sont les suivantes*:

		Pourcentage (poids sec)
Trioxyde de tungstène (WO_3)	Minimum	65.00
Étain (Sn)	Maximum	.10
Cuivre (Cu)	"	.10
Arsenic (As)	"	.10
Bismuth (Bi)	"	.25
Antimoine (Sb)	"	.10
Molybdène (Mo)	"	.10
Phosphore (P)	"	.05
Soufre (S)	"	.50
Plomb (Pb)	"	.10
Zinc (Zn)	"	.10
Manganèse plus fer (Mn + Fe)	"	2.00

Les principaux consommateurs de tungstène au Canada sont les suivants: au Québec, la Crucible Steel of Canada Ltd., Sorel; la Shawinigan Chemicals Limited, Montréal; en Ontario, l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited, Welland; la Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée, Toronto; l'A. C. Wickman Limited, Toronto; la Canadian Westinghouse Company Limited, Hamilton; la Fahlalloy Canada Limited, Orillia; en Colombie-Britannique, la Kennametal of Canada Limited, Victoria; la Macro Division de la Kennametal Inc., Port Coquitlam; la Staymet Alloys Limited, Pitt Meadows.

La Macro Division de la Kennametal Inc. est la seule fabrique au Canada de poudres de carbure de tungstène, de poudres pour matrices d'outils tranchants à pointe de diamant, de poudres d'alliages de carbure cimenté, de granules de coupe et de revêtements de surfaces au carbure de tungstène. La société s'est spécialisée dans un procédé de raffinage au cours duquel les carbures de métaux durs sont précipités d'une masse de métal fondu à une température élevée et récupérés par lessivage du liant acide qui contient les métaux solubles. Les matières premières utilisées sont les concentrés de scheelite et de wolframite. Certains autres consommateurs canadiens emploient des sous-produits du tungstène, traités partiellement et semi-finis.

*Bureau of Mines des États-Unis, Bulletin 630, 1965.

TABLEAU 4

Consommation de tungstène au Canada, selon l'usage, en 1965
(teneur en W, en livres)

Carbures.....	401,359
Électricité et électronique	11,698
Autres usages*	464,557
Total	877,614

Source: Division des ressources minérales d'après les données du Bureau fédéral de la statistique.

*Comprend les alliages ferreux, les alliages non ferreux, les produits chimiques et les pigments.

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais et concentrés de tungstène	en franchise	en franchise	en franchise
Oxyde de tungstène en poudre, en morceaux, ou mis en briquettes au moyen d'un liant, lorsqu'il est employé dans la fabrication de l'acier	en franchise	en franchise	5%
Carbure de tungstène logé en tubes métalliques et devant être employé par l'industrie au Canada	en franchise	en franchise	en franchise
Ferrotungstène	en franchise	5%	5%
Tungstène en verges et fil de tungstène devant servir à l'industrie canadienne	en franchise	en franchise	25%
Tungstène métal en morceaux, en poudre, en lingots, en blocs ou en barres et déchets d'alliage contenant du tungstène, devant être employé à des fins d'alliage	en franchise	en franchise	en franchise
ÉTATS-UNIS			
Minerais de tungstène.....	50c. la livre de tungstène		
Tungstène métal			
Non ouvré			
Autre que les alliages			
En morceaux, en grains ou en poudre	42c. la livre de tungstène, plus 25%		
Lingots et fragments.....	21%		
Autres formes	25.5%		

Tarifs douaniers (fin)

ÉTATS-UNIS (fin)

Tungstène métal (fin)

Alliages	
Contenant, en poids, 50% au maximum de tungstène.....	42c. la livre de tungstène, plus 12.5%
Contenant, en poids, plus de 50% de tungstène.....	25.5%
Rebuts et déchets	
Contenant, en poids, un maximum de 50% de tungstène	42c. la livre de tungstène, plus 12.5%
Contenant, en poids, plus de 50% de tungstène.....	21%
Ouvré	25.5%
Ferrotungstène	42c. la livre de tungstène, plus 12.5%
	<u>ad valorem</u>

PRIX

Selon l'E and MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966, les prix du tungstène aux États-Unis étaient les suivants:

	<u>dollars É.-U.</u>
Minerai de tungstène, l'unité (20 livres par tonne courte) de WO ₃ , base de 65%, minerai étranger, franco ports des États-Unis:	
Wolfram.....	43.00
Scheelite	43.00
(50c. la livre de W., droits de douane inclus)	
Tungstène métal, la livre	
Teneur minimum de 98.8%, lots de 1,000 livres	2.75
Réduit à l'hydrogène 99.99%.....	4.60 - 5.44
Ferrotungstène, teneur en W, en livres, 70-80%	
Régulier.....	3.00 (nominal)
<<UCAR>>	2.03
Acide tungstique, 92.5% la livre, en fût de 1,000 livres (selon l' <u>Oil, Paint and Drug Reporter</u> du 26 décembre 1966).....	
	1.90

L'uranium et le thorium

R. M. WILLIAMS*

L'URANIUM

L'industrie canadienne de l'uranium a marqué un court mais spectaculaire épisode dans l'histoire de l'industrie minière au Canada. La valeur de la production de l'uranium, qui était absolument inexistante au Canada avant la Seconde Guerre mondiale, a atteint le sommet de \$331,143,043 en 1959, dépassant celle de tous les autres minéraux métalliques. Depuis cette date, la production dans cette industrie n'a cessé de décliner; en 1966, elle a atteint 3,822 tonnes d'oxyde d'uranium (U_3O_8) d'une valeur de \$54,345,000.

L'industrie est maintenant sur le point d'entrer dans une nouvelle phase d'expansion grâce à l'accélération de la demande à long terme d'approvisionnement en combustible nucléaire destiné à la production d'énergie électrique. Cet élan s'est surtout manifesté aux États-Unis où il est à noter que 21,224 mégawatts d'électricité (mWe), soit 55 p. 100 de toute la nouvelle capacité de production thermo-électrique projetée en 1966 par les sociétés d'utilité publique, seront générés par l'énergie nucléaire. Contribuant à ce total, 21 centrales, représentant une capacité de production de 16,550 mWe, ont été commandées et mises au calendrier des opérations pour 1971 ou 1972. Dans les autres pays, l'expansion de l'industrie nucléaire n'est pas aussi spectaculaire, mais il y a des progrès accélérés. Au début de 1966, on a prévu que dès 1980 les pays non communistes auront une capacité de production nucléaire installée de l'ordre de 225,000 mWe, et qu'annuellement 65,000 tonnes d' U_3O_8 seront nécessaires pour alimenter cette production. Actuellement, les spécialistes estiment que ces prévisions étaient modérées.

En 1959, année culminante de la production canadienne, les expéditions d' U_3O_8 ont atteint 15,892 tonnes, provenant de 23 exploitations minières et de 19 usines de traitement. Les 3,822 tonnes d' U_3O_8 produites en 1966 provenaient de quatre sociétés dont l'une, la Stanrock Uranium Mines Limited, d'Elliot Lake, en Ontario, a extrait sa production par le seul procédé de la lixiviation bactérienne en sous-sol. Seule la Rio Algom Mines Limited, également d'Elliot Lake, a exploité à pleine capacité sa mine Nordic. L'exploitation de la Denison Mines Limited à Elliot Lake a fonctionné à moins de 50 p. 100 de la capacité de production, et celle de l'Eldorado Mining and Refining Limited, à Beaverlodge en Saskatchewan, à environ 75 p. 100.

*Division des ressources minérales

TABLEAU 1
Production canadienne d'uranium, par province

	1965		1966p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (U ₃ O ₈) (expéditions)				
Ontario	6,825,046	47,234,892	5,843,813	40,545,000
Saskatchewan.....	2,060,167	15,126,485	1,800,000	13,800,000
Total.....	8,885,213	62,361,377	7,643,813	54,345,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

Les producteurs canadiens d'uranium ont vu la demande de combustible nucléaire s'accroître vers la fin de 1966, lorsque deux nouveaux contrats* prévoyant des livraisons d'uranium échelonnées jusqu'à la fin des années 1970 ont été passés. Selon toute probabilité, des pourparlers auront lieu en 1967 en vue de la signature d'autres importants contrats, ce qui motiverait la reprise et l'expansion de l'activité là où l'exploitation se poursuit au ralenti, et accroîtrait les mises de fonds dans le domaine de l'exploration. Pareille reprise de l'activité pourrait porter la production canadienne, dont le niveau actuel est de 4,000 tonnes, à environ 11,000 tonnes d'U₃O₈ par an. Dans ce cas, des mises de fonds pouvant varier de 25 à 50 millions de dollars seraient nécessaires à la réalisation de travaux d'une durée possible de cinq ans. Au point de vue géologique, le Canada possède un potentiel suffisant pour une production encore plus élevée; il y a tout lieu de croire que de nouvelles mines seront découvertes et que l'industrie canadienne pourra maintenir son rang de fournisseur d'au moins 30 p. 100 des approvisionnements d'uranium du monde libre.

ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE

Denison Mines Limited

Depuis juillet 1965, la production de la Denison a servi à la constitution des réserves stratégiques du gouvernement canadien en vertu d'un contrat qui prévoit la livraison annuelle, jusqu'au 30 juin 1970, de quantités allant jusqu'à trois millions de livres d'U₃O₈. En 1966, la Denison a produit 2,748,602 livres d'U₃O₈ provenant de 981,709 tonnes de minerai broyé. La teneur ordinaire était de 2.86 livres d'U₃O₈ par tonne pour une moyenne de 2,922 tonnes de minerai traité journellement.

L'une des principales réalisations de la Denison a été l'installation d'un circuit de 12 unités pachuca, valant un million de dollars, dans un nouveau rajout à son usine. Cette installation a permis de procéder de façon plus efficace et plus économique à l'enlèvement des anciens bassins agitateurs à douves de bois, et d'installer un circuit de récupération de l'oxyde** d'yttrium dans l'espace ainsi libéré. Des recherches approfondies se poursuivent afin de découvrir un procédé de préconcentration destiné à réduire le volume et à augmenter la teneur des corps solides

*Voir: L'expansion du marché, page 596.

**Voir: <<Terres rares>>, par W.H. Jackson, page 563.

TABLEAU 2
Production d'uranium, par principaux pays producteurs, 1956-1966
(tonnes courtes d' U_3O_8)

Année	Canada	États-Unis	Afrique du Sud	Congo	Australie	France*	Pays non communistes
1956	2,281 \$ 45,732,145	6,000	4,365	1,300	300	-	14,470
1957	6,636 \$136,304,364	8,640	5,700	1,300	400	535	23,270
1958	13,403 \$279,538,471	12,570	6,245	2,300	700	755	36,250
1959	15,892 \$331,143,043	16,420	6,445	2,300	1,100	1,065	43,350
1960	12,748 \$269,938,192	17,760	6,409	1,200	1,300	1,379	41,130
1961	9,641 \$195,691,624	17,399	5,468	-	1,400	2,141	36,300
1962	8,430 \$158,183,669	17,010	5,024	-	1,300	2,603	34,600
1963	8,352 \$136,909,119	14,218	4,532	-	1,200	2,692	31,100
1964	7,285 \$ 83,509,429	11,847	4,445	-	420	2,588	26,700
1965	4,443 \$ 62,361,377	10,442	2,942	-	370	2,570	20,800
1966p	3,822 \$ 54,345,000	9,476	3,200 ^e	-	100 ^e	2,500 ^e	19,200 ^e

Source: Minerals Yearbook, Mineral Facts and Problems, édition 1965, Mineral Preprint, 1965, «Uranium», par Charles T. Baroch, Commodity Data Summaries, janvier 1967, du Bureau of Mines des États-Unis; au Canada, le Bureau fédéral de la statistique, livraisons des producteurs.

*Y compris le Gabon et la république de Madagascar.

p: préliminaire e: estimatif

amenés vers le circuit de lixiviation. Cette nouvelle technique permettrait d'augmenter le rendement des broyeurs, d'accroître le débit et de réduire le coût des opérations.

Deux autres réalisations ont grandement aidé la Denison dans son effort pour affronter l'accroissement prévu de la demande d'uranium. Afin de faciliter la mise en valeur de ses immenses réserves de minerai sises au sud et à l'est des chantiers d'exploitation actuels, la Denison a commencé à creuser une galerie de 6,200 pieds de longueur en direction de l'est vers la mine Can-Met. Cette entreprise qui peut prendre deux ans à se réaliser constituera l'artère principale qui servira à l'expansion future. De plus, on procède à la fermeture par étape de l'exploitation des parties nord-est et sud-ouest de la mine, en même temps, on installe un nouveau système de convoyeurs pour transporter la production envisagée dans les zones du sud et de l'est. Ce réseau de convoyeurs, joint à celui des bennes automatiques qui a été installé dans la mine N° 2, va donner à la Denison une capacité de remontage de minerai de l'ordre de 10.000 tonnes par jour.

Rio Algom Mines Limited

La mine Nordic, propriété de la Rio Algom, a produit, en 1966, 2,741,340 livres d' U_3O_8 , en traitant 1,285,400 tonnes de minerai d'une teneur de 2.13 livres

d' U_3O_8 par tonne. Prévoyant une diminution de la teneur du minerai, la société a, en février 1966, décidé d'augmenter la vitesse d'extraction afin de pouvoir livrer les quantités requises; la moyenne journalière de minerai broyé a ainsi atteint 3,704 tonnes. De plus, 102,515 livres d' U_3O_8 ont été récupérées par le traitement des eaux de la mine Quirke qui a été dénoyée en vue de sa remise en activité. Les livraisons se sont faites surtout à la United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA) en accord avec le contrat «original» passé par l'Eldorado Mining and Refining Limited. Lorsque les engagements prévus par ce contrat auront été remplis, en 1968, la Rio Algom aura encore à fournir sa part aux termes d'un contrat subséquent passé par l'Eldorado au nom des sociétés productrices canadiennes en 1962. Aux termes de ce contrat, l'Eldorado doit livrer à la UKAEA 24 millions de livres d' U_3O_8 au prix moyen de \$5.03 la livre. La Rio Algom a réussi à «échelonner» sur une période allant jusqu'à octobre 1971, les livraisons prévues dans ces deux contrats et de fournir ainsi environ 2,400,000 livres d' U_3O_8 par année. En outre, la Rio Algom a reçu l'autorisation de diriger vers les réserves stratégiques du gouvernement canadien une production de l'ordre de 600,000 livres par année jusqu'au 30 juin 1970.

Avec la conclusion de deux nouveaux contrats vers la fin de 1966, la Rio Algom est assurée de pouvoir maintenir une production continue à Elliot Lake. En raison de l'épuisement prochain du minerai exploitable au niveau actuel des prix, il est probable que la mine Nordic sera fermée en 1968, et que l'exploitation se fera alors à la mine Old Quirke. A cette mine, le puits a été asséché et des travaux sont en cours pour remettre l'installation en état d'activité.

En même temps, les préparatifs se poursuivent au rythme prévu afin de mettre en valeur la mine New Quirke, située à environ 6,000 pieds au sud-est des installations de la mine Old Quirke. Les aménagements de surface nécessaires au creusement du puits ont été terminés en 1966 et les travaux de fonçage ont commencé en janvier 1967. Le puits d'extraction s'enfoncera à 2,260 pieds en profondeur et sera conçu de façon à remonter 6,000 tonnes de minerai par jour. La mine New Quirke, dont le coût d'installation variera entre huit et neuf millions de dollars, sera mise en valeur afin de suppléer à la production de la mine Old Quirke par un rendement faible en 1968, puis par un rendement accru lorsque les commandes totales d'uranium auront augmenté et que la mine Old Quirke sera épuisée. La Rio Algom n'a pas de projets immédiats en vue de remettre en activité ses autres propriétés* de la région d'Elliot Lake, dont le rendement total pourrait être de l'ordre de 6,000 tonnes par jour, et qu'elle ne fait qu'entretenir dans leur état actuel.

En décembre 1966, les propriétés de la Rio Tinto Nuclear Products Limited ont été acquises par la Rio Algom qui les exploite comme un service de sa direction des mines. Cette section produit des concentrés de terres rares et de thorium dans un circuit spécial de récupération à l'usine de la mine Nordic; elle peut aussi mettre sur le marché de la poudre céramique de dioxyde d'uranium de qualité nucléaire naturelle. Cette poudre peut être produite à l'affinerie Quirke, de construction récente, dont la capacité de production est de 150 tonnes d' UO_2 par an.

Stanrock Uranium Mines Limited

En mai 1966, la Stanrock a terminé la livraison du contingent qui lui avait été attribué aux termes du contrat passé avec la UKAEA en 1962 et a commencé à livrer les quantités destinées aux réserves stratégiques du gouvernement canadien.

*La mine Panel, d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes; les mines Stanleigh, Milliken et Lacnor dont la capacité totale est de 3,000 tonnes par jour.

Les modalités prévues au contrat permettent à la société de livrer environ 16,500 livres d' U_3O_8 par mois jusqu'au 30 juin 1970.

Le traitement de l'eau de mine a permis une production moyenne de 13,000 livres d' U_3O_8 par mois, évaluée à \$818,681*. Ces eaux, acides et riches en uranium et en terres rares, proviennent de la lixiviation naturelle par les acides, engendrée par les bactéries. Des lavages successifs et rapides des niveaux, effectués selon un ordre déterminé avec de l'eau pure et avec de l'eau acide en circulation sous forte pression et combinés à des arrosages intermittents des tas de minerai à basse teneur, ont produit de bons résultats.

Au cours du second semestre de 1966, la quantité ainsi recouvrée a diminué dans certaines parties de la mine, et le rendement moyen a décliné jusqu'à environ 11,000 tonnes d' U_3O_8 par mois. Dans un rapport spécial en date de février 1967, la Stanrock faisait savoir à ses actionnaires que, d'après les résultats de cette expérience, elle ne serait pas en mesure de livrer la totalité des quantités admises aux réserves du Gouvernement en utilisant ce procédé. De plus, elle a indiqué qu'elle «ne peut extraire et broyer un tel tonnage (de ses gisements) de façon profitable par les procédés conventionnels, vue le niveau actuel des prix».

Vers la fin de 1966, la Stanrock a engagé des pourparlers en vue d'acquérir les propriétés de la Stanward Corporation de Marion (Ohio). Cette entreprise détient environ 6,700 acres dans la partie centrale du synclinal du lac Quirke, soit dans un rayon de cinq milles des propriétés de la Stanrock. Cette superficie englobe 138 concessions détenues par la Stanward et 31, détenues par la Stanatomic Uranium Mines Limited, société dont la Stanward détient 70 p. 100 des actions. Dès la fin des négociations, les plans seront arrêtés en vue de l'exploration.

Eldorado Mining and Refining Limited

En décembre 1966, l'Eldorado a fait ses dernières livraisons à l'Atomic Energy Commission des États-Unis, mettant ainsi fin à une étroite association de plus de 23 ans. En janvier 1967, l'Eldorado aura rempli les exigences de son contrat de 1962 avec la UKAEA et commencera les expéditions destinées aux réserves stratégiques du gouvernement canadien à un rythme annuel allant jusqu'à 1,800,000 livres d' U_3O_8 . En 1966, la production de la mine Beaverlodge a totalisé 1,687,501 livres d' U_3O_8 récupérées de 511,446 tonnes de minerai concassé, le taux moyen de récupération étant de 3.30 livres d' U_3O_8 par tonne.

La diminution de production de quelque 54 tonnes d' U_3O_8 comparativement à 1965 proviendrait des difficultés à maintenir une équipe suffisante de travailleurs expérimentés. Cette baisse de production, jointe à l'augmentation croissante des prix et à l'expansion accrue, a entraîné une hausse de 8 p. 100 du coût de production par livre d' U_3O_8 . Afin de faire face à l'augmentation prévue de la demande d'uranium, les travaux d'expansion se sont poursuivis, et les réserves de minerai ont été accrues de plus de 30 p. 100 en passant à deux millions de tonnes de minerai prouvé, probable et récupéré des pilliers d'une teneur de 0.21 p. 100 en U_3O_8 .

Un nouveau gisement de dimensions assez grandes (300,000 tonnes à six livres d' U_3O_8 la tonne) pour en justifier l'exploitation souterraine a été découvert à environ sept milles au nord de la mine Beaverlodge sur la propriété Hab de l'Eldorado. La construction d'une route d'accès est terminée, et l'on prévoit la construction d'installations en surface en 1967 et le commencement du fonçage des puits en 1968. Le

*Environ \$44,000 de cette somme provenaient de la vente de concentrés d'oxyde d'yttrium.

TABLEAU 3

Données statistiques des producteurs canadiens d'uranium en 1966

Nom et emplacement de la société	Capacité de l'usine (tonnes de minerai par jour)	Production (tonnes d'U ₃ O ₈)	Minerai traité (millions de tonnes)	Teneur initiale du minerai (livres d'U ₃ O ₈ la tonne)	Pourcentage de récupération	Réserves de minerai	
						Toutes catégories	livres d'U ₃ O ₈ la tonne
Région d'Elliot Lake (Ont.) Denison Mines Limited	6,000	1,374	0.982	2.86	94.97	120,000	2.50
						3,200 ¹	2.50
Rio Algom Mines Limited	3,700	1,371	1.285	2.13	93.9	12,967 ²	2.02
Mine Nordic	3,000	51	..	..	..	47,963 ³	2.52
Mine Old Quirke							
Stanrock Uranium Mines Limited	3,000	77e	0.568 ^{4e}	0.27 ⁵	..	3,318	1.70
Région de Beaverlodge (Sask.) Eldorado Mining and Refining Limited	2,000	844	0.512	3.30 ⁶	..	2,000 ⁷	4.20

Source: rapports annuels des sociétés.

1 Minerai exploité. 2 Décembre 1964. 3 Décembre 1964. 4 Milliken, Stanleigh et Lacom. 5 Millions de tonnes d'eau. 6 Moyenne de récupération. 7 Prouvé, probable et de piliers.
e: estimatif. Basé sur les neuf premiers mois pendant lesquels 441,909 tonnes d'eau ont été traitées et dont on a récupéré 120,531 livres d'U₃O₈. La production totale de 1966 s'élevait à \$881,681 dont \$44,000 pour les concentrés d'oxyde d'yttrium. . . : non disponible ou applicable.

coût estimatif de la mise en exploitation de cette propriété qui produira une moyenne quotidienne de 250 tonnes de minerai est de deux millions de dollars.

L'usine d'affinage de l'Eldorado, à Port Hope, en Ontario, est encore la seule qui produise des produits d'uranium affinés. Après avoir converti son usine d'affinage en employant une méthode moderne d'extraction par solvant en 1955, l'Eldorado s'est trouvé en mesure de construire des installations pour la production de poudre céramique de dioxyde d'uranium (UO_2) de qualité nucléaire naturelle ou enrichie, d'uranium métal et de divers alliages d'uranium. La société a produit depuis plus de 30,000 tonnes d'oxyde orangé (UO_3), dont la presque totalité pour la USAEC à la suite d'un contrat d'affinage; environ 300 tonnes d'uranium métal, près de 300 tonnes de poudre céramique d' UO_2 de qualité naturelle et très près de 33,000 kilogrammes de poudre céramique d' UO_2 de qualité enrichie et appauvrie. La production d'une grande partie de la poudre d' UO_2 était destinée aux marchés d'exportation, surtout ceux d'Europe.

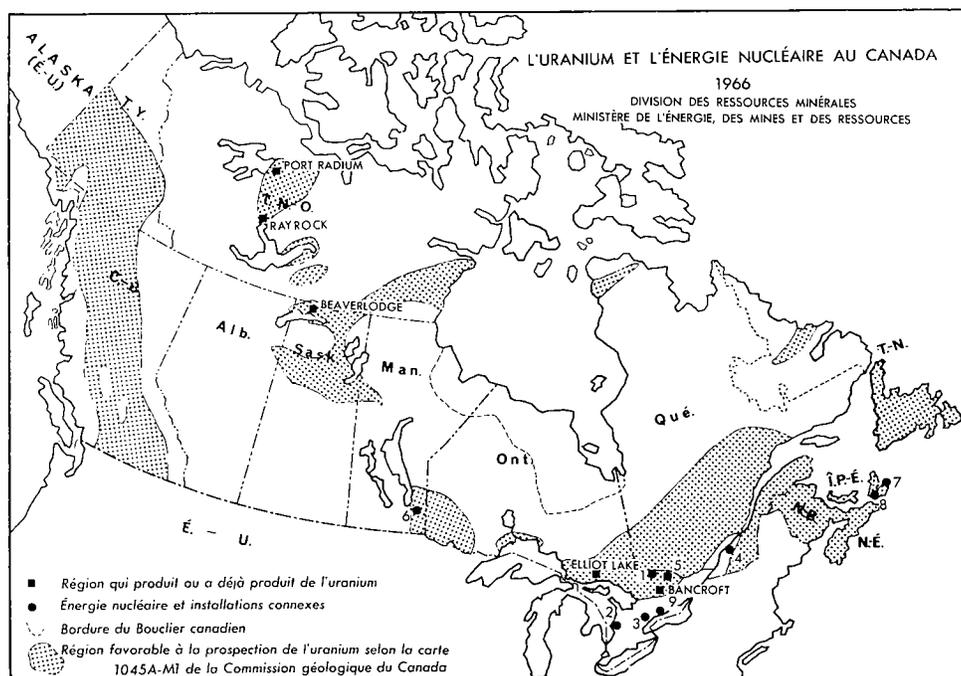
La conversion des concentrés jaunes d'uranium en poudre céramique d' UO_2 constitue la première étape de la production de combustible nucléaire et répond pour 8 à 10 p. 100 du coût total. En prévision d'une forte demande de son produit, l'Eldorado se propose de convertir désormais la poudre céramique au moyen d'un procédé continu, plus efficace que le traitement discontinu. On prévoit qu'une réduction des coûts de production d'environ 25 p. 100 sera réalisée. On utilisera partiellement le procédé pour convertir en oxyde orangé (UO_3) les concentrés que recevra l'Eldorado, en tant qu'agent du gouvernement canadien pour la constitution des réserves stratégiques.

EXPLORATION

L'exploration en vue de trouver des gisements d'uranium au Canada a connu, en 1966, un regain général d'activité, surtout dans les environs d'Elliot Lake en Ontario et de Beaverlodge en Saskatchewan. Les opérations ont consisté principalement en achats de terrains, mais plusieurs sociétés ont commencé la mise en application de programmes d'exploration intensive, et au moins une nouvelle région, près d'Agnew Lake en Ontario, semble prometteuse.

Dans la région d'Agnew Lake, plus spécialement dans les townships d'Hyman et de Porter à environ 45 milles à l'est de la ville d'Elliot Lake, la Kerr Addison Mines Limited a continué ses travaux d'exploration d'un terrain dont elle a acquis 80 p. 100 des intérêts de la société Quebec Mattagami Minerals Limited. Le forage au diamant d'environ 22,500 pieds, exécuté par la société Kerr Addison, a indiqué la présence de cinq couches séparées, constituées d'un conglomérat de galets de quartz, dont l'horizon ressemble à celui d'Elliot Lake. On estime que l'importante zone n° 3, d'une longueur d'au moins 3,000 pieds et de 2,000 pieds de large, contient, à l'intérieur de ces limites, cinq millions de tonnes de minerai titrant, en moyenne, deux livres d' U_3O_8 par tonne. Contrairement aux gisements d'Elliot Lake, ce conglomérat indique aussi une teneur d'environ quatre livres par tonnes d'oxyde de thorium (ThO_2). La société Kerr a acquis, à son nom, environ 450 nouvelles concessions et plusieurs autres sociétés sont devenues propriétaires de terrains dans des townships situés à l'est et à l'ouest. Des travaux de forage sont en cours sur certaines de ces propriétés.

Un des événements marquants de la région d'Elliot Lake a été l'acquisition, par la Kerr-McGee Corporation, d'un grand nombre de concessions comprenant la plus grande partie du pli synclinal du lac Quirke. La Kerr-McGee, qui est un des plus grands producteurs d'uranium aux États-Unis, a ouvert un bureau d'exploration à



Installations

1. Usine pilote de démonstration sur l'énergie nucléaire, Rolphton (Ont.).
2. Centrale d'énergie nucléaire de Douglas Point, Kincardine (Ont.).
3. Centrale d'énergie nucléaire de Pickering, Pickering (Ont.).
4. Centrale d'énergie nucléaire de Gentilly, Pointe-aux-Roches (Québec).
5. Laboratoires nucléaires de l'Énergie atomique du Canada Limitée, Chalk River (Ont.).
6. Établissement de recherche nucléaire Whiteshell de l'Énergie atomique du Canada Limitée, Pinawa (Man.).
7. Usine de production d'eau lourde de la Deuterium of Canada Limited, Glace Bay (N.-É.).
8. Usine de production d'eau lourde de la Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée, Point Tupper (N.-É.).
9. Usine d'affinage de l'Eldorado Mining and Refining Limited, Port Hope (Ont.).

Toronto dans l'intention de mettre à exécution un important programme de forage en profondeur, sur ses terrains d'Elliot Lake. Un certain nombre de sociétés sont devenues propriétaires de terrains, soit par l'acquisition de concessions, soit par la conclusion d'accords avec des concessionnaires privés. Plusieurs de ces sociétés ont l'intention d'entreprendre, très prochainement, des travaux d'exploration.

La Rio Tinto Canadian Exploration Limited a poursuivi un programme continu d'exploration pour la recherche de l'uranium, et, en 1966, a effectué des travaux de forage sur sa propriété du lac Moon, située à environ dix milles au nord-ouest de

la ville d'Elliot Lake. La société Silvermaque Mining Limited a continué les forages au diamant dans sa propriété, limitée à l'est par celle de Milliken, qui appartient à la Rio Algom, et a obtenu des résultats encourageants. Vers la fin de 1966, la Candore Explorations Limited et la Denison ont conclu un accord, aux termes duquel cette dernière se charge du forage de 5,000 pieds, dans les concessions de la Candore qui touchent, à l'ouest, à la propriété Quirke de la Rio Algom.

Au cours de 1966, l'acquisition de concessions et les travaux d'exploration ont donné lieu à une grande activité dans la région de Beaverlodge, dans le nord de la Saskatchewan. La société française Mokta (Canada) Ltée a obtenu des permis d'exploitation et des groupes de concessions dans les régions d'Uranium City et de Stony Rapids où elle a procédé à des levés détaillés du point de vue géologique et au scintillomètre, ainsi qu'à un petit nombre de forages. La Western Nuclear Inc., un des principaux producteurs américains d'uranium, a acheté une série de concessions dans la région d'Uranium City, et a poursuivi les levés au scintillomètre en avion sur ses propriétés. La Numac Oil & Gas Ltd. s'est unie à l'Imperial Oil Limited pour explorer des terrains détenus par la Numac, dans les régions d'Uranium City, de Stony Rapids et de Charlebois Lake. Pendant la saison de 1966, l'équipe d'exploration se composait de quatre groupes répartis dans la région.

Dans la région de Bancroft dans l'est de l'Ontario, la Metal Mines Limited a continué la mise en valeur de sa propriété. La société a aussi négocié une entente à terme avec la Federal Resources Corporation de Salt Lake City (Utah) qui produit de l'uranium dans la région de Gas Hills au Wyoming. En lui procurant tous les fonds nécessaires à sa reprise d'activité le gouvernement fédéral acquerra une part d'intérêt de 51 p. 100 dans la mine de Bancroft. Les travaux sur la propriété commenceront au printemps de 1967.

Suivant certains rapports on a procédé dans d'autres régions à des travaux d'importance mineure notamment au Labrador et dans les Territoires du Nord-Ouest. On a formé plusieurs nouvelles sociétés et de nombreuses sociétés, inactives depuis la fin de la décade de 1950, ont indiqué que leurs propriétés recevraient de nouveau leur attention. Un groupe de capitalistes japonais a fait savoir qu'il est prêt à se joindre à la recherche canadienne d'uranium afin d'assurer l'approvisionnement du Japon en carburant nucléaire. Quatre sociétés de l'Allemagne occidentale ont entrepris une exploration en commun avec la British Newfoundland Exploration Limited pour des travaux dans la région de Makkovik sur la côte du Labrador. Suivant des rapports, on a procédé, à la fin de l'année dans la région de Johan Beetz (Québec), à l'acquisition d'un grand nombre de concessions sur la rive nord du Saint-Laurent à environ 450 milles en aval de la ville de Québec.

Pendant que certaines sociétés américaines venaient au Canada en quête d'uranium, la Rio Algom et la Denison entreprenaient des travaux de recherches dans l'ouest des États-Unis. Par l'entremise d'une filiale du Delaware, la Rio Algom a acquis le droit d'achat d'une concession d'uranium de 1,850 acres, située à environ 30 milles au sud de Moab (Utah). L'achat se ferait à la suite d'un programme d'exploration actuellement en cours qui s'étendra sur une période d'option de trois ans. La Rio Algom exécute aussi un programme d'exploration de trois ans en collaboration avec la Mitsubishi Metal Mining Company sur une concession d'uranium de 14,000 acres, située dans le district de Shirley Basin (Wyoming). Quant à la société Denison, elle a ouvert un bureau d'exploration à Denver (Colorado) et elle projette l'établissement d'un programme de recherches sur la concession dont elle s'est acquis le droit d'achat dans la région de Tallahassee Creek (Colorado).

L'ÉNERGIE THERMONUCLÉAIRE DU CANADA

La première centrale complète d'énergie thermonucléaire au Canada est entrée en service le 15 novembre 1966 et a commencé la fourniture de courant sur le réseau de la Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario au début de 1967. L'usine thermonucléaire de 200 mWe à Douglas Point, sur la rive est du lac Huron près de Kincardine en Ontario, est alimentée en combustible avec de l'uranium naturel, elle est modérée et refroidie au moyen d'eau lourde. La centrale a été construite par l'Énergie atomique du Canada Limitée conjointement avec la Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario au prix de 85 millions de dollars; il est prévu qu'elle produira de l'électricité à environ 0.6 cent le kilowatt-heure. Depuis 1962 la centrale canadienne de démonstration d'énergie nucléaire de 20 mWe à Rolphton (Ont.) a été exploitée avec succès à rendement maximum par l'Énergie atomique du Canada Limitée et par la Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario.

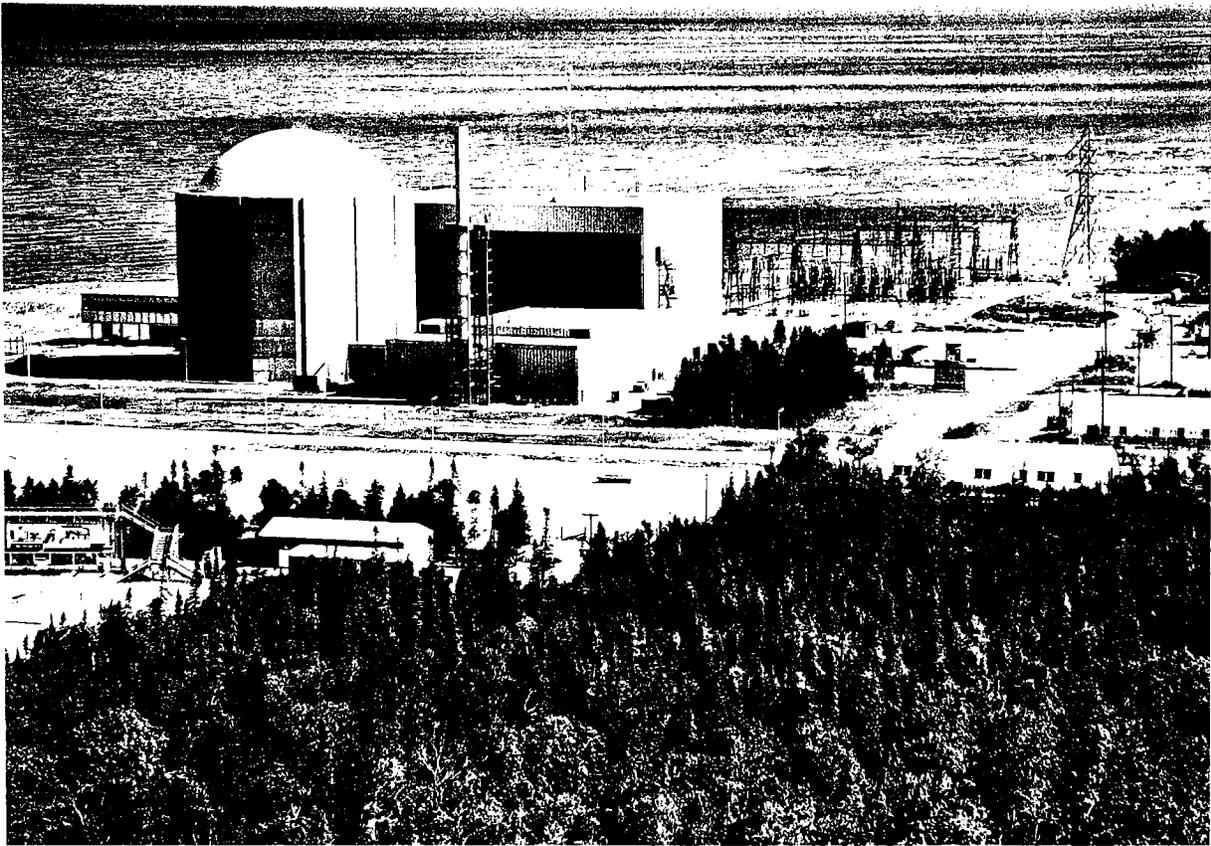
La troisième centrale d'énergie nucléaire du Canada est en voie de construction à Pickering, en Ontario, et le premier groupe de 540 mWe doit être mis en service en octobre 1970. L'usine, dont le prix s'élève à 266 millions pour les deux premiers groupes entrepris, produira de l'énergie à environ 0.4 cent le kilowatt-heure. Le projet d'expansion de l'usine de Pickering prévoit l'installation de six groupes de 540 mWe d'ici 1975. L'usine fait partie des programmes de la Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario qui comprennent la construction de 500 mWe de puissance nucléaire par an de 1970 à 1980.

Une quatrième centrale d'énergie thermonucléaire sera construite par la EACL conjointement avec l'Hydro-Québec sur la rive sud du Saint-Laurent entre Bécancour et Gentilly. La centrale CANDU-BLW (Canadian Deuterium Uranium-Boiling Light Water), qui aura une puissance de 250 mWe, sera alimentée par de l'uranium naturel tempéré à l'eau ordinaire et refroidi à l'eau lourde. L'installation, qui sera terminée en 1971, coûtera environ 106 millions de dollars et produirait de l'énergie à moins de 0.4 cent le kilowatt-heure. Les plans du chantier de Gentilly ont été conçus pour le prototype de 250 mWe et quatre groupes additionnels de 500 mWe.

En juin 1966 la Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée a annoncé qu'elle construirait une usine produisant 400 tonnes d'eau lourde par an à Point Tupper, près de Port Hawkesbury sur l'île du Cap-Breton. L'usine, construite au coût de 65 millions de dollars, fournira d'abord l'eau lourde à la EACL qui a rédigé un contrat prévoyant la distribution de 5,000 tonnes d'eau lourde pendant une période de 12.5 ans au prix moyen de \$18.15 la livre, à partir de 1969.

En septembre 1966, la EACL a reçu l'autorisation d'acheter de l'eau lourde à la société Deuterium of Canada Limited. Le contrat original pour la livraison de 200 tonnes par an sera élargi pour obtenir un contrat d'ensemble, semblable à celui conclu avec la Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée. Les nouvelles dispositions permettent à la EACL d'acheter 830 tonnes supplémentaires à \$20.50 la livre de la Deuterium jusqu'à ce que l'usine de la CGE à Point Tupper entre en production en 1969. Les négociations pour le nouveau contrat ont été ajournées pour quelque temps en attendant des précisions sur la façon dont le Deuterium supporterait les frais de l'expansion nécessaire de l'usine. En août, le gouvernement de la Nouvelle-Écosse a acheté pour la somme de trois millions de dollars la totalité des intérêts de l'usine de la Deuterium. Le premier élément d'usine à Glace Bay devrait commencer à produire 200 tonnes par an en 1967.

Les systèmes canadiens de réacteurs à eau lourde soutiennent avec succès la concurrence sur le marché international de l'exportation. Deux réacteurs nuclé-



LA PREMIÈRE GRANDE CENTRALE THERMO-
NUCLÉAIRE AU CANADA. La centrale de
Douglas Point d'une puissance de 200 mwe,
en bordure est du lac Huron, à proximité de
Kincardine, fournit de l'électricité au réseau de
l'Hydro-Ontario depuis 1967.

aires canadiens sont en voie de construction à l'étranger, l'un en Inde et l'autre au Pakistan. Plusieurs autres pays, notamment la Finlande, l'Italie, l'Espagne et la Yougoslavie, ont exprimé leur préférence pour le modèle canadien. La CGE a fait une offre pour un groupe de 300 mWe à l'entreprise d'État finlandaise Imatran Voima Oy.

L'EXPANSION DU MARCHÉ

À la fin de 1966, les dernières livraisons sous contrat avec la USAEC, dont les premières expéditions ont commencé vers 1955, ont été effectuées. On évalue à plus de un milliard et demi de dollars l'ensemble des envois au cours de cette période. À la fin de l'année il restait à peu près 11 millions et demi de livres d' U_3O_8 à livrer à la UKAEA, dont la majorité par la Rio Algom à raison de 2,400,000 livres par an jusqu'en octobre 1971. Le total comprend la quote-part de 7,420,000 livres de la Rio Algom aux termes du contrat de 1962 passé avec l'UKAEA.

En juin 1965 le gouvernement du Canada a annoncé qu'il achèterait des quantités limitées d'uranium à \$4.90 la livre d' U_3O_8 des sociétés qui avaient déjà produit de l'uranium. Les achats s'échelonnaient sur une période de cinq ans à partir du 1^{er} juillet 1965. Au début de 1967 le maintien en exploitation de trois des quatre producteurs canadiens dépendait des livraisons faites à la réserve stratégique. Les livraisons selon ce programme sont restées, en 1966, de 322,000 livres au-dessous des montants maximums autorisés. La valeur totale de l' U_3O_8 dans les réserves du gouvernement atteignait, à la fin de 1966, près de 50 millions de dollars*.

En juin 1965 le gouvernement du Canada a annoncé qu'il était, dès lors, prêt à délivrer des permis d'exportation relativement aux ventes d'uranium, à condition qu'il soit utilisé à des fins pacifiques et le gouvernement a conclu des ententes à cet effet avec les pays importateurs. Bien que la plus grande partie de l'uranium ait été mise sur le marché par la société de la Couronne, l'Eldorado Mining and Refining Limited, les producteurs sont libres de négocier leurs propres contrats de vente conformément à la ligne de conduite du gouvernement. Le Canada a conclu des ententes bilatérales avec l'Australie, l'Euratom, l'Inde, le Japon, le Pakistan, l'Espagne, la Suède, la Suisse, la Grande-Bretagne, les États-Unis et l'Allemagne occidentale. Depuis 1958, les ventes ont été faites par des producteurs privés à plusieurs pays autres que la Grande-Bretagne et les États-Unis, surtout à l'Allemagne occidentale et au Japon.

En 1966, la Rio Algom a négocié un contrat avec la UKAEA pour la livraison d'un minimum de 8,000 tonnes d' U_3O_8 pouvant atteindre un maximum de 11,500 tonnes d' U_3O_8 au choix de la UKAEA. Les livraisons commenceront lorsque les contrats en cours seront terminés en octobre 1971 et elles continueront sur une base annuelle de 1,000 tonnes d' U_3O_8 jusqu'en 1980. L'uranium sera soumis à l'inspection et à l'examen en conformité de la politique officielle du gouvernement canadien. Le montant de la valeur indiquée au contrat n'a pas encore été annoncé.

En décembre 1966, la Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario a terminé les négociations avec la Rio Algom et l'Eldorado pour l'achat de 6,500 tonnes de concentrés d'uranium. La Rio Algom fournira plus de 90 p. 100 de l'uranium avec des livraisons commençant vers 1970 et se prolongeant, à une échelle extensible, jusqu'au début des années 1980. L'Eldorado livrera le reste du montant du contrat et,

* Comprend 2,683 tonnes d' U_3O_8 livrées à \$4.60 la livre selon le premier programme de réserves stratégiques, du 1^{er} juillet 1963 au 30 juin 1964.

TABLEAU 4
Exportations de concentrés d'uranium du Canada, 1956-1966
(milliers de dollars)

	États-Unis	Grande-Bretagne	Allemagne occidentale	Japon	Suisse	Inde	Autres	Total
1956	45,777	-	-	-	-	-	-	45,777
1957	127,935	-	-	-	-	-	-	127,935
1958	262,675	13,503	314	14	-	-	-	276,506
1959	278,913	32,603	129	107	122	20	10	311,904
1960	236,594	25,905	294	147	1	570	30 ¹	263,541
1961	173,914	18,256	513	40	-	-	-	192,723
1962	149,165	16,598	206	40	-	-	-	166,009
1963	96,879	40,509	-	130	-	-	13 ²	137,531
1964	34,863	39,627	159	4	-	-	-	74,653
1965	14,749	38,948	-	-	-	-	-	53,697
1966p	13,761	22,605	-	-	-	-	-	36,366
Total	1,435,225	248,554	1,615	482	123	590	53	1,686,642

Source: Bureau fédéral de la statistique, données relatives aux exportations de concentrés radio-actifs passés par la douane, rapportées dans Trade of Canada.

¹ Comprend la Suède (\$27,720). ² Brésil.

p: préliminaire - : néant

pendant les premières années de l'entente, fournira les services de raffinage à sa raffinerie de Port Hope. La valeur de la vente indiquée au contrat n'a pas été publiée.

Les producteurs d'uranium canadien envisagent d'autres contrats à long terme dans un avenir rapproché. Des délégations du Japon, de l'Allemagne occidentale et du Mexique ont visité le Canada au cours de 1966 pour connaître les possibilités d'achats d'uranium. Les contrats initiaux viendront probablement de pays autres que les États-Unis qui possèdent d'importantes réserves d'uranium et ont interdit l'importation d'uranium étranger jusqu'en 1975. Les trois principaux producteurs d'uranium canadien ont un personnel de vente actif et ont participé à des missions de vente à l'étranger, surtout en Europe et au Japon. Une entente d'importance particulière a été conclue entre la Denison et la Mitsui and Company Ltd., grande société de commerce japonaise. Selon cette entente, la Mitsui n'achètera de l'uranium qu'à la Denison pour le revendre aux industries nucléaires japonaises et la Denison ne vendra de l'uranium au Japon que par l'intermédiaire de la Mitsui.

RESSOURCES ET BESOINS D'URANIUM

La production d'électricité dans les pays industrialisés non communistes augmente de près de 7 p. 100 chaque année. L'Europe occidentale, le Canada et le Japon produisent à peu près 45 p. 100 de l'énergie électrique des pays non communistes et les États-Unis près de 40 p. 100. Au début de 1967, les centrales d'énergie nucléaire atteignaient moins de 1 p. 100 de la puissance génératrice totale. On s'attend que cette proportion augmentera de façon à ce qu'en 1985 plus de 20 p. 100 des puissances génératrices en fonction soient alimentées en combustible par l'énergie nucléaire.

TABLEAU 5

Besoins d'uranium jusqu'en 1980 pour le monde libre
(tonnes courtes d' U_3O_8)

		États-Unis	Autres pays non communistes	Total
1970	Annuel	5,000	7,000	12,000
	Cumulatifs*	13,000	25,000	38,000
1975	Annuel	14,000	18,000	32,000
	Cumulatifs	65,000	91,000	156,000
1980	Annuel	28,000	37,000	65,000
	Cumulatifs	172,000	237,000	409,000

Source: USAEC.

*Commençant en 1966.

On a fait beaucoup de prévisions indépendantes au sujet des puissances génératrices d'énergie de l'avenir et bien qu'elles varient pour les divers pays les totaux s'accordent étroitement. Ces prévisions indiquent que, pour les pays non communistes, les 6,000 mWe de puissance nucléaire disponibles en 1965 dépasseront 200,000 mWe en 1980 et peut-être 500,000 en 1985.

La raison fondamentale de cet accroissement accéléré de la demande d'énergie nucléaire est d'ordre économique. Par exemple, en 1962 la USAEC a évalué le coût de la production de l'électricité d'une usine américaine à charge minimum de 500 mWe à 0.62 cent le kilowatt-heure. Les évaluations actuelles (à partir de 1970 et 1971) du coût de production prévu des usines nucléaires électriques plus grandes, à eau ordinaire, et financées par l'émission d'action se situent entre 0.35 et 0.42 cent* le kilowatt-heure pour l'emploi de courant à charge minimum. Pour les usines dont le fonctionnement est assuré par les fonds publics, on estime le coût de 0.26 à 0.30 cent le kilowatt-heure. D'une façon générale, si l'usine a un quotient élevé de puissance, l'énergie nucléaire est disponible à moins de 0.5 cent le kilowatt-heure dans les usines de 500 mWe ou plus, ceci presque n'importe où aux États-Unis ainsi que dans plusieurs autres régions du monde.

La quantité d'uranium nécessaire pour alimenter en combustible la capacité nucléaire extrapolée peut se calculer en examinant les besoins en combustible des divers genres de piles. Malheureusement, les besoins varient d'un genre à l'autre et il est impossible de prévoir de façon certaine dans quelles proportions elles seront installées au cours des vingt prochaines années. Toutefois, il est possible de calculer les besoins futurs en s'appuyant sur des suppositions raisonnables. Une prévision de ce genre a été faite par la USAEC qui estime que les besoins annuels d'uranium du monde non communiste vont s'élever de 12,000 tonnes d' U_3O_8 en 1970 à 65,000 tonnes d' U_3O_8 en 1980. Il importe de relever que les programmes d'installation d'énergie nucléaire peuvent subir des retards ou s'accélérer au cours de cette période et que, par conséquent, les prévisions de ce genre subiront des révisions fréquentes.

*Voir les coûts de puissance extrapolés pour les usines canadiennes, page 594.

À la fin de l'année 1966, les ressources d'uranium des pays non communistes, dont le prix, selon toute probabilité, revient à moins de \$10 par livre d' U_3O_8 , ont été évaluées à environ 690,000 tonnes d' U_3O_8 . Elles sont plus que suffisantes pour satisfaire aux besoins prévus par le monde libre jusqu'en 1980. Les ressources supplémentaires, dans la même gamme de prix, sont estimées suffisantes pour 10 autres années. Cependant, il est nécessaire de continuer les programmes de recherches et d'exploitation afin d'assurer la transformation de ces ressources supplémentaires en réserves disponibles.

TABLEAU 6

Évaluation des ressources d'uranium des pays non communistes
Prix de revient probable de \$5 à \$10 par livre d' U_3O_8
(tonnes courtes d' U_3O_8)

Canada	200,000
États-Unis	200,000
Afrique du Sud	190,000
France	37,000
Europe (autres pays)*	23,000
Afrique (autres pays)**	17,000
Australie	15,000
Argentine	5,000
Total	687,000

Sources: OCDE, août 1965, USAEC, janvier 1967.

*Y compris l'Espagne et le Portugal. **Y compris le Congo, le Gabon et le Maroc.

L'introduction, dans le commerce, de réacteurs convertisseurs et surgénérateurs plus développés, dont on prévoit l'avènement avant la fin de notre siècle, rendra peut-être possible la production de 75 p. 100 du contenu d'énergie de l'uranium au lieu de 1.5 p. 100 obtenu par les centrales d'énergie nucléaire actuelles. Un progrès de ce genre permettra, non seulement de réduire le prix de l'énergie nucléaire dans l'avenir, mais aussi de prolonger la durée des ressources de combustible nucléaire dont on disposera alors.

LE THORIUM

La Rio Tinto Products Limited est toujours le seul producteur de concentrés de thorium au Canada. Le centre d'exploitation, dont l'administration dépend en ce moment d'un des services de la division minière de la Rio Algom Mines Limited, se trouve à la mine Nordic, d'Elliot Lake en Ontario, qui produit annuellement 150 à 200 tonnes de concentré de thorium. La production et la vente de l'oxyde de thorium (ThO_2) ont été bien plus importantes cette année qu'en 1965, et on prévoit une nouvelle augmentation pour 1967.

La teneur moyenne des gisements de minerai d'Elliot Lake, dont les principaux minéraux sont l'uraninite, la brannerite et la monazite, est de 0.12 p. 100 d' U_3O_8 et de 0.05 p. 100 de ThO_2 . La mine Nordic récupère du thorium et des élé-

TABLEAU 7

Prix des produits de thorium aux États-Unis,
février 1967

Composé	Échelle des prix* la livre, en dollars É.-U.
Thorium: métal, poudre ou boulettes	15.00 - 50.00
Nitrate de thorium	2.75 - 6.00
Oxyde de thorium	5.00 - 20.00
Durcissant au thorium-magnésium (30-40% Th).....	10.00

Source: Baroch, C. T., Engineering and Mining Journal, du Bureau of Mines des États-Unis, février 1967.

*Varie selon la qualité de la matière et la quantité achetée.

ments de terres rares provenant des solutions stériles et effluentes qui résultent de l'extraction de l'uranium par échange ionique dans les usines de la société Nordic. Ce liquide stérile, qui titre environ 0.13 gramme de Th et 0.10 gramme de terres rares par litre, est traité distinctement dans l'usine par le service des produits nucléaires qui recourt au procédé d'extraction par solvant. Un composé phosphoreux organique, non miscible, dissous dans du pétrole lampant, est employé pour l'extraction du thorium et des terres rares des solutions d'eau-mère résiduelles; le thorium est ensuite récupéré sous la forme de sulfate de thorium par le «stripping», à l'aide d'acide sulfurique de force moyenne, du dissolvant organique chargé. La précipitation de sulfate de thorium, insoluble dans l'acide sulfurique, est ensuite filtrée et séchée. Tout récemment encore, l'aggloméré de thorium ainsi produit contenait en moyenne 25 p. 100 de ThO₂, mais, vers la fin de 1966, des modifications apportées au procédé ont permis de relever le rendement de ThO₂ jusqu'à 35 et 40 p. 100. La récupération simultanée d'un concentré d'oxyde d'yttrium* a apporté une grande amélioration au rendement économique de cette exploitation.

D'une façon générale, toute la production de 1966 a été expédiée à la Thorium Ltd. en Grande-Bretagne. Cependant on a transporté, selon les besoins, de petites quantités d'aggloméré de thorium au service des produits nucléaires de la raffinerie Quirke où il est encore affiné pour donner de l'oxyde de thorium de qualité métallurgique (99.8+ p. 100 de ThO₂) pour être expédié ensuite à la Dominion Magnesium Limited à Haley (Ont.) qui produit des boulettes de pur thorium, de la poudre de thorium et un alliage principal de magnésium (40 p. 100 de thorium). Bien que la capacité annuelle de l'usine soit de 200,000 livres de thorium métal, la production de l'année 1966 ne s'est élevée qu'à 1,275 livres en comparaison de 6,534 livres en 1965.

EMPLOI DU THORIUM

L'emploi initial du nitrate de thorium comme ingrédient essentiel dans la fabrication des manchons de lampes à incandescence, se situe entre 1890 et 1911 et cet usage constitue toujours une part importante de la consommation du thorium. En raison de sa grande ductibilité lorsqu'il est soumis à des températures élevées (730°F), un

*Voir: «Terres rares», par W.H. Jackson, page 563.

alliage de thorium et de magnésium s'emploie dans la composition de la structure et du revêtement de la coque des avions supersoniques. L'alliage du nickel et du thorium démontre une grande force et une grande résistance à la corrosion à des températures aussi élevées que 2,400°F; les mêmes propriétés se retrouvent dans l'alliage du tungstène et du thorium. Le thorium est aussi utilisé comme désoxydant dans la production du molybdène et de ses alliages, comme catalyseur dans l'industrie chimique et pétrolière, dans la fabrication de tubes électroniques et d'électrodes destinées aux appareils à souder à l'arc-inerte, comme matière réfractaire et dans la fabrication de verres spéciaux.

Le combustible nucléaire destiné aux réacteurs surgénérateurs et convertisseurs perfectionnés constitue l'usage futur le plus important du thorium. Bien que le thorium (Th_{232}) ne soit pas une matière fissile comme le U_{235} , il peut être utilisé comme élément fertile dans un réacteur nucléaire. Un élément fertile est celui qui peut être transformé en matière fissile, ce qui est le cas de U_{233} . De même, Th_{232} est similaire au U_{238} qui est un élément fertile et peut être transformé en la matière fissile plutonium 239 (Pu_{239})*.

La matière fissile U_{233} présente un intérêt particulier car, dans une pile thermique ordinaire, la fission dégage plus de neutrons que le U_{235} ou le Pu_{239} . Il s'ensuit que l'on peut obtenir un plus fort rendement en utilisant la transformation cyclique du combustible Th_{232} - U_{233} plutôt que celle du U_{238} - Pu_{239} , ou en termes plus simples, le Th_{232} est préférable comme élément fertile au U_{238} .

Normalement, lorsqu'un atome d'une matière fissile est soumis à la fission dans le coeur de la pile, il émet plus de neutrons que le maintien des réactions en chaîne ne le demande. Cet excédent de neutrons s'échappe ou bien est absorbé par le système de protection du réacteur. Dans des réacteurs convertisseurs ou surgénérateurs plus évolués, les excédents de neutrons sont utilisés le plus avantageusement possible. Le coeur du réacteur est entouré par une «couche» de Th_{232} ou de U_{238} fertiles; ces derniers absorberont l'excédent des neutrons et seront convertis respectivement en U_{233} et Pu_{239} .

Théoriquement, il est possible de produire de cette manière plus de matière fissile que le coeur de la pile en brûle, mais d'immenses problèmes techniques devront être résolus avant de pouvoir mettre un surgénérateur sur le marché. Malgré ces problèmes, l'évolution de la technologie des surgénérateurs continue ainsi que celle de la transformation cyclique du combustible thorium-uranium.

PERSPECTIVES

L'Agence européenne pour l'énergie nucléaire estimait, en 1965, que les ressources de thorium du monde libre, coûtant, selon toute probabilité, moins de \$10 la livre de ThO_2 , s'élevaient à environ 565,000 tonnes de ThO_2 . Plus de la moitié de ces ressources se trouvent dans des placers, principalement en Inde, et le reste aux États-Unis, sous forme de veines, et dans les conglomérats de minerai de la région d'Elliot Lake (Ont.)**. Toute la production de thorium dépend, à l'heure actuelle, soit du traitement du sable de monazite pour obtenir des lanthanides, soit de la production

* U_{238} absorbe un neutron pour devenir U_{239} qui se désintègre par l'émission de particule bêta en Np_{239} , qui, à son tour, se désintègre en Pu_{239} .

Th_{232} absorbe un neutron pour devenir Pa_{233} qui se désintègre par l'émission de particule bêta en U_{233} .

**Environ 80,000 tonnes de ThO_2 .

de l'uranium comme c'est le cas dans la région d'Elliot Lake dans l'Ontario. L'augmentation rapide et récente de la demande concernant certains éléments de terres rares a eu pour effet un excès de production de thorium dépassant largement les besoins.

La consommation de thorium, dont les principaux usagers sont les fabricants de manchons pour lampes à incandescence et d'alliages de magnésium, est restée assez égale. Des recherches ont été faites afin de trouver de nouveaux moyens d'utiliser le thorium et les résultats satisfaisants ont permis de prévoir une augmentation de l'utilisation du thorium dans l'industrie. Pour obtenir une augmentation importante de la demande de thorium comme combustible nucléaire, il faut cependant attendre que la technologie du réacteur surgénérateur soit plus avancée. Les experts estiment que cela n'aura pas lieu avant l'année 1985. En ce qui concerne l'avenir prévisible, sur une période d'environ 10 à 15 ans, les besoins de thorium du monde libre n'augmenteront que légèrement et n'excéderont probablement pas 100 tonnes de ThO_2 environ par an.

Malgré l'état primitif de la technologie des piles à thorium en comparaison de celle des piles à uranium, une douzaine de pays environ font des recherches et apportent des perfectionnements. De nombreux réacteurs d'essai à thorium ont été construits et quelques prototypes d'usage commercial servent à expérimenter les mélanges de combustibles de thorium-uranium. Le motif économique qui préside à la création de réacteurs convertisseurs et surgénérateurs plus perfectionnés est très puissant. Les réacteurs convertisseurs nécessitent des provisions de combustible moins importantes, réduisant ainsi le coût de ce dernier ainsi que l'influence de la hausse des prix de l'uranium sur le prix de revient de l'énergie. La construction d'appareils générateurs d'énergie à base de thorium peut rendre indépendants de leurs ressources en énergie plusieurs pays dont les sources de thorium et d'uranium sont modestes. En fin de compte, l'établissement de l'industrie des surgénérateurs destinés au commerce permettra, au cours des siècles à venir, d'utiliser efficacement les combustibles producteurs d'énergie de notre civilisation.

Le vanadium

G. P. WIGLE*

Au Canada, la Canadian Petrofina Limited récupère du vanadium à sa raffinerie de Pointe-aux-Trembles (Québec); elle l'obtient sous forme de pentoxyde de vanadium (V_2O_5) à partir de pétrole brut vénézuélien. À sa raffinerie, la Petrofina récupère du vanadium à partir de cendres volantes recueillies lors de la combustion du coke utilisé au raffinage du pétrole. La Petrofina est la première société au Canada à récupérer du vanadium à l'échelle commerciale.

La plupart des pétroles bruts renferment des traces de vanadium. Le pétrole brut nord-américain contient ordinairement moins de 50 parties par million (ppm), tandis que le brut vénézuélien, traité par Petrofina, en renferme environ 130 ppm (0.013%)**. Le vanadium demeure dans le fuel résiduel après la récupération des éléments plus légers; une partie peut être récupérée à partir des cendres volantes produites par la combustion de la partie de coke du produit résiduaire.

Bien que le vanadium ne soit pas produit au Canada à l'échelle commerciale à partir de gîtes, on sait qu'il existe de nombreuses venues d'importance restreinte. On a trouvé du vanadium mélangé au bitume, au charbon, au chrome, au cuivre, au fer, au plomb, à la roche phosphatique, au titane, à l'uranium et au pétrole. Le pourcentage excède rarement 1 p. 100 et il est très souvent inférieur à un dixième de 1 p. 100. Aux États-Unis, la majeure partie du vanadium est récupérée comme sous-produit de l'uranium, mais on l'obtient également comme sous-produit du phosphore extrait de la roche phosphatée en Idaho. La roche phosphatée contient de 0.06 à 0.17 p. 100*** de vanadium.

Les sables bitumineux de l'Athabasca au nord de l'Alberta renferment, suivant estimation, 240 parties par million (0.024 p. 100) de vanadium qu'il est possible de récupérer partiellement du résidu de coke résultant de la distillation.

SOURCES DE VANADIUM

Les principaux minéraux à teneur en vanadium sont le sulfure complexe appelé patronite; le mica de vanadium, ou roscoélite; la carnotite de vanadate à base d'uranium et de potassium; et les vanadates de plomb, la vanadinite et la descloizite. La patronite, qu'on trouve mélangée à l'asphaltite à la Minas Ragra dans les Andes du Pérou, a

*Division des ressources minérales

**Chemical Engineering, 1^{er} mars 1965, W. Whigham.

***Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Facts and Problems, 1965.

TABLEAU 1

Importations et consommation de vanadium au Canada

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
<u>Ferrovanadium</u>				
États-Unis.....	216	816,692	379	1,743,000
Grande-Bretagne.....	33	104,252	49	199,000
Belgique et Luxembourg.....	54	156,724	37	214,000
France.....	-	-	13	72,000
Autres pays.....	22	73,985	-	-
Total.....	325	1,151,653	478	2,228,000
CONSOMMATION				
<u>Ferrovanadium</u>				
Poids brut.....	218		314	
Teneur en vanadium.....	133		216	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

-: néant

constitué une source importante de vanadium jusqu'en 1955, année où l'on cessa l'exploitation de ce dépôt de haute qualité. Les vanadates de plomb, de zinc et de cuivre, trouvés dans les zones oxydées de dépôts de métal pauvre, ont constitué des sources de production de vanadium dans plusieurs pays. Les magnétites titanifères à teneur en vanadium de l'Afrique du Sud et de la Finlande sont devenues des sources importantes; de vastes dépôts de même nature sont connus en URSS et aux États-Unis. Le vanadium se présente dans certaines argiles, dans des schistes et dans les roches phosphatées. Certaines houilles et certains pétroles contiennent du vanadium en quantité assez élevée pour permettre sa récupération à partir des résidus de suie et de cendres*.

PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

Canada

L'usine de récupération du vanadium de la Canadian Petrofina a commencé à fonctionner en 1965. La distillation fractionnée, échelonnée au cours du raffinage du pétrole, élimine les éléments plus légers et laisse un fuel résiduel qui peut être utilisé comme fuels lourds pour la production du bitume ou pour la fabrication de coke de pétrole. Presque tout le vanadium du brut est concentré dans le produit combustible résiduel. La partie combinée au coke peut être récupérée à partir des cendres volantes formées par la combustion du coke pulvérisé employé comme élément combustible avec de l'huile ou du gaz, à la production de vapeur pour la distillation. Les cendres, qui peuvent renfermer 15 p. 100 de V_2O_5 , sont récupérées dans des cuves

*Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Facts and Problems, 1965.

TABLEAU 2

Production mondiale de vanadium en minerais et concentrés, 1963-1966
(tonnes courtes)

	1963	1964	1965	1966e
États-Unis.....	3,862	4,362	5,226	6,538
Rép. de l'Afrique du Sud	1,392	1,282	1,519	1,710e
Sud-Ouest africain.....	1,134	1,111	1,275	..
Finlande.....	770	1,084	1,102	..
Autres pays.....	4	1	28	..
Total.....	7,162	7,840	9,150	10,412e

Source: Mineral Trade Notes, septembre 1966, et Commodity Data Summaries, janvier 1967 du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ...: non disponible

de précipitation électrostatiques, puis lessivées à l'acide sulfurique. La boue est filtrée, et le pentoxyde de vanadium est séparé des filtrats par oxydation au moyen de chlorate de sodium, puis précipité à l'ammoniaque. Le V_2O_5 est séché, fondu et moulu en flocons contenant 99 p. 100 de pentoxyde de vanadium.

La Great Canadian Oil Sands Limited commencera, en septembre 1967, la récupération d'huile à partir de sables bitumineux de l'Athabasca près de Fort McMurray, dans la partie nord de l'Alberta. Cette raffinerie produira et utilisera quotidiennement près de 3,000 tonnes de coke de pétrole pour une production journalière de 45,000 barils de pétrole. Un rapport d'études de la société sur la récupération d'une partie des cendres provenant de la combustion du coke indique que ces cendres contiennent environ 4 p. 100 de vanadium.

Autres pays

Le Bureau of Mines des États-Unis évalue la production de vanadium du monde non communiste en 1966, à 10,412 tonnes, dont 6,538 sont produites par les États-Unis; en 1965, la production était de 9,150 tonnes dont 5,226 provenaient des États-Unis. En 1966, l'industrie des États-Unis a employé, suivant estimation, 5,500 tonnes de vanadium, comparativement à 4,708 tonnes en 1965. L'industrie sidérurgique a atteint 84 p. 100, l'industrie des alliages non ferreux 11 p. 100, et l'industrie des produits chimiques 3 p. 100 employés comme catalyseur¹.

La demande aux États-Unis a été comblée en partie par la vente de 3,346 tonnes de pentoxyde de vanadium provenant des réserves nationales. Les ventes ont été faites aux enchères, et des quantités ont été adjudgées aux enchérisseurs les plus offrants. Les importations de minerai, de concentrés ou de ferrovanadium ont été insignifiantes par rapport à la production intérieure des États-Unis en 1966².

Aux États-Unis, le vanadium est récupéré comme sous-produit de l'uranium extrait de quatre mines et du phosphore obtenu à deux usines à partir de roche phosphatée de l'Idaho. L'Union Carbide Corporation préparait une nouvelle usine à Wilson

¹ Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, février 1967.

² Engineering and Mining Journal, février 1967, Gilbert L. DeHuff, jr.

TABLEAU 3
 Consommation de vanadium aux États-Unis
 selon l'emploi final, 1966
 (en livres)

Acier:	
Acier rapide	1,001,780
Outils pour travail à chaud. ...	197,832
Autres outils	346,031
Acier inoxydable.....	75,305
Autres alliages ¹	5,887,148
Acier au carbone	1,635,466
Pièces en fonte grise et malléable	73,515
Alliages non ferreux ²	1,188,697
Produits chimiques.....	360,817
Autres produits ³	169,145
Total	10,935,736

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, décembre 1966.

¹ Y compris le vanadium utilisé pour la fabrication de l'acier à outils rapides et autres aciers non mentionnés dans les rapports des sociétés. ² Surtout les alliages à base de titane. ³ Surtout les alliages à haute température, les tiges de soudure, les outils tranchants et les matériaux résistant à l'usure.

Springs (Arkansas), d'une capacité quotidienne de 1,000 tonnes, en vue de la production de vanadium en 1967. Le matériau qui y sera traité, choisi en raison de sa teneur en vanadium associé à un peu de titane, sera de la roche fortement altérée par les intempéries.

Le vanadium en provenance du Sud-Ouest africain est extrait comme sous-produit des concentrés de vanadate de plomb qui renferment environ 18 p. 100 de V₂O₅. La production, en 1966, a atteint 13,425 tonnes de concentrés comparativement à 12,650 en 1965*.

La République de l'Afrique du Sud a produit 3,054 tonnes de pentoxyde de vanadium en 1966, comparativement à 2,713 en 1965 et elle a exporté 2,982 et 2,368 tonnes respectivement au cours de ces mêmes années. La Highveld Steel and Vanadium Corporation s'est portée acquéreur de la Transvaal Vanadium Company, de Witbank, au Transvaal, pour assurer, en partie, la production du ferrovandium. La magnétite titanifère qui renferme environ 2 p. 100 de pentoxyde de vanadium servira à la production de la fonte en gueuses ainsi que des scories à teneur d'environ 25 p. 100 de pentoxyde de vanadium.

PRODUITS ET USAGES

Le pentoxyde de vanadium de qualité technique est le produit courant des producteurs primaires de vanadium. On le trouve sous forme d'oxyde noir fondu, d'une teneur de 86 à 99 p. 100 en V₂O₅, et sous forme de poudre séchée à l'air contenant de 83 à 86 p. 100 de V₂O₅. Le pentoxyde de vanadium de catégorie chimique a des teneurs typiques en V₂O₅ de 99.5, 99.7 et 99.94 p. 100. Le métavanadate d'ammonium (NH₄VO₃) et les vanadates de sodium sont vendus à l'industrie des produits chimiques. Le vanadium est un élément métallique gris acier fondant à 1,900°C (3,450°F).

Le vanadium est surtout utilisé sous forme de ferrovandium; il est ajouté à l'acier destiné à la fabrication des alliages d'acier et pièces coulées. Il a la propriété d'affiner le grain, de donner de la dureté et de la résistance à l'acier et de lui conserver sa dureté à des températures élevées. Les alliages de ferrovandium s'obtiennent par un procédé de réduction thermique au moyen de réducteurs, comme le

*La République de l'Afrique du Sud, ministère des Mines, Quarterly Report 127.

silicium, l'aluminium ou le carbone, et effectuée au four électrique ou au four à vide. On peut obtenir diverses catégories d'alliages de fer dont la teneur en vanadium varie de 38 à 85 p. 100, celle en carbone de 0.15 à 2 p. 100 et celle en silicium de 0.5 à 11 p. 100. L'Union Carbide Corporation produit le «Carvan» qui contient de 83 à 86 p. 100 de vanadium, de 10.5 à 13 p. 100 de carbone et de 2 à 3 p. 100 seulement de fer. Comme agent d'alliage de l'acier et du fer, le vanadium est ordinairement employé avec d'autres éléments d'alliage plutôt que seul.

Le vanadium entre dans la fabrication d'alliages non ferreux, notamment les alliages d'aluminium et de titane. Les alliages de vanadium à base de titane sont, en raison de leurs propriétés de soudure et de résistance aux températures élevées, très employés dans la construction aéronautique commerciale et militaire.

Les composés de vanadium servent, dans l'industrie chimique, de catalyseurs dans la production d'acide sulfurique et le craquage catalytique de produits pétroliers. L'industrie s'en sert également comme colorant du verre, comme élément de vitrification des articles de céramique, comme siccatifs dans les peintures et les vernis, comme fixateurs de couleur dans les pellicules; ils entrent dans les baguettes de soudure et la fabrication de phosphore pour les tubes de télévision.

PRÉVISIONS

La consommation grandissante de vanadium aux États-Unis pourrait modifier le rôle que ce pays joue actuellement comme exportateur, en le rendant importateur au cours des prochaines années tant que la production nationale ne sera pas augmentée. Les prélèvements dans les réserves du Gouvernement, pour répondre aux besoins intérieurs, contribueront à la stabilisation des prix; mais cette source n'est pas illimitée. La consommation de vanadium en Europe et au Japon a augmenté brusquement; ces pays obtiennent leurs approvisionnements supplémentaires de l'Afrique du Sud, de l'URSS et de la Finlande.

Les dépôts de vanadium de haute qualité sont rares; il est donc probable que l'industrie continuera à s'alimenter à partir des sous-produits et de sources à basse teneur. L'état actuel d'équilibre étroit entre l'offre et la demande semble devoir se maintenir encore pendant plusieurs années.

PRIX

L'E & MJ Metal and Mineral Markets du 26 décembre 1966 donnait les prix suivants du vanadium aux États-Unis:

Minerai de vanadium:	la livre de V ₂ O ₅ , franco mine ou usine, V ₂ O ₅ de qualité technique (séché à l'air) producteur (marché intérieur)	\$1.30
	marchand (surtout exportation).....	\$1.60-\$1.75
Ferrovanadium:	la livre de vanadium, emballé, franco point d'expédition, frais de transport égaux à ceux du principal producteur le plus proche	
	52-57%	3.15- 3.45
	marchand (exportation).....	3.50- 3.75
	(intérieur).....	3.35- 3.50
	70-75%.....\$2.90 «Carvan»	2.38
	82-85%	3.35

Vanadium métal: la livre, franco point d'expédition,
pureté de 99%, les 100 livres 3.45

TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais et concentrés de vanadium	en franchise	en franchise	en franchise
Oxyde de vanadium, en poudre, en morceaux, en briquettes, pour usage dans la fabrication de l'acier	en franchise	en franchise	5%
Vanadium métal, en morceaux, en poudre, en lingots ou en blocs (catégorie ou espèce non produite au Canada)	en franchise	15%	25%
Vanadium métal, en barres, tiges, et formes ouvrées	15%	20%	25%
Ferrovanadium	en franchise	5%	5%
ÉTATS-UNIS			
Minerais et concentrés de vanadium...		en franchise	
Vanadium métal, non ouvré		10% <u>ad valorem</u>	
Vanadium métal, ouvré		18%	
Ferrovanadium		12.5%	
Rebuts et déchets de vanadium métal* .		10% <u>ad valorem</u>	
Carbure de vanadium		12.5%	
Pentoxyde de vanadium.....		32%	
Autres composés de vanadium		32%	
Sels de vanadium		32%	

*Droits de douane suspendus temporairement jusqu'au 30 juin 1967.

Le zinc

D. B. FRASER*

La production de zinc récupérable en 1966 a dépassé de 15 p. 100 celle de 1965 et s'est élevée à 959,294 tonnes courtes, d'une valeur de \$289,707,018. Compte non tenu des pertes au four, la production totale de 1965 en zinc contenu dans les minerais et concentrés a atteint 1,041,762 tonnes.

On a exploité, pendant l'année, sept nouvelles mines et adjoint un circuit de zinc à une usine productrice de cuivre. Trois mines ont fermé et la production de plusieurs autres accuse une baisse. Le mois de novembre 1966 marque le début de l'exploitation à ciel ouvert d'une mine très importante à Timmins (Ont.), propriété de la Texas Gulf Sulphur Company. On a procédé à de nouveaux travaux d'extraction dans l'ouest du Québec et au Nouveau-Brunswick. La société Western Mines Limited a commencé à produire vers la fin de 1966 sur l'île Vancouver, tandis que la production fléchissait dans la région sud-est de la Colombie-Britannique et que l'exploitation à la mine H. B. et à deux autres mines de moindre importance était interrompue. En 1966, la production de zinc a augmenté considérablement dans les Territoires du Nord-Ouest; la Pine Point Mines Limited a terminé la première année d'exploitation de son usine de concentration du zinc-plomb, dont la capacité journalière est de 5,000 tonnes.

La production a légèrement diminué dans la région de Flin Flon au Manitoba et en Saskatchewan, ainsi qu'à Terre-Neuve. La forte baisse de production constatée dans le territoire du Yukon provient de la diminution des travaux de broyage à la société United Keno Hill Mines Limited.

Des travaux d'exploration ont été entrepris dans plusieurs régions, notamment à Pine Point dans les Territoires du Nord-Ouest et à Ross River dans le territoire du Yukon. Les travaux de mise en valeur se sont poursuivis dans les régions de Snow Lake et de Lynn Lake au Manitoba, dans le sud-est de la Colombie-Britannique, ainsi qu'au nord du Nouveau-Brunswick.

La production de zinc affiné a atteint 382,612 tonnes en 1966, contre 358,498 tonnes en 1965. Une filiale de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, la East Coast Smelting and Chemical Company Limited, a terminé à Belledune (N.-B.) vers la fin de 1966, la construction d'un haut-fourneau du type Imperial Smelting Corporation. L'usine de la Canadian Electrolytic Zinc Limited à Valleyfield (Québec) a porté sa capacité annuelle de production de zinc de 84,000 à 140,000 tonnes.

*Division des ressources minérales

A la fin de 1966, la capacité annuelle d'affinage primaire au Canada se répartissait de la façon suivante:

	<u>Capacité annuelle (tonnes courtes)</u>
Canadian Electrolytic Zinc Limited, Valleyfield (Québec).....	140,000
Cominco Ltée, Trail (C.-B.).....	232,000
East Coast Smelting and Chemical Company Limited, Belledune (N.-B.).....	52,000
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Man.).....	79,000

Environ 40 p. 100 de la production de zinc ont été traités dans des usines canadiennes. Les concentrés de zinc provenant du Manitoba et de la Saskatchewan ont été affinés à Flin Flon. La majeure partie des concentrés de zinc produits en Colombie-Britannique et dans les deux territoires a été traitée à l'usine de Trail et, le reste, exporté à des raffineries de l'Idaho et du Montana aux États-Unis, ainsi qu'à des raffineries d'outre-mer. On a exporté la production des mines de l'Est du Canada, à l'exception du tonnage traité à l'usine de Valleyfield, à certaines raffineries de l'est et du centre des États-Unis et en Belgique. Des quantités moins importantes ont été acheminées vers l'Allemagne occidentale, au Japon, en Pologne, en France, en Norvège, en Grande-Bretagne et en Suède. La nouvelle fonderie de Belledune a traité depuis le début de 1967 une certaine quantité du minerai extrait au Nouveau-Brunswick.

TABLEAU 1

Zinc: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION				
<u>Toutes formes¹</u>				
Québec.....	272,883	82,410,700	290,252	87,656,168
Territoires du Nord-Ouest....	94,690	28,596,474	189,698	57,288,650
Nouveau-Brunswick.....	123,595	37,325,612	146,199	44,152,194
Colombie-Britannique.....	158,336	47,817,355	142,227	42,952,680
Ontario.....	60,675	18,323,817	86,603	26,154,228
Manitoba.....	40,763	12,310,585	35,816	10,816,495
Terre-Neuve.....	36,187	10,928,579	34,438	10,400,276
Saskatchewan.....	27,983	8,450,830	28,973	8,749,705
Yukon.....	6,624	2,000,396	4,543	1,371,986
Nouvelle-Écosse.....	299	90,420	545	164,636
Total.....	822,035	248,254,768	959,294	289,707,018
Extrait des mines ²	910,929		1,041,762	
Affiné ³	358,498r		382,612	

Tableau 1 (suite)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATIONS				
Zinc en blocs, en saumons et en brames				
États-Unis	91,605	26,033,977	115,980	31,870,000
Grande-Bretagne.....	109,567	28,861,422	106,250	26,951,000
Inde	23,423	6,377,857	8,372	2,106,000
Chine (communiste)	-	-	5,875	1,455,000
Italie	7,083	1,477,441	5,425	1,092,000
Pays-Bas	13,337	3,870,630	2,745	703,000
Allemagne occidentale.....	8,590	2,072,288	1,855	448,000
Belgique et Luxembourg	3,700	740,057	1,344	269,000
Brésil	195	55,912	1,335	349,000
Autres pays	6,700	1,494,504	6,972	1,571,000
Total	264,200	70,984,088	256,153	66,814,000
Zinc contenu dans les minerais et les concentrés				
États-Unis	231,597	29,702,380	311,947	38,187,000
Belgique et Luxembourg	156,725	23,370,982	162,240	21,840,000
Pays-Bas	797	110,673	24,459	2,988,000
Japon.....	5,835	772,584	21,767	2,654,000
Pologne.....	35,118	5,358,365	19,791	3,194,000
Allemagne occidentale.....	22,034	3,383,200	19,131	2,420,000
France.....	16,661	2,564,418	13,983	2,230,000
Norvège.....	6,936	999,464	10,135	1,345,000
Autres pays	11,742	1,865,938	7,869	1,083,000
Total	487,445	68,128,004	591,322	75,941,000
Zinc ouvré, non mentionné ailleurs				
États-Unis.....	656	335,447	1,274	677,000
Grande-Bretagne.....	943	230,286	483	264,000
Italie.....	-	-	77	30,000
Trinité et Tobago.....	-	-	38	20,000
Japon	-	-	19	7,000
Autres pays.....	91	37,912	41	22,000
Total	1,690	603,645	1,932	1,020,000
Rebuts, scories et cendres de zinc et d'alliages de zinc				
États-Unis.....	6,047	1,390,321	7,356	1,537,000
Belgique et Luxembourg.....	1,884	180,377	2,037	204,000
Pays-Bas.....	245	26,543	221	25,000
Yougoslavie.....	240	37,296	165	12,000
Japon	118	24,982	67	15,000
Autres pays.....	609	61,236	117	11,000
Total.....	9,143	1,720,755	9,963	1,804,000

Tableau 1 (fin)

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
Zinc contenu dans les minerais et les concentrés	8,919	1,827,973	80	5,000
Poussier et granules	1,342	521,618	1,302	511,000
Brames, blocs, saumons, anodes	17	6,808	126	36,000
Barres, tiges, plaques, bandes, feuilles	928	608,590	751	467,000
Piécettes, rondelles, douilles..	441	183,212	350	148,000
Oxyde de zinc	1,093	303,341	1,616	466,000
Sulfate de zinc	2,355	293,232	2,503	323,000
Lithopone	574	79,520	218	31,000
Produits de zinc ouvrés, non mentionnés ailleurs	1,110	1,082,232	950	1,114,000
Total	16,779	4,906,526	7,896	3,101,000

	1965			1966p		
	Primaire	Secondaire	Total (tonnes courtes)	Primaire	Secondaire	Total
CONSOMMATION						
<u>Zinc à fabriquer ou entrant dans la fabrication de:</u>						
Alliages de cuivre (laiton, bronze, etc.)	9,284	370	9,654	13,985	31	14,016
Galvanoplastie:						
Électro	909	61	970	1,020	56	1,076
Immersion à chaud	45,764	517	46,281	46,304	784	47,088
Alliages de zinc de matrice	20,982	-	20,982	26,884	-	26,884
Autres produits (y compris le zinc laminé ou rubané, l'oxyde de zinc) ..	16,857	2,601	19,458	17,358	2,558	19,916
Total	93,796	3,549	97,345	105,551	3,429	108,980
Stocks en fin d'année	9,040	691	9,731	8,374	467	8,841

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Nouveau zinc affiné provenant de matières premières canadiennes (concentrés, laitier, résidus, etc.) plus une estimation du zinc récupéré dans les minerais et les concentrés expédiés pour exportation. ² Zinc contenu dans les minerais et les concentrés produits. ³ Zinc affiné provenant de minerais canadiens et importés.

p: préliminaire - : néant r: révisé

TABLEAU 2

Zinc: production, exportations et consommation, 1957-1966
(tonnes courtes)

	Production		Exportations			Consommation ³
	Toutes formes ¹	Affiné ²	Minerai et concentrés	Affiné	Total	
1957	413,741	247,316	187,141	202,007	389,148	52,713
1958	425,099	252,093	217,823	195,708	413,531	56,097
1959	396,008	255,306	181,084	179,552	360,636	64,788
1960	406,873	260,968	169,894	207,091	376,985	55,803
1961	416,004	268,007	199,322	208,272	407,594	60,878
1962	463,145	280,158	242,457	210,723	453,180	65,320
1963	473,722	284,021	213,044	200,002	413,046	73,653
1964	684,513	337,728	403,102	238,076	641,178	88,494
1965	822,035	358,498 _r	487,445	264,200	751,645	93,796
1966 _p	959,294	382,612	591,322	256,153	847,475	105,551

Source: Bureau fédéral de la statistique.

¹ Nouveau zinc affiné provenant de matières premières canadiennes (concentrés, laitier, résidus, etc.) plus chiffre estimatif du zinc récupérable dans les minerais et les concentrés expédiés pour exportation. ² Zinc affiné provenant de minerais canadiens et importés. ³ Zinc de première fusion affiné seulement.
p: préliminaire r: révisé

Outre les quatre usines de grillage canadiennes, deux fours de grillage ont été utilisés dans l'Est du Canada pour la récupération du soufre, dont un par la Sherbrooke Metallurgical Company Limited à Port Maitland (Ont.) et l'autre par la société Aluminium du Canada, Limitée à Arvida (Québec). Les expéditions des producteurs de zinc affiné au Canada ont augmenté de 13 p. 100 pendant les neuf premiers mois de 1966, comparativement à la même période de l'année précédente. Au cours du dernier trimestre les expéditions ont diminué, mais pour toute l'année elles ont augmenté de 3 p. 100 sur 1965.

Expéditions des producteurs de zinc affiné au Canada
(tonnes courtes)

	1965	1966
1 ^{er} trimestre.....	22,787	29,123
2 ^e trimestre.....	28,962	29,706
3 ^e trimestre.....	23,539	25,839
4 ^e trimestre.....	29,317	22,965
Année entière.....	104,605	107,633

PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

La production minière de zinc des pays non communistes en 1966, a atteint 4 millions de tonnes courtes, soit une augmentation de 250,000 tonnes sur 1965. Le Canada a produit environ la moitié de cette augmentation, le reste provient de l'accroissement de la production du Japon, de l'Australie, de l'Espagne et de l'Irlande. Les grèves survenues dans les mines du Tennessee ont entraîné une baisse de la production américaine; une diminution du rendement a été constatée également en Algérie, en Finlande et au Congo. La production des fonderies en 1966 a atteint 3,600,000 tonnes, soit une hausse de 175,000 tonnes. Des rapports indiquent des accroissements de production dans la plupart des pays, les plus élevés étant au Japon (84,000 tonnes), aux États-Unis (35,000 tonnes), en Allemagne occidentale (29,000 tonnes) et au Canada (24,000 tonnes).

La consommation de zinc dans les pays non communistes s'est élevée de 4 p. 100 par rapport à 1965 et a atteint près de 3,800,000 tonnes courtes, dépassant ainsi la production de 200,000 tonnes. Le gouvernement des États-Unis a mis sur le marché du zinc affiné prélevé sur ses réserves. Les pays membres du Bloc communiste, notamment la Pologne, la Bulgarie et l'URSS, ont exporté environ 120,000 tonnes aux pays non communistes, dont la majeure partie à l'Europe occidentale.

Vers la fin de 1966, certains des principaux producteurs ont annoncé qu'ils avaient diminué leur production de zinc afin d'éviter un excédent de stocks.

TABLEAU 3

Production mondiale de zinc
(sauf les pays du Bloc communiste)

	1965	1966
	(tonnes courtes)	
Canada.....	910,900	1,042,000
États-Unis	671,600	640,300
Australie.....	359,800	377,100
Pérou.....	285,900	351,600
Mexique.....	256,800	..
Japon.....	243,600	279,300
Congo, Rép. dém. du.....	131,400	..
Allemagne occidentale.....	128,200	132,800
Italie	127,300	128,000
Yougoslavie	101,200	96,000
Suède.....	81,600	85,600
Finlande	76,000	59,900
Zambie	52,200	70,000
Espagne.....	42,000	60,000
Irlande.....	1,700	31,800e
Autres pays	303,800	..
Total	3,774,000	4,024,500

Source: Groupe international d'études du plomb et du zinc.

...: non disponible e: estimatif

Selon les relevés statistiques auxquels le Groupe international d'études du plomb et du zinc a procédé lors de sa 10^e réunion, en novembre 1966 à Munich, la production minière et métallurgique de zinc augmentera considérablement en 1967. Cet accroissement correspondra probablement à 450,000 tonnes dans la production minière et 370,000 tonnes dans la production métallurgique. On doit s'attendre à une hausse de 190,000 tonnes dans la demande de zinc métal, ce qui porterait le total de la consommation à plus de 4 millions de tonnes. Cependant, avec une production supérieure à la demande et, compte tenu des importations des pays communistes, on prévoit pour 1967 un surplus de 135,000 tonnes. Ces chiffres seraient encore plus élevés si le gouvernement des États-Unis continuait la mise en vente de ses surplus de zinc. En 1966, le gouvernement des États-Unis a poursuivi la vente de zinc prélevé sur les stocks excédentaires, mettant sur le marché 54,530 tonnes comparativement à 211,453 tonnes en 1965. À la fin de 1966, 134,016 tonnes de cette provenance étaient disponibles sur le tonnage déjà autorisé à cette fin. Le montant de l'inventaire des stocks du gouvernement atteignait en fin d'année 1,212,368 tonnes.

PROGRÈS DES MINES PRODUCTRICES

Colombie-Britannique

Par rapport à 1965, la production minière a baissé de 10 p. 100. Les mines Sullivan, Bluebell et H.B. de la Cominco Ltée ont produit 2,770,180 tonnes contre 2,972,693 en 1965. Les réserves de minerai de ces trois mines totalisaient, au 30 septembre 1966, 71,600,000 tonnes contenant 7,900,000 tonnes de plomb et de zinc. On a fermé la mine H.B. en novembre pour une durée indéterminée.

Les concentrés de zinc en provenance des mines de la Cominco, de la Pine Point Mines Limited, et de diverses sociétés, ont été traités à l'usine métallurgique de Trail où la production de zinc a atteint 221,871 tonnes. On a réduit, vers la fin de l'année, le rythme d'extraction du zinc. La production de plomb et de zinc provenait, pour environ 38 p. 100 de la mine Sullivan, 47 p. 100 de la mine Pine Point, 10 p. 100 des mines de diverses sociétés et de scories amassées et 5 p. 100 de minerais et concentrés achetés.

La société Western Mines Limited a terminé la construction d'un concentrateur de zinc-cuivre-plomb à Buttle Lake sur l'île Vancouver, les travaux de mise au point ont débuté en décembre 1966. Au 30 septembre, les réserves de minerai étaient de 2,109,290 tonnes d'une teneur moyenne de 10 p. 100 de zinc, 1.1 p. 100 de plomb, 2.2 p. 100 de cuivre, 2.6 onces d'argent et 0.06 once d'or par tonne. Le concentrateur est d'une capacité supérieure à la capacité théorique de 750 tonnes par jour.

La Giant Soo Mines Limited, située près de Wasa dans la région de Kimberley, en Colombie-Britannique, a commencé, en août 1966, la production à son usine dont la capacité atteint 150 tonnes par jour; les concentrés de zinc et de plomb sont traités à l'usine de Trail. L'épuisement des réserves de minerai, en cours d'année, a entraîné la fermeture de deux mines productrices de la région de Slocan.

Territoire du Yukon

La production de zinc du territoire provient des mines d'argent-plomb-zinc d'Elsa, exploitées par la United Keno Hill Mines Limited. Vers la fin de l'année, la société a dû réduire son activité par suite de difficultés d'exploitation et d'une grave pénurie de mineurs de fond.

La société Anvil Mining Corporation Limited, propriété de la Cyprus Mines Corporation et de la Dynasty Explorations Limited poursuit ses explorations à la mine Faro près de Ross River. On estime à 40 millions de tonnes le potentiel en minerai

TABLEAU 4
Principales mines de zinc au Canada, 1966

Société et l'emplacement	Capacité de l'usine (t. m./j.)	Titrage du minerai (métaux principaux)		Argent (o./t.)	Minerai extraît en 1966 (1965) (t. c.)	Production de zinc contenu en 1966 (1965) (t. c.)	Observations
		Zinc %	Plomb %					Cuivre %
Colombie-Britannique							
Aetna Investment Corporation Limited, Toby Creek	500	3.89	1.54	-	114,737 (145,196)	3,809 (5,043)	Exploitation à partir du nouveau puits.
The Anaconda Company (Canada) Ltd., Britannia Beach	2,000	..	-	..	.. (226,005)	.. (455)	
Canadian Exploration, Limited, Salmo	1,900	3.39	0.89	-	417,440 (377,124)	12,875 (12,175)	
Cominco Ltée mine Sullivan, Kimberley	10,000	..	..	..	2,135,660 (2,301,071)	83,233 (107,417)	
mine Bluebell, Riondel	700	..	..	..	246,390 (256,332)	14,636 (14,496)	Exploration poursuivie.
H. B., Salmo	1,200	..	..	..	388,130 (415,290)	16,505 (20,941)	Travaux interrompus le 31 octobre 1966.
Giant Soo Mines Limited, Wasa	150	11.0	5.1	2.1	11,141 (-)	1,090 (-)	Production commencée en septembre 1966.
Johnsby Mines Limited, Silverton	150	5.52	3.00	7.55	5,928 (10,925)	307 (546)	Fermeture en septembre 1966.
London Pride Silver Mines Ltd., Kaslo	100	..	..	..	.. (26,019)	.. (1,795)	Fermeture en avril 1966.
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	100	2.01	2.19	30.88	24,138 (23,213)	486 (298)	Capacité de l'usine augmentée de 20 p. 100.
Reeves MacDonald Mines Limited, Remac	1,200	3.85	1.20	..	395,921 (409,504)	13,886 (13,690)	Exploration d'une nouvelle région au sud-ouest de la propriété.
Western Mines Limited, Buttle Lake, île Vancouver	750	..	..	..	.. (-)	.. (-)	Mise au point commencée en décembre 1966.
Yukon United Keno Hill Mines Limited, (Hector-Calumet, Elsa, Keno)	500	5.61	7.60	36.56	120,374 (146,850)	5,413 (8,350)	Opérations réduites pendant le dernier trimestre.

Tableau 4 (fin)

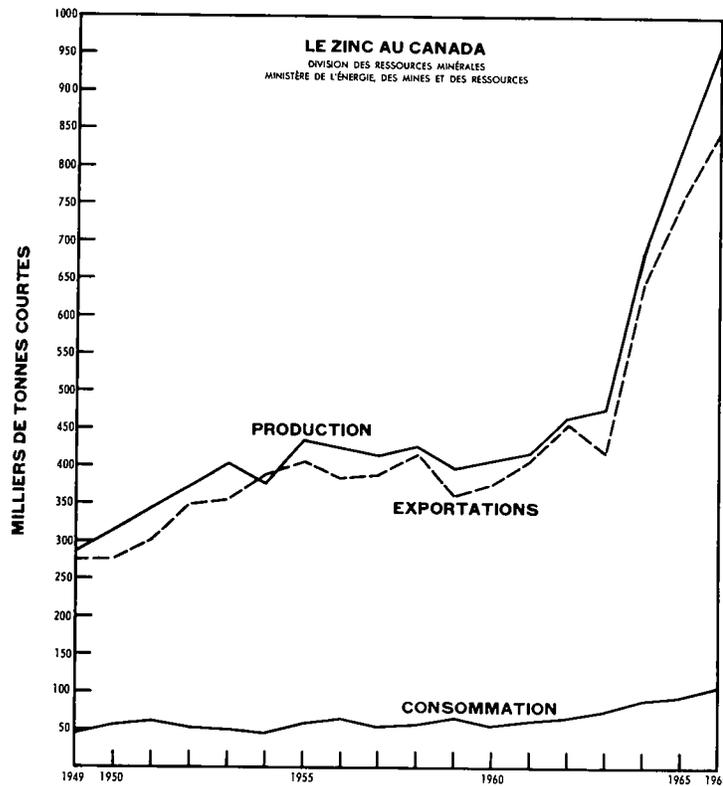
Société et emplacement	Capacité de l'usine (t. m./j.)	Titrage du minerai (métaux principaux)		Argent (o./t.)	Minerai extrait en 1966 (1965) (t. c.)	Production de zinc contenu en 1966 (1965) (t. c.)	Observations
		Zinc %	Plomb %					Cuivre %
Québec (fin) Manitou-Barvue Mines Limited, Va-d'Or	1,300	3.72	0.32	2.75	173,130 (168,895) 295,875	5,848 (6,992) -	Production de cuivre: 2,622 tonnes, en 1966.
Mattagami Lake Mines Limited, Mattagami	3,850	13.2	-	1.04	1,411,100 (1,406,154)	173,552 (153,897)	Production de cuivre: 2,156 tonnes, en 1965.
Mines de Poirier inc., Poirier...	2,500	3.49	-	0.21	575,907 (-)	13,880 (-)	La production a commencé au début de 1966. Capacité de l'usine portée durant 1966 de 1,800 à 2,500 tonnes de minerai de cuivre par jour.
New Calumet Mines Limited, Ile Calumet	800	7.03	2.07	4.03	95,761 (97,586)	6,470 (5,837)	La production de zinc a commencé en août 1966. La production de cuivre a commencé en 1963.
New Hosco Mines Limited, Mattagami ²	1,900	5.05	-	2.66	315,083 (-)	9463 (-)	Approfondissement du puits terminé.
Normetal Mining Corporation, Limited, Normétal	1,000	7.60	-	1.38	335,666 (350,693)	22,522 (24,984)	Usine agrandie pour traiter le minerai de zinc de la New Hosco.
Orchan Mines Limited, Matagami	2,900	10.83	-	1.25	368,030 (368,877)	36,529 (43,292)	
Queмонт Mining Corporation, Limited, Noranda	2,300	1.93	-	0.70	578,171 (657,307)	7,805 (11,322)	
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Centre	1,500	6.23	0.73	1.41	154,795 (403,869)	7,027 (13,579)	Travaux interrompus par une grève, de septembre 1966 à mars 1967.

<u>Nouveau-Brunswick</u>									
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst mine no 12									
4,500	9.26	3.64	0.22	2.21	1,650,120	..			
					(1,657,519)	(..)			
2,250	6.19	2.75	0.35	1.72	300,676	..			La production a commencé en septembre 1966.
					(-)	(-)			
Heath Steele Mines Limited, Newcastle ³									
1,500	5.90	2.08	1.04	2.11	287,515	13,499			Fouage d'un nouveau puits.
					(..)	(13,352)			
<u>Nouvelle-Écosse</u>									
Magnet Cove Barium Corporation, Walkton									
125	1.6	3.0	0.61	12.0	50,213	577			Exploration poursuivie.
					(48,594)	(876)			
<u>Terre-Neuve</u>									
American Smelting and Refining Company, Buchans									
1,250	12.80	7.28	1.09	4.19	355,000	41,267			
					(366,000)	(45,071)			
Consolidated Rambler Mines Limited, Baie-Verte									
1,500	2.04	-	1.36	0.73	148,737	2,437			Capacité de l'usine augmentée de 1,000 tonnes par jour.
					(136,999)	(1,966)			

1 Minerai d'expédition directe. 2 Les données s'appliquent à l'année financière terminée le 31 août 1966. 3 La moitié environ de la capacité de l'usine est affectée au traitement du minerai de cuivre provenant de la mine Wedge de la Cominco.

-.: néant ... non disponible t.m./j.: tonnes de minerai par jour o./t.: onces par tonne t.c.: tonnes courtes

du massif principal; 10 autres millions ont été découverts dans deux gîtes adjacents. On en a examiné les méthodes d'exploitation et d'extraction. À la suite de cette étude, la société a fait connaître son désir de procéder à la production à condition d'obtenir des contrats satisfaisants comprenant la vente des concentrés, l'obtention de fonds suffisants, et la prise de dispositions relatives aux transports et autres ententes avec le gouvernement du Canada. La production de la mine pourrait atteindre 5,500 tonnes de minerai par jour et celle de concentrés de zinc et de plomb un total annuel de 370,000 tonnes.



Territoires du Nord-Ouest

La production du minerai provient de la mine de zinc-plomb de la Pine Point Mines Limited, sous la direction de la Cominco Ltée. On a continué en 1966 l'expédition de minerai à forte teneur de zinc à certaines usines de la Cominco en Colombie-Britannique et à la société Bunker Hill Company en Idaho. Les concentrés de zinc et de plomb sont obtenus d'un concentrateur de 5,000 tonnes mis en service en novembre 1965. Environ 51 p. 100 des ventes de concentrés ont eu lieu au Canada, principalement à la Cominco Ltée, 31 p. 100 sont allées aux États-Unis, principalement à la société Anaconda Company dans le Montana, 14 p. 100 au Japon, en majorité à la Mitsubishi-Cominco Company, et 4 p. 100 en Europe. Trois mines étaient en exploitation à la fin de l'année.

Au cours de l'année la Pine Point Mines Limited a fait l'acquisition des 408 concessions appartenant à la Pyramid Mining Co. Ltd. Les deux massifs de minerai

que contiennent ces terrains ont contribué à élever considérablement le total des réserves de minerai de la Pine Point Mines qui, à la fin de l'année, comptaient 37,800,000 tonnes, titrant 6.8 p. 100 de zinc et 2.9 p. 100 de plomb. Au moment des transactions, les propriétés de la Pyramid étaient évaluées à 11 millions de tonnes titrant 8 p. 100 de zinc et 2 p. 100 de plomb.

Manitoba et Saskatchewan

La production provenait de quatre mines, situées dans les régions de Flin Flon et de Snow Lake qu'exploite la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited. La source principale de minerai a été la mine Flin Flon, située à la frontière provinciale; on y a extrait 1,044,200 tonnes de minerai de cuivre-zinc. La mine Schist Lake, qui se trouve aussi à Flin Flon, et les mines Chisel Lake et Stall Lake, située à Snow Lake, à 90 milles à l'est, ont fourni le reste de la production, qui a atteint près de 1,700,000 tonnes. On a produit des concentrés de cuivre, de zinc et de plomb au concentrateur central de Flin Flon.

L'exploitation s'est poursuivie aux mines Osborne Lake, Anderson Lake et Ghost Lake de la Hudson Bay, situées près de Snow Lake, et à la mine Flexar, située près de Flin Flon. À la fin de l'année, les réserves de minerai des mines de la société étaient de 16,765,300 tonnes d'une teneur moyenne de 4.4 p. 100 en zinc, de 2.94 p. 100 en cuivre, de 0.2 p. 100 en plomb, de 0.72 once d'argent et de 0.042 once d'or par tonne.

L'usine de zinc de Flin Flon, où la production de zinc sous formes de brames s'est élevée à 73,331 tonnes, a traité des concentrés de zinc.

La Sherritt Gordon Mines, Limited a commencé le fonçage d'un puits d'extraction à Fox Lake dans la région de Lynn Lake. Les réserves de minerai demeurent à 12,269,000 tonnes contenant en moyenne 2.35 p. 100 de zinc et 1.74 p. 100 de cuivre. On songe à produire des concentrés de pyrite, de zinc et de cuivre.

La Share Mines & Oils Ltd. a terminé le fonçage d'un puits et a commencé la construction d'une usine d'une capacité de 350 tonnes à Hanson Lake, à 35 milles à l'ouest de Flin Flon. La production doit y débiter en 1967. On a signalé que les réserves de minerai, au 30 septembre 1966, étaient de 300,000 tonnes d'une teneur moyenne de 11.4 p. 100 en zinc, de 8.1 p. 100 en plomb, de 0.6 p. 100 en cuivre et de 4.7 onces en argent par tonne.

Ontario

La production a connu une augmentation de 43 p. 100 sur l'année 1965 par suite de l'ouverture de trois nouvelles mines et du rendement accru de trois des quatre anciennes mines.

L'exploitation à la mine à ciel ouvert Kidd Creek et la production au concentrateur Hoyle de la Texas Gulf Sulphur Company, près de Timmins, ont débuté le 16 novembre 1966, date à laquelle la première des trois installations de traitement du minerai de cuivre zinc, d'une capacité de 3,000 tonnes chacune, a été mise en exploitation. La deuxième et la troisième usines sont entrées en activité en janvier et février 1967; on y traite les minerais de cuivre-zinc et de zinc-plomb-argent. La deuxième usine est installée pour traiter les deux sortes de minerai. La société prévoit que ses installations produiront annuellement 250,000 tonnes de concentrés de zinc, 10,000 tonnes de concentrés de plomb et 50,000 tonnes de concentrés de cuivre. On y récupérerait aussi l'argent et le cadmium. Les premiers concentrés de zinc ont été expédiés aux fonderies travaillant à façon, situées aux États-Unis, en Europe et au Japon. La société a fait savoir qu'un projet de construction d'une fonderie de zinc en Ontario était à l'étude.

En avril 1966, la Canadian Jamieson Mines Limited a commencé à son usine d'une capacité de 450 tonnes, située à 10 milles au nord-ouest de Timmins, le traitement du minerai en provenance de sa mine souterraine de cuivre-zinc. Depuis janvier 1966, la Zenmac Metal Mines Limited exploite une petite mine de zinc de haute qualité près de Schreiber; son usine, dont la capacité est de 150 tonnes, produit des concentrés de zinc.

En 1966, la production de la mine Geco, propriété de la Noranda Mines Limited, située à Manitowadge, a été de 10 p. 100 supérieure à celle de l'année précédente. Les réserves de minerai, qui ont augmenté de 1,102,000 tonnes, totalisent 25,879,000 tonnes d'une teneur moyenne de 4.85 p. 100 en zinc, de 2.15 p. 100 en cuivre et 2.24 onces en argent par tonne.

Québec

En 1966, la production de minerai en provenance de 12 mines a été de 6 p. 100 plus élevée que l'année précédente. Cinq sociétés minières associées à la Noranda Mines Limited ont produit 75 p. 100 du volume total de minerai du Québec. Le groupe de mines (Mattagami Lake, Orchan, Normetal, Quemont et New Hosco) ainsi que la mine Geco de la Noranda en Ontario ont approvisionné en concentrés de zinc la Canadian Electrolytic Zinc Limited, située à Valleyfield près de Montréal. La production de cette usine a atteint 87,400 tonnes de brames de zinc, soit 18 p. 100 de plus qu'en 1965. Au cours de 1966, la capacité annuelle de production est passée à 140,000 tonnes. À partir du 1^{er} novembre l'usine n'a produit qu'à 90 p. 100 de sa capacité par suite d'une augmentation générale des réserves mondiales de métal affiné.

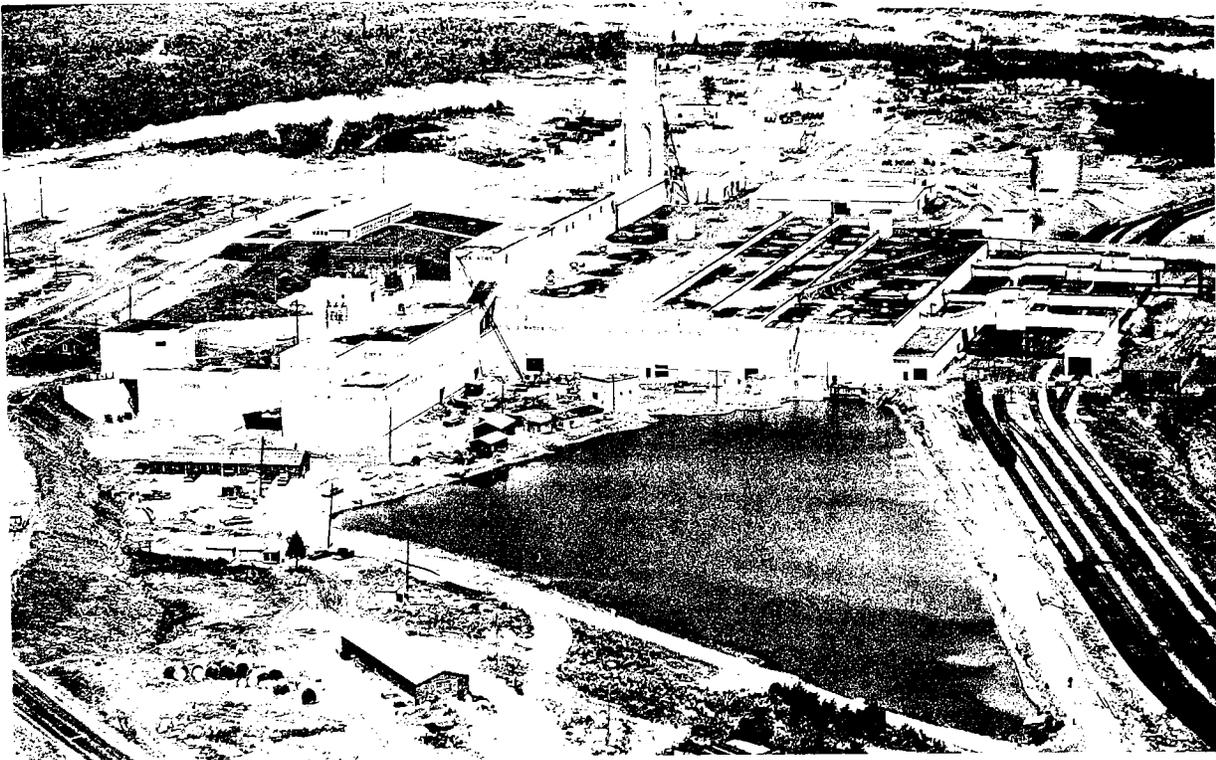
Deux nouvelles installations sont entrées en production au cours de l'année. La société Mines de Poirier inc., filiale de la Rio Algom Mines Limited qui traite le minerai en provenance de sa mine de cuivre-zinc située dans le canton de Poirier, a porté sa capacité quotidienne de production à 2,500 tonnes en ajoutant, au début de l'année, une installation d'une capacité de 1,500 tonnes en vue du traitement du minerai de cuivre de la Joutel Copper Mines Limited. Lorsque la New Hosco Mines Limited est entrée en production en 1963, elle expédiait du minerai de cuivre à l'usine voisine Orchan; depuis le mois d'août 1966, la New Hosco expédie du minerai de zinc à l'usine Orchan qui a construit une installation de traitement de ce minerai.

Nouveau-Brunswick

Le principal producteur de minerai, la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, propriétaire de la mine n° 12 et d'une usine à 25 milles au sud-est de Bathurst, a atteint un rendement quotidien de 4,500 tonnes. Au cours du deuxième semestre, la société a traité du minerai en provenance de la mine à ciel ouvert n° 6, sise à 6 milles au sud de la mine n° 12. Des camions ont transporté le minerai à la nouvelle usine construite près de la mine n° 12.

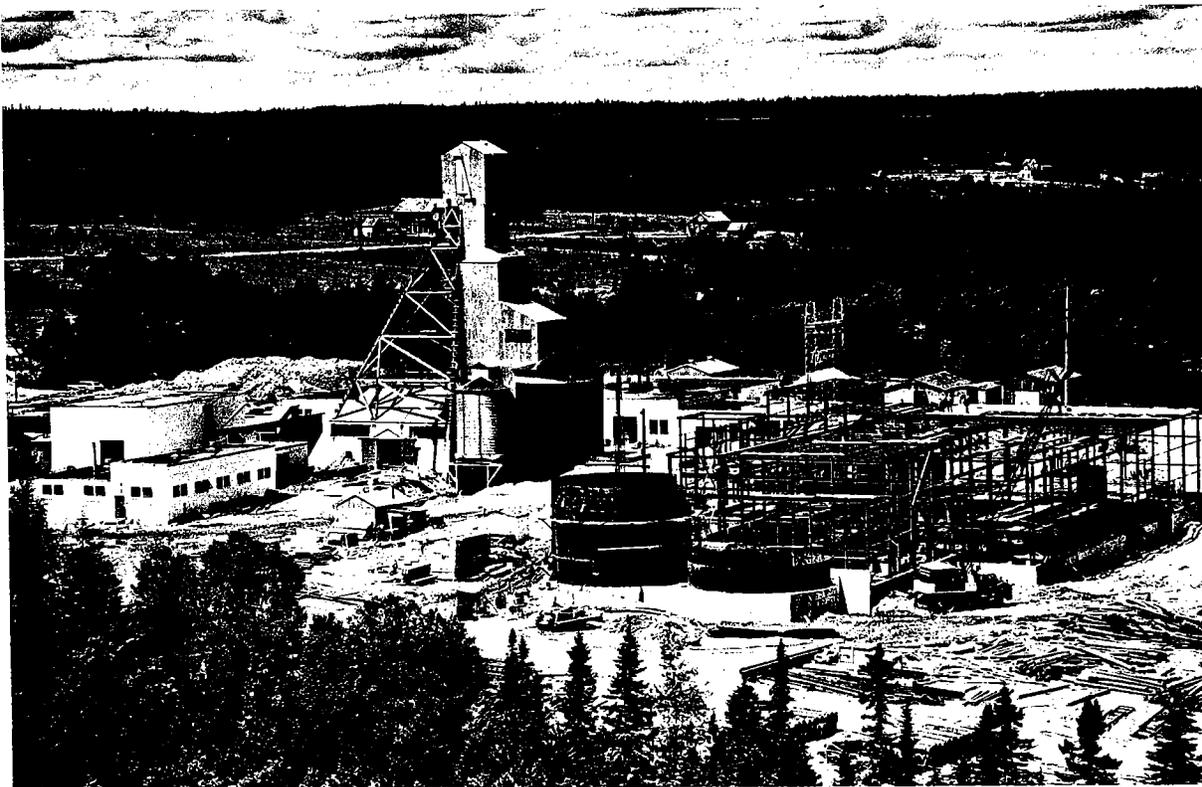
La East Coast Smelting and Chemical Company Limited a terminé à Belledune, à 20 milles au nord de Bathurst sur la rive sud de la baie des Chaleurs, la construction d'une usine de fritte, d'un four à fonte Imperial, d'affineries de zinc, de plomb et d'argent, ainsi que d'une usine pour la production de l'acide sulfurique. Les opérations de coulage ont commencé au cours du dernier trimestre de l'année. La capacité annuelle se chiffre à 52,000 tonnes de zinc affiné et 48,000 tonnes de plomb affiné.

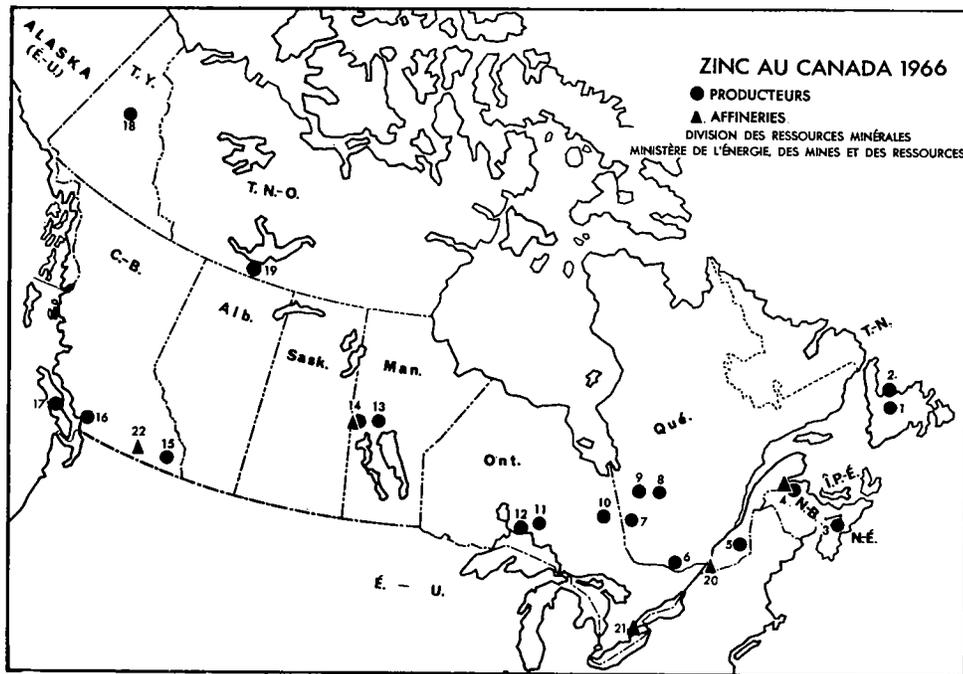
La Heath Steele Mines Limited, une des filiales de l'American Metal Climax, Inc., a commencé le fonçage d'un puits de 1,750 pieds sur sa propriété de la région de Newcastle. Les travaux de fonçage font partie d'un programme d'expansion destiné à doubler le rendement en 1968.



DEUX MINES DE LA RÉCENTE INDUSTRIE DES MÉTAUX COMMUNS DU NOUVEAU-BRUNSWICK. Le concentrateur et la mine n° 12, productrice de zinc, de plomb, de cuivre et d'argent, de la *Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited*, à Bathurst en 1966. Ils fonctionnent à pleine capacité depuis 1965.

La mine d'argent, de plomb, de zinc et de cuivre et le concentrateur de la *Nigadoo River Mines Limited* dans la région de Bathurst. La mine et le concentrateur entreront en production à la fin de 1967.





PRINCIPAUX PRODUCTEURS

- | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit) | 11. Noranda Mines Limited (Geco Division) |
| 2. Consolidated Rambler Mines Limited | Willecho Mines Limited |
| 3. Magnet Cove Barium Corporation | Willroy Mines Limited |
| 4. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited | 12. Zenmac Metal Mines Limited |
| Heath Steele Mines Limited | 13. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (2 mines: Chisel, Stall Lake) |
| 5. La Société Minière Cupra Ltée | 14. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (2 mines: Flin Flon, Schist Lake) |
| Solbec Copper Mines, Ltd. | 15. Aetna Investment Corporation Limited |
| 6. New Calumet Mines Limited | Cominco Ltée (3 mines: Sullivan, Bluebell, H. B.) |
| 7. Lake Dufault Mines, Limited | Giant Soo Mines Limited |
| Manitou-Barvue Mines Limited | Johnsby Mines Limited |
| Normetal Mining Corporation, Limited | London Pride Silver Mines Ltd. |
| Quemont Mining Corporation, Limited | Mastodon-Highland Bell Mines, Limited |
| 8. The Coniagas Mines, Limited | Reeves MacDonald Mines Limited |
| 9. Mattagami Lake Mines Limited | 16. The Anaconda Company (Canada) Ltd. |
| Mines de Poirier inc. | 17. Western Mines Limited |
| New Hosco Mines Limited | 18. United Keno Hill Mines Limited |
| Orchan Mines Limited | 19. Pine Point Mines Limited |
| 10. Canadian Jamieson Mines Limited | |
| Kam-Kotia Mines, Limited | |
| Texas Gulf Sulphur Company | |

AFFINERIES

- | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4. East Coast Smelting and Chemical Company Limited, Belledune | 21. Sherbrooke Metallurgical Company Limited, Port Maitland |
| 20. Canadian Electrolytic Zinc Limited, Valleyfield | 14. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon |
| | 22. Cominco Ltée, Trail |

Nota: les numéros de référence ci-dessus se rapportent à ceux indiqués sur la carte.

La Nigadoo River Mines Limited, une des filiales du groupe Sullivan, a entrepris à 25 milles au nord-ouest de Bathurst, la construction d'une usine d'une capacité de production de 1,000 tonnes de zinc-plomb-cuivre. Les estimations antérieures des réserves de minerai, jusqu'à 1,000 pieds de profondeur, qui atteignaient 1,390,000 tonnes d'une teneur moyenne de 2.77 p. 100 de zinc, de 2.97 p. 100 de plomb, de 0.34 p. 100 de cuivre et de 4.36 onces d'argent à la tonne ont été confirmées. La mise en production est prévue pour l'automne de 1967. Le groupe Sullivan, après un accord avec option, a aussi exploré le gisement Clearwater de cuivre-zinc-plomb près de Newcastle, appartenant à la Chesterville Mines Limited.

Terre-Neuve

Le principal producteur a été la Buchan Unit de l'American Smelting and Refining Company sise au centre de Terre-Neuve, laquelle a produit du zinc, du plomb, du cuivre et des concentrés de métaux précieux. Ces minerais ont été expédiés aux États-Unis et en Europe aux fins d'affinage.

Dans un rapport, la Leitch Gold Mines Limited a indiqué que l'évaluation des réserves totales, de sa propriété de zinc dans la Grande péninsule du Nord, atteignait 3,700,000 tonnes contenant en moyenne 7.32 p. 100 de zinc.

USAGES

En 1966, l'emploi du zinc en galvanisation, qui constitue le principal usage de ce métal, a atteint 44 p. 100 de la consommation totale au Canada. Dans les alliages des matrices moulées l'emploi du zinc atteint 25 p. 100 de la consommation. Le zinc sert aussi à produire de l'oxyde de zinc, du poussier de zinc et du zinc laminé; il entre dans les alliages de laiton et de cuivre. En 1966, l'emploi du zinc dans les alliages de cuivre et les alliages pour les matrices moulées a connu la plus forte augmentation.

L'acier galvanisé, ou recouvert d'une couche de zinc, résiste à la corrosion; il est employé dans la construction industrielle, dans les installations comme les tours de transmission et l'équipement de voirie qui doivent résister aux intempéries pendant de longues périodes de temps. Le zinc est utilisé au revêtement des dessous de voitures comme moyen de protection contre l'action corrosive du sel répandu sur les routes au cours de l'hiver.

Les matrices moulées faites d'alliages à base de zinc sont utilisées dans l'industrie de l'automobile pour le coulage des pièces comme les grilles, les pièces de montage des feux avant et arrière, les carburateurs, les pompes à essence, et la serrurerie des portes et des fenêtres. Elles sont aussi utilisées dans la fabrication des appareils ménagers, le matériel de plomberie et la quincaillerie. Les alliages les plus communs pour les matrices moulées se composent d'un zinc très pur auquel on ajoute à peu près 4 p. 100 d'aluminium, 0.04 p. 100 de magnésium et de 0 à 1 p. 100 de cuivre.

Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc qui peut contenir jusqu'à 40 p. 100 de zinc. Il est très employé sous forme de feuilles et rubans, tubes, tiges et fils, moulages et profilés. Au Canada, le zinc laminé est surtout employé dans la fabrication de piles sèches, languettes à terrazzo, coupe-froid, gouttières et plaques anticorrosives pour chaudières et coques de navires. L'oxyde de zinc est utilisé dans la fabrication du caoutchouc, de la peinture, du fil de rayonne, de matériaux de céramique, des encres, des allumettes et de plusieurs autres produits d'utilité courante. Le poussier de zinc sert à la fabrication de peintures à haute teneur en zinc, à la purification des matières grasses, à la préparation des teintures et à la précipitation de l'or et de l'argent à partir des solutions de cyanure. Le chlorure de zinc, le

TABLEAU 5
 Consommation aux États-Unis, selon l'usage
 (tonnes courtes)

	1965	1966p
Galvanisation.....	482,421	473,951
Produits de laiton.....	126,848	183,747
Alliages à base de zinc.....	637,970	583,304
Zinc laminé.....	45,882	48,956
Oxyde de zinc.....	25,781	28,546
Autres usages.....	35,190	38,033
Quantité estimative non classifiée.....	-	51,800
Total.....	1,354,092	1,408,337

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, Zinc Industry in December 1966.

p: préliminaire -: néant

sulfate de zinc, et le lithopone, mélange de sulfate de baryum et de sulfure de zinc utilisé dans la préparation de la peinture, constituent les composés du zinc les plus importants pour l'industrie.

Le zinc affiné se vend en plusieurs qualités établies selon la teneur en impuretés, telles que le plomb, le fer et le cadmium. Les principales catégories sont les suivantes: catégories de «haute qualité spéciale», utilisée surtout pour le moulage des matrices; «haute qualité», utilisée pour la production de laiton et de divers produits; «première qualité de l'Ouest» pour la galvanisation.

Au Canada, on utilise le procédé électrolytique pour produire le zinc de «haute qualité spéciale» et de «haute qualité». Pour satisfaire aux exigences des consommateurs de zinc de «première qualité de l'Ouest» les producteurs ajoutent de petites quantités de plomb aux qualités supérieures.

RECHERCHES EN 1966

On a poursuivi en 1966 la recherche sur les revêtements galvanisés par immersion à chaud, à la Direction des mines du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa. Les travaux ont été faits conjointement avec le Comité canadien de recherches sur le zinc et le plomb, et l'Organisation internationale de recherches sur le plomb et le zinc. Les travaux antérieurs dans le domaine de l'évaluation des usages à température élevée ont été étendus aux tuyaux à parois épaisses, aux angles et barres métalliques.

Comme on l'a constaté pour les feuillards de revêtement, la détérioration due à la chaleur s'est manifestée dans tous les cas par la rupture complète du lien entre les deux faces constitué par la couche extérieure de zinc et la couche sous-jacente de zéa de zinc et de fer. Le début de la séparation de la couche de zinc et les effets de transformation de l'alliage de fer-zinc précédant et suivant la séparation dépendent de la durée de la chaleur et de son degré, de l'épaisseur de la couche et de son uniformité. Un autre facteur qui influence la rapidité de la détérioration est la réactivité chimique naturelle de la base d'acier. Cette étude a confirmé que la température maximum à laquelle on peut soumettre ce genre de revêtement ordinaire pour de longues périodes d'usage doit être de 200° C (390° F).

Les travaux sur l'exposition à des températures élevées des revêtements à bandes sans fin ont été intensifiés depuis les expériences faites sur des produits com-

merciaux mis au point récemment et qui n'avaient jamais été soumis à examen. Dans ces cas aussi, le genre de détérioration et sa rapidité ont correspondu aux réactions observées sur des échantillons de produits en bandes, soumis à essai antérieurement.

PRIX ET TARIFS DOUANIERS

Le prix au Canada du zinc de «première qualité de l'Ouest», livré franco Toronto et Montréal, était de 14.50 cents la livre en 1966. Le prix aux États-Unis, franco East St. Louis, était aussi de 14.50 cents la livre. Le prix comptant de la Bourse des métaux de Londres était en moyenne 102.006 livres sterling la tonne forte, comparativement à 112.972 livres sterling en 1965.

Le prix de base des producteurs outre-mer, qui, en 1964, a remplacé la cote de la Bourse des métaux de Londres comme base des ventes du Canada aux pays autres que ceux de l'Amérique du Nord, a baissé, le 23 mars 1966, de 110 à 102 livres sterling la tonne forte (14.7c. à 13.7c. la livre canadienne), et y est demeuré le reste de l'année. À la Bourse des métaux de Londres, le prix a fluctué entre un sommet de 115 livres sterling la tonne forte atteint en mars, et un bas niveau de 92 livres sterling coté en août. Le prix moyen a été de 102 pour l'année.

Les droits de douane au Canada et aux États-Unis en 1966 ont été les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
En minerais et concentrés	en franchise	en franchise	en franchise
Zinc brut, zinc et alliages de zinc ne contenant pas plus de 10 p. 100 au poids d'autre métal ou d'autres métaux sous forme de saumons, de brames, de blocs, de poussier ou de granules par livre	1/2c.	1/2c.	2c.
Zinc ou alliages de zinc ne con- tenant pas plus de 10 p. 100 au poids d'autre métal ou d'autres métaux sous forme de lames, de rubans, de bandes, de plaques, de rondelles ou de piécettes; revêtu ou non	5%	7 1/2%	20%
Scories et rebuts devant être refondus ou transformés en poussier de zinc	en franchise	en franchise	10%
Produits ouvrés (indéterminés)	15%	17 1/2%	25%
Laminé; bandes ou feuilles pour la lithographie	en franchise	en franchise	10%
ÉTATS-UNIS			
Minerais et concentrés		0.67c. la livre de zinc contenu	
Non ouvrés:			
autres que les alliages de zinc		0.7c. la livre	
alliages de zinc		19% <u>ad valorem</u>	
Déchets et rebuts		0.75c. la livre	
Divers droits de douane ont été appliqués à d'autres formes de zinc et de produits de zinc.			

Données statistiques

Tableau n ^o	Titre	Page
PRODUCTION		
1	Production minière canadienne, 1964, 1965 et 1966	632
2	Valeur de la production minière canadienne et sa valeur par tête, années choisies dans la période 1928-1966	635
3	Indices du volume physique de la production industrielle et de la production minière au Canada, 1952-1966	636
4	Pourcentage de l'apport des principaux minéraux à la valeur totale de la production minière au Canada, 1957-1966	637
5	Valeur de la production minière au Canada selon les principales régions géologiques, 1966	638
6	Valeur de la production minière canadienne selon les provinces et les différents minéraux, 1966	639
7	Valeur de la production minière canadienne par province, 1957-1966	640
8	Pourcentage de l'apport des provinces à la valeur totale de la production minière au Canada, 1957-1966	641
9	Production des principaux minéraux au Canada, par province et territoire, 1966	642
10	Place du Canada dans le monde pour la production de certains minéraux essentiels	644
11	Valeur nette de la production au Canada selon l'industrie et le produit, 1961-1964	647
COMMERCE		
12	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1965 et 1966	648
13	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1965 et 1966	649
14	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'exportation, 1965 et 1966	650
15	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'importation, 1965 et 1966	650
16	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1966	651

Tableau n°	Titre	Page
17	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1966	651
18	Valeur des exportations canadiennes de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon le produit et la destination, 1966	652
CONSOMMATION		
19	Consommation apparente des minéraux au Canada comparée à la production, 1965	653
20	Consommation apparente des minéraux au Canada comparée à la production, 1966	653
21	Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1965	654
22	Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1966	655
23	Consommation au Canada des principaux métaux communs affinés par rapport à la production, 1957-1966	656
PRIX		
24	Moyenne annuelle des prix des principaux minéraux, 1965 et 1966	657
25	Indices des prix de gros des minéraux et des produits minéraux au Canada, 1956, 1964-1966	658
26	Indice général des prix de gros et indices des prix de gros des industries minérales et non minérales, 1942-1966	659
27	Indices des prix de vente industriels (industries utilisant des minéraux), 1963-1966	660
PRINCIPALES STATISTIQUES SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE		
28	Principales données statistiques de l'industrie minière au Canada selon les secteurs, 1963	661
29	Principales données statistiques de l'industrie minière, 1959-1963	662
30	Principales données statistiques des industries de l'affinage et de la fonte des métaux non ferreux, 1959-1963	663
31	Consommation de combustibles et d'électricité par l'industrie minière, 1963	664
32	Coût des combustibles et de l'électricité consommés par l'industrie minière canadienne, 1956-1963	665
33	Coût des combustibles et de l'électricité consommés par les ateliers de fonte et d'affinage des métaux non ferreux, 1956-1963	666

Tableau n ^o	Titre	Page
EMPLOI, SALAIRES ET RÉMUNÉRATION		
34	Emploi, salaires et rémunération dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs	667
35	Nombre de salariés travaillant dans les ateliers, en surface et sous terre dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs, 1956-1963	668
36	Coût de la main-d'oeuvre en rapport avec la quantité de minerai extrait dans les mines de métaux, 1945, 1955 et 1963	669
37	Nombre d'heures-homme et tonnage de minerai extrait dans les mines de métaux et de minéraux industriels au Canada, 1956-1963	670
38	Salaires horaires minimum dans les mines de métaux au Canada, le 1 ^{er} octobre 1965 et 1966	671
39	Indices des taux de salaires moyens de certaines industries principales, 1941-1965	672
40	Moyenne des salaires hebdomadaires et nombre d'heures des employés rémunérés à l'heure dans les industries de l'extraction minière, de la fabrication et de la construction, 1960-1966	673
41	Moyenne des salaires hebdomadaires des employés rémunérés à l'heure dans l'industrie minière canadienne exprimée en dollars actuels et en dollars de 1949, 1960-1966	674
42	Nombre d'accidents au Canada par millier d'employés rémunérés dans les principaux groupes de l'industrie, 1953-1966	675
43	Grèves et lock-out par industrie, 1965 et 1966	676
MINERAI EXTRAIT ET ROCHES EXTRAITES DE CARRIÈRES		
44	Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière canadienne, 1963 et 1964	677
45	Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière canadienne, 1931-1964	678
46	Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par province et par type de minerai en 1963	679
47	Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par type de minerai, 1956-1963	680
48	Forages au diamant exécutés à des gisements de métaux canadiens par des sociétés minières utilisant leur propre matériel et par des entreprises de forage, 1951-1963	681
49	Sondages au diamant de gîtes de métaux canadiens, 1951-1963	682
50	Forages au diamant exécutés à contrat au Canada, 1955-1965	682
51	Forages de puits de pétrole et de gaz exécutés à contrat au Canada, 1955-1963	683

Tableau n ^o	Titre	Page
TRANSPORT DES MINÉRAUX		
52	Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1965 et 1966	684
53	Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1956-1966	685
54	Produits minéraux ouvrés transportés par les chemins de fer canadiens, 1965 et 1966	686
55	Minéraux bruts et produits minéraux ouvrés transportés par camion en 1965	687
56	Minéraux bruts et ouvrés transportés sur les cours d'eau canadiens, 1965	688
57	Volumes de pétrole, de produits du pétrole et de gaz (fabriqué et naturel) transportés par pipe-line, 1953-1966	690
IMPÔTS		
58	Impôts payés aux gouvernement fédéral, provinciaux et municipaux par six grandes divisions de l'industrie minière au Canada, 1964	691
59	Impôts payés par six grandes divisions de l'industrie minière au Canada, 1959-1964	691
60	Impôt fédéral sur le revenu déclaré par les sociétés d'exploitation minière et autres industries connexes au Canada, pour les années financières terminées le 31 mars 1963 et le 31 mars 1964	692
INVESTISSEMENTS ET PROPRIÉTÉS		
61	Capitaux investis et dépenses en réparation dans l'industrie minière au Canada, 1965-1967	693
62	Capitaux investis dans les industries canadiennes du pétrole et du gaz naturel, 1948-1967	694
63	Origine et répartition des capitaux investis dans les industries minières et métallurgiques au Canada à la fin des années 1962 et 1963	695
64	Valeur comptable estimée, origine et répartition des capitaux dans certaines industries au Canada, 1955-1963	696
65	Capitaux étrangers dans l'industrie minière canadienne, années choisies entre 1930-1964	697

TABLEAU 1

Production minière canadienne, 1964, 1965 et 1966

	1964			1965			1966p		
	Unité de mesure	Quantité	En milliers de dollars	Quantité	En milliers de dollars	Quantité	En milliers de dollars	1966p	
								Quantité	En milliers de dollars
MINÉRAUX MÉTALLIQUES									
Antimoine	'000 liv.	1,592	700	1,302	690	1,446	681		
Argent	'000 onces troy	29,903	41,864	32,272	45,181	33,342	46,645		
Bismuth	'000 liv.	400	817	429	1,195	575	2,470		
Cadmium	'000 liv.	2,773	8,984	1,756	4,881	2,006	4,815		
Calcium	'000 liv.	138	152	159	153	268	255		
Cobalt	'000 liv.	3,185	5,991	3,648	7,529	3,428	7,404		
Colombium (Cb ₂ O ₅)	'000 liv.	2,163	2,282	2,334	2,528	2,600	3,150		
Cuivre	'000 t. c.	487	324,468	508	380,952	510	457,790		
Étain	'000 liv.	352	534	377	726	734	1,335		
Fer, Minéral de	'000 t. f.	34,219	404,952	35,678	413,065	36,158	419,108		
Fer (refonte)	'000 t. c.	429	18,700	385	18,172	355	16,895		
Indium	'000 onces	..	..	..	..	..	..		632
Magnésium	'000 liv.	18,706	5,588	20,216	6,067	13,573	3,868		
Mercure	'000 liv.	6	23	2	12	-	-		
Molybdène (teneur en Mo)	'000 liv.	1,225	2,057	9,557	16,731	20,419	31,650		
Nickel	'000 t. c.	228	379,321	259	430,402	234	399,736		
Or	'000 onces troy	3,835	144,788	3,606	136,052	3,317	125,102		
Platine, Métaux du groupe	'000 onces troy	376	25,404	463	36,110	386	31,232		
Plomb	'000 t. c.	204	54,759	292	90,460	300	89,744		
Sélénium	'000 liv.	466	2,259	512	2,484	521	2,873		
Tellure	'000 liv.	78	506	70	454	79	504		
Thorium	'000 liv.	..	..	..	..	-	-
Titane, Minéral de	'000 t. c.	-	-	-	-	-	-		
Tungstène (WO ₃)	'000 liv.	..	..	3,736	3,116	4,185	5,000		
Uranium (U ₃ O ₈)	'000 liv.	14,570	83,509	8,885	62,361	7,644	54,345		
Yttrium	'000 liv.	-	-	-	-	-	-		
Zinc	'000 t. c.	685	193,991	822	248,255	959	289,707		
Total			1,701,649		1,907,576		1,994,309		

Tableau 1 (fin)

	Unité de mesure	1964		1965		1966p	
		Quantité	En milliers de dollars	Quantité	En milliers de dollars	Quantité	En milliers de dollars
COMBUSTIBLES							
Gaz naturel	'000 Mpc	1, 316, 944r	172, 967	1, 442, 448	186, 625	1, 543, 281	198, 817
Houille	'000 t. c.	11, 319	72, 735	11, 589	75, 901	11, 392	81, 833
Pétrole brut	'000 bar.	274, 600	674, 377	296, 419	721, 590	328, 732	812, 699
Sous-produits du gaz naturel	'000 bar.	..	78, 689	..	92, 378	..	99, 252
Total			998, 768		1, 076, 494		1, 192, 601
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION							
Chaux	'000 t. c.	1, 541	19, 409	1, 620	20, 134	1, 546	19, 634
Ciment	'000 t. c.	7, 847	130, 704	8, 428	142, 523	8, 972	157, 901
Produits d'argile	\$		40, 830		42, 838		44, 809
Sable et gravier	'000 t. c.	193, 791	125, 232	205, 260	133, 820	209, 132	147, 625
Pierre	'000 t. c.	69, 794	86, 883	76, 758	94, 847	79, 837	99, 650
Total			403, 058		434, 162		469, 619
Total, tous les minéraux			3, 390, 972r		3, 745, 471		4, 031, 981

p: préliminaire ... non disponible ou ne s'applique pas -: néant r: révisé

TABLEAU 2

Valeur de la production minière canadienne et sa valeur
par tête, années choisies dans la période 1928-1966
(en millions de dollars)

	Minéraux métalliques	Minéraux industriels	Combustibles	Total	Valeur par tête
1928	132	69	74	275	27.96
1933	147	27	48	222	20.85
1938	324	54	65	443	39.71
1943	357	81	92	530	44.94
1948	488	172	160	820	63.97
1953	710	312	314	1,336	90.02
1958	1,130	460	511	2,101	122.99
1963	1,510	632	908	3,050	161.43
1964	1,702	690r	999	3,391r	176.29r
1965	1,908	761	1,076	3,745	191.38
1966p	1,994	845	1,193	4,032	202.42

p: préliminaire r: révisé

TABLEAU 3

Indices du volume physique de la production industrielle et de la production minière au Canada, 1952-1966, non rectifiés (1949=100)

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
PRODUCTION															
INDUSTRIELLE...	122.4	131.3	131.1	145.5	160.7	163.3	162.4	176.5	179.8	186.2	201.7	215.3	235.3	254.9	275.1
PRODUCTION															
MINIÈRE.....	131.6	143.3	158.9	187.8	218.3	239.3	243.3	275.4	275.6	283.0	304.7	318.3	346.4	365.6	393.6
Métaux															
Tous les métaux...	111.4	118.0	130.0	147.3	160.1	188.4	210.4	242.5	236.4	220.4	225.2	227.5	245.7	249.5	256.0
Or.....	106.9	97.9	104.5	107.7	103.2	104.9	109.2	107.2	109.5	104.9	96.8	92.0	85.9	80.6	73.9
Nickel.....	109.2	111.7	125.3	135.9	138.7	146.1	108.4	145.0	166.7	181.0	180.5	168.6	181.0	209.9	185.6
Plomb.....	105.7	121.2	136.8	126.9	118.2	113.5	116.8	116.8	128.7	144.2	134.8	125.9	126.3	179.9	189.3
Zinc.....	129.0	139.4	130.6	150.3	146.6	143.5	147.5	137.4	141.1	144.3	160.7	164.3	233.7	281.2	333.3
Cuivre.....	97.9	96.1	114.9	123.7	134.7	136.3	131.0	150.0	166.7	166.7	173.6	171.8	187.8	195.6	192.9
Minéral de fer.....	137.4	178.2	203.9	406.1	519.6	544.1	395.0	587.7	578.8	558.7	781.0	916.8	1,185.3	1,236.8	1,322.7
Combustibles															
Tous les combustibles....	163.9	192.7	215.6	273.0	346.9	360.3	331.6	364.6	377.7	433.4	483.5	516.6	557.7	592.8	665.7
Houille.....	90.5	81.5	75.2	74.1	74.6	65.4	56.8	51.8	53.4	49.9	48.8	51.9	55.1	56.3	54.6
Gaz naturel.....	128.9	147.8	169.6	204.5	232.8	290.2	402.9	488.3	591.7	709.7	1,000.6	1,179.8	1,382.3	1,476.4	1,598.0
Pétrole.....	291.8	385.5	457.8	616.8	819.5	866.5	788.6	880.4	903.1	1,052.3	1,163.2	1,231.6	1,319.2	1,405.5	1,599.4
Non métalliques															
Tous les minéraux non métalliques..	154.7	151.4	157.6	180.4	190.3	182.0	172.4	197.6	196.5	214.7	233.6	273.0	312.8*	377.2*	405.3*
Amiante.....	171.5	162.3	167.8	191.9	192.1	186.3	177.3	192.1	200.7	222.3	233.5	240.4	259.9	269.4	293.4
Autres	114.6	125.4	133.3	152.9	185.9	171.8	160.6	210.8	186.5	196.6	233.8	351.0	439.4	635.1	672.7
Carrières et sablières.....	153.6	152.9	188.6	201.3	231.9	259.4	255.4	293.8	300.1	291.5	267.1	357.8	416.5	456.5	486.4

* Inclue la production de potasse, laquelle ne l'était pas dans les années précédentes.

TABLEAU 4

Pourcentage de l'apport des principaux minéraux à la valeur totale
de la production minière au Canada, 1957-1966

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966p
Pétrole brut.....	20.7	19.0	17.5	17.0	18.9	19.4	20.2	19.9	19.3	20.2
Cuivre.....	9.4	8.3	9.7	10.6	9.9	9.9	9.3	9.6	10.2	11.4
Minerai de fer.....	7.6	6.0	8.0	7.0	7.3	9.2	10.3	11.9r	11.0	10.4
Nickel.....	11.8	9.2	10.7	11.9	13.6	13.5	11.8	11.2	11.5	9.9
Zinc.....	4.6	4.4	4.0	4.4	4.1	3.9	4.0	5.7	6.6	7.2
Gaz naturel.....	1.0	1.5	1.6	2.1	2.6	3.8	4.9	5.1	5.0	4.9
Amiante.....	4.8	4.4	4.5	4.9	5.0	4.6	4.5	4.3	3.9	4.1
Ciment.....	4.3	4.6	3.9	3.7	4.0	4.0	3.9	3.9	3.8	3.9
Sable et gravier.....	4.1	4.6	4.3	4.6	4.1	4.2	4.1	3.7	3.6	3.7
Or.....	6.8	7.4	6.2	6.3	6.1	5.5	5.0	4.3	3.6	3.1
Pierre.....	2.7	2.6	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.6	2.5	2.5
Plomb.....	2.3	2.0	1.6	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6	2.4	2.2
Houille.....	4.1	3.8	3.1	3.0	2.7	2.4	2.4	2.1	2.0	2.0
Potasse (K ₂ O).....	-	-	-	-	-	0.1	0.7	0.9	1.5	1.9
Uranium (U ₃ O ₈).....	6.2	13.3	13.7	10.8	7.6	5.5	4.5	2.5	1.7	1.3
Argent.....	1.1	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2
Produits d'argile.....	1.6	2.0	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1
Soufre élémentaire.....	..	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9
Molybdène.....	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.4	0.8
Métaux du groupe platine	1.2	0.7	0.7	1.2	0.9	1.0	0.7	0.7	1.0	0.8
Sel.....	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7r	0.6	0.6
Bioxyde de titane.....	0.4	0.3	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5
Chaux.....	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Gypse.....	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
Autres minéraux.....	3.5	2.7	2.6	2.9	3.6	4.2	4.3	4.9	5.0	4.6
Total.....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

p: préliminaire --: néant ...: non disponible r: révisé

TABLEAU 5

Valeur de la production minière au Canada selon les principales régions géologiques, 1966p

	Minéraux métalliques		Minéraux industriels		Combustibles		Total, tous les minéraux	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Bouclier canadien.....	1,545.2	77.5	38.6	4.6	-	-	1,583.8	39.3
Région des Appalaches ...	146.2	7.3	207.7	24.6	59.5	5.0	413.4	10.2
Basses terres du								
St-Laurent.....	3.1	0.2	340.9	40.3	10.1	0.8	354.1	8.8
Plaines Intérieures	92.1	4.6	185.4	21.9	1,075.5	90.2	1,353.0	33.6
Région de la Cordillère...	207.7	10.4	72.5	8.6	47.5	4.0	327.7	8.1
Total, Canada.....	1,994.3	100.0	845.1	100.0	1,192.6	100.0	4,032.0	100.0

p: préliminaire - : néant

Valeur de la production minière canadienne selon les provinces et les différents minéraux, 1966p

	Minéraux métalliques		Minéraux industriels		Combustibles		Total, tous les minéraux	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Ontario	741,914	37.2	207,470	24.5	10,072	0.8	959,456	23.8
Alberta	7	-	70,120	8.3	821,120	68.9	891,247	22.1
Québec	454,492	22.8	313,165	37.0	-	-	767,657	19.1
Saskatchewan	43,068	2.2	99,381	11.8	224,670	18.8	367,119	9.1
Colombie-Britannique ..	191,297	9.6	62,607	7.4	63,490	5.3	317,394	7.9
Terre-Neuve	222,577	11.2	19,287	2.3	-	-	241,864	6.0
Manitoba	142,595	7.1	26,686	3.2	12,957	1.1	182,238	4.5
Territoires du N.-O.	116,473	5.8	-	-	734	0.1	117,207	2.9
Nouveau-Brunswick	68,771	3.4	12,699	1.5	7,993	0.7	89,463	2.2
Nouvelle-Écosse	1,716	0.1	32,785	3.9	51,519	4.3	86,020	2.1
Yukon	11,399	0.6	-	-	46	-	11,445	0.3
Île-du-Prince-Édouard ..	-	-	871	0.1	-	-	871	0.02
Total, Canada	1,994,309	100.0	845,071	100.0	1,192,601	100.0	4,031,981	100.0

p: préliminaire -: néant

TABLEAU 7
 Valeur de la production minière canadienne par province, 1957-1966
 (en millions de dollars)

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965r	1966p
Ontario.....	749	790	971	983	944	913	874	904r	993	960
Alberta.....	410	346	376	396	473	567	669	736	794	891
Québec.....	406	366	441	446	455	519	541	685	716	768
Saskatchewan.....	173	210	210	212	216	240	272	292	328	367
Colombie-Britannique	179	151	159	186	188	235	261	269	280	317
Terre-Neuve.....	83	65	72	87	92	102	138	182	208	242
Manitoba.....	64	57	55	59	101	159	170	174	183	182
Territoires du										
Nord-Ouest.....	21	25	26	27	18	18	16	18	77	117
Nouveau-Brunswick...	23	16	18	17	19	22	28	49	82	90
Nouvelle-Écosse.....	68	63	63	66	62	62	66	66	71	86
Yukon.....	14	12	13	13	13	13	14	15	13	11
Île-du-Prince-Édouard	-	-	5	1	1	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Total, Canada.....	2,190	2,101	2,409	2,493	2,582	2,851	3,050	3,391	3,745	4,032

p: préliminaire - : néant r: révisé

TABLEAU 8
 Pourcentage de l'apport des provinces à la valeur totale de la
 production minière au Canada, 1957-1966

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966p
Ontario.....	34.2	37.5	40.3	39.4	36.6	32.0	28.7	26.7r	26.5	23.8
Alberta.....	18.7	16.5	15.6	15.9	18.3	19.9	21.9	21.7	21.2	22.1
Québec.....	18.5	17.4	18.3	17.9	17.6	18.2	17.7	20.2	19.1	19.1
Saskatchewan.....	7.9	10.0	8.7	8.5	8.4	8.4	8.9	8.6	8.8	9.1
Colombie-Britannique..	8.2	7.2	6.6	7.5	7.3	8.2	8.6	7.9	7.5	7.9
Terre-Neuve.....	3.8	3.1	3.0	3.5	3.6	3.6	4.5	5.4	5.5	6.0
Manitoba.....	2.9	2.7	2.3	2.4	3.9	5.6	5.6	5.1	4.9	4.5
Nouvelle-Écosse.....	3.1	3.0	2.6	2.6	2.4	2.2	2.2	2.0	1.9	2.9
Nouveau-Brunswick....	1.1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.4r	2.2	2.2
Territoires du Nord-Ouest.....	1.0	1.2	1.1	1.1	0.7	0.6	0.5	0.5	2.1	2.1
Yukon.....	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3
Île-du-Prince-Édouard	-	-	0.2	0.05	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
Total, Canada.....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

p: préliminaire - : néant r: révisé

TABLEAU 9 Production des principaux minéraux au

	Unité de mesure	T. -N.	Î. -P. -É.	N. -É.	N. -B.	Québec	Ont.
Pétrole brut	Bar.	-	-	-	6,836	-	1,323,721
	\$	-	-	-	9,592	-	4,236,503
Cuivre	t. c.	18,669	-	292	6,553	172,717	202,469
	\$	16,764,924	-	261,843	5,884,840	155,100,021	181,817,162
Minerais de fer	t. c.	16,231,625	-	-	-	13,817,367	8,253,377
	\$	186,665,832	-	-	-	128,707,024	82,969,491
Nickel	t. c.	-	-	-	-	4,297	169,878
	\$	-	-	-	-	7,364,544	291,170,674
Zinc	t. c.	34,438	-	545	146,199	290,252	86,603
	\$	10,400,276	-	164,636	44,152,194	87,656,168	26,154,228
Gaz naturel	Mpc.	-	-	-	96,712	-	15,260,935
	\$	-	-	-	91,383	-	5,835,778
Amiante	t. c.	64,850	-	-	-	1,336,566'	1,800
	\$	10,300,000	-	-	-	141,559,725	70,000
Ciment	t. c.	55,441	-	210,000	260,000	2,976,610	3,184,372
	\$	1,219,700	-	3,549,000	4,290,000	49,361,015	51,307,104
Sable et gravier	t. c.	3,647,355	406,636	7,896,332	6,054,873	49,611,123	81,224,635
	\$	3,502,363	671,288	10,573,115	3,147,253	23,111,231	61,934,414
Or	once	24,912	-	-	1,768	948,971	1,652,279
	\$	939,432	-	-	66,671	35,785,696	62,307,441
Pierre	t. c.	86,000	200,000	519,005	2,888,579	48,575,164	23,152,612
	\$	108,400	200,000	1,719,465	2,896,080	55,147,020	31,002,417
Plomb	t. c.	21,112	-	1,626	47,999	3,754	1,943
	\$	6,308,227	-	485,836	14,342,101	1,121,736	580,437
Houille	t. c.	-	-	3,854,534	898,315	-	-
	\$	-	-	51,518,674	7,892,427	-	-
Potasse (K ₂ O)	t. c.	-	-	-	-	-	-
	\$	-	-	-	-	-	-
Uranium (U ₃ O ₈)	liv.	-	-	-	-	-	5,843,813
	\$	-	-	-	-	-	40,545,000
Argent	once	1,070,943	-	574,505	3,025,094	5,780,130	10,318,325
	\$	1,498,249	-	803,732	4,232,107	8,086,402	14,435,337
Produits d'argile	\$	194,102	-	1,592,466	588,625	6,600,000	27,080,304
Soufre élémentaire	t. c.	-	-	-	-	-	552
	\$	-	-	-	-	-	16,214
Molybdène	liv.	-	-	-	-	3,498,768	-
	\$	-	-	-	-	5,423,090	-
Métaux du groupe platine	once	-	-	-	-	-	385,741
	\$	-	-	-	-	-	31,231,607
Sel	t. c.	-	-	447,805	-	-	3,647,632
	\$	-	-	4,847,188	-	-	14,340,218
Bioxyde de titane	t. c.	-	-	-	-	395,523	-
	\$	-	-	-	-	21,615,610	-
Chaux	t. c.	-	-	-	3,723	352,342	1,065,449
	\$	-	-	-	105,650	3,768,306	13,524,359
Gypse	t. c.	457,408	-	4,542,851	107,232	-	550,000
	\$	1,166,390	-	8,587,505	231,470	-	1,508,000
Total principaux minéraux	\$	239,067,895	871,288	84,103,460	87,930,393	730,407,588	942,066,688
Total tous les minéraux	\$	241,863,688	871,288	86,019,760	89,463,258	767,657,017	959,456,259
% des principaux minéraux		98.8	100.0	97.8	98.3	95.1	98.2

p: préliminaire -: néant ...: non disponible

Canada, par province et territoire, 1966p

Man.	Sask.	Alb.	C. -B.	T. N. -O.	Yukon	Total Canada
5,230,904	93,208,999	211,573,305	16,638,181	749,653	-	328,731,599
12,957,358	212,889,131	545,225,966	36,665,786	714,408	-	812,698,744
30,900	19,418	-	57,962	809	-	509,789
27,747,938	17,436,814	-	52,050,177	726,429	-	457,790,148
-	-	-	2,194,826	-	-	40,497,195
-	-	-	20,765,430	-	-	419,107,777
58,171	-	-	1,715	-	-	234,061
98,260,854	-	-	2,939,510	-	-	399,735,582
35,816	28,973	-	142,228	189,698	4,543	959,295
10,816,495	8,749,705	-	42,952,680	57,288,650	1,371,986	289,707,018
-	49,821,541	1,290,753,671	187,302,388	46,241	-	1,543,281,488
-	5,648,826	170,507,751	16,714,226	19,524	-	198,817,488
-	-	-	88,700	-	-	1,491,916
-	-	-	15,007,000	-	-	166,936,725
496,180	231,070	844,500	713,966	-	-	8,972,139
11,010,300	5,921,000	16,676,000	14,566,526	-	-	157,900,645
12,821,244	9,084,891	13,633,654	24,751,616	-	-	209,132,359
9,239,383	6,271,884	12,587,480	16,586,275	-	-	147,624,686
63,077	42,938	182	119,146	421,216	42,999	3,317,488
2,378,634	1,619,192	6,863	4,492,996	15,884,055	1,621,492	125,102,472
1,228,332	-	179,090	3,007,960	-	-	79,836,742
2,368,140	-	950,305	5,258,102	-	-	99,649,929
546	-	-	100,183	115,000	8,186	300,349
162,996	-	-	29,934,731	34,362,000	2,446,126	89,744,190
-	2,078,165	3,467,254	1,087,631	-	5,670	11,391,569
-	3,717,586	11,947,258	6,710,813	-	46,390	81,833,148
-	2,045,000	-	-	-	-	2,045,000
-	76,670,000	-	-	-	-	76,670,000
-	1,800,000	-	-	-	-	7,643,813
-	13,800,000	-	-	-	-	54,345,000
533,763	596,530	14	5,411,590	1,952,634	4,078,223	33,341,751
746,734	834,545	20	7,570,814	2,731,735	5,705,434	46,645,109
544,306	1,550,296	3,256,210	3,402,860	-	-	44,809,169
4,217	34,247	1,876,000	65,700	-	-	1,980,716
60,683	673,590	33,500,000	1,625,000	-	-	35,875,487
-	-	-	16,920,638	-	-	20,419,406
-	-	-	26,226,989	-	-	31,650,079
..	-	-	-	-	-	385,741
..	-	-	-	-	-	31,231,607
27,000	89,808	116,000	-	-	-	4,328,245
662,600	1,721,057	1,591,700	-	-	-	23,162,763
-	-	-	-	-	-	395,523
-	-	-	-	-	-	21,615,610
53,090	-	71,824	-	-	-	1,546,428
898,145	-	1,337,628	-	-	-	19,634,088
108,649	-	-	215,789	-	-	5,981,929
278,211	-	-	631,380	-	-	12,402,956
178,132,777	357,503,626	797,587,181	304,101,295	111,726,801	11,191,428	3,844,690,420
182,238,288	367,118,774	891,246,781	317,393,785	117,206,801	11,445,406	4,031,981,105
97.7	97.4	89.5	95.8	95.3	97.8	95.4

TABLEAU 10
Place du Canada dans le monde pour la production de certains minéraux essentiels

Minéraux métalliques ou non métalliques	Année	Production et pourcentage des six principaux pays par rapport au total mondial					
		1	2	3	4	5	6
		CANADA	URSS	Nouvelle- Calédonie	Cuba	États-Unis	Rép. de l'Afrique du Sud
Nickel (production des mines)	1966 t. c.	234,061 50	100,000 21	66,900 14	16,300 3	13,100 3	6,000 1
Zinc (production des mines)	1966 t. c.	1,041,762 22	États-Unis 571,070 12	URSS 518,000 11	Australie 316,090 7	Pérou 284,194 6	Japon 268,553 6
Amiante	1965 t. c.	1,388,212 39	URSS 1,300,000 36	Rép. de l'Afrique du Sud 240,752 7	Rhodésie du Sud 172,400 5	Chine 140,000 4	États-Unis 118,275 3
Uranium (concentrés d'U ₃ O ₈) (à l'exclusion des pays communistes)	1965 t. c.	10,442 50	États-Unis 4,443 21	Rép. de l'Afrique du Sud 2,942 14	France 1,800 9	Gabon 600 3	Australie 370 2
Concentrés de titane (ilménite)	1965 t. c.	969,459 36	États-Unis 545,916 20	Australie 503,686 18	Norvège 311,017 11	Malaisie 136,154 5	Finlande 117,947 4
Gypse	1965 '000 t. c.	10,035 19	États-Unis 6,306 12	France 5,401 10	Grande- Bretagne 4,911 9	URSS 4,740 9	Espagne 3,147 6

Molybdène (à l'exclusion des pays communistes)	1965 t. c.	49,300	États-Unis 38,686 78	CANADA 4,779 10	Chili 4,200 9	Pérou 724 1	Japon 315	Norvège 249
Plomb (production des mines)	1966 t. c.	3,121,832	URSS 485,000 16	Australie 395,690 13	CANADA 324,490 10	États-Unis 319,302 10	Mexique 200,697 6	Pérou 159,569 5
Aluminium (métal primaire)	1966 t. c.	7,703,258	États-Unis 2,967,891 39	URSS 1,185,000 15	CANADA 907,659 12	France 400,698 5	Japon 369,414 5	Norvège 364,750 5
Métaux du groupe platine (production des mines)	1965 onces troy	2,970,000	URSS	R.ép. de l'Afrique du Sud 756,000 25	CANADA 463,127 16	États-Unis 35,026 1	Colombie	Japon 11,040 5,804
Cobalt (production des mines)	1965 t. c.	17,000	R.ép. du Congo (Léopoldville) 9,204 54	Maroc 2,019 12	CANADA 1,824 11	Zambie 1,702 10	URSS	Australie 1,400 8 20
Or (production des mines)	1965 onces troy	47,700,000	R.ép. de l'Afrique du Sud 30,553,874 64	URSS	CANADA 3,606,031 8	États-Unis 1,705,190 4	Australie	Ghana 877,139 2 755,191 2
Cadmium (production des fonderies)	1965 '000 liv.	26,500	États-Unis 9,671 36	URSS	Japon 2,678 10	CANADA 1,756 7	Australie	R.ép. du Congo (Léopoldville) 1,197 5 1,038 5
Minéral de fer	1966 '000 t.f.	608,827	URSS 158,458 26	États-Unis 91,089 15	France 54,778 9	CANADA 36,158 6	Chine	Inde 30,511 5 28,768 5

Tableau 10 (fin)

Minéraux métalliques ou non métalliques	Année	Production et pourcentage des six principaux pays par rapport au total mondial					
		1	2	3	4	5	6
		Production mondiale	États-Unis	Pérou	CANADA	Grande-Bretagne	Australie
Argent (production des mines)	1965	251,355,000 onces troy	39,806,033 16	35,255,411 14	32,272,464 13	27,000,000 11	16,713,000 7
Cuivre (production des mines)	1966	5,702,744 t. c.	URSS 770,000 25	Chili 722,945 14	Zambie 684,656 12	CANADA 509,789 9	Rép. du Congo 349,098 6
Barytine	1965	3,790,000 t. c.	États-Unis 845,656 22	Mexique 406,405 11	URSS 240,000 6	CANADA 203,025 5	Italie 156,412 4
Magnésium	1966	180,400 t. c.	États-Unis 79,794 44	Norvège 30,000 17	Japon 11,583 6	Italie 7,191 4	CANADA 6,786 4
Potasse (équivalent en K ₂ O)	1965	14,861 '000 t. c.	États-Unis 3,140 21	URSS 2,500 17	France 2,071 14	Allemagne de l'est 2,000 13	CANADA 1,491 10

Sources: Pour le Canada, Bureau fédéral de la statistique, à l'exception des concentrés de titane. Les autres pays: nickel, zinc, aluminium, plomb, cuivre et magnésium de l'American Bureau of Metal Statistics; amiante, métaux du groupe platine, uranium, cobalt, cadmium, concentrés de titane, gypse, or, argent, barytine, molybdène et potasse du Bureau of Mines des États-Unis; minerai de fer de l'American Iron and Steel Institute.

*Source: Bureau of Mines des États-Unis.

TABLEAU 11

Valeur nette de la production au Canada selon
l'industrie et le produit, 1961-1964
(en millions de dollars)

	1961	1962	1963	1964
<u>Industries primaires</u>				
Agriculture	1,613r	2,322r	2,568r	2,199
Forêts	666r	702	749	820
Pêche	111r	131	130	149
Piégeage	12	10	12	13
Mines	1,562	1,748	1,856	..
Énergie électrique	840	876	912	970
Total	4,804r	5,789r	6,227r	
<u>Industries secondaires</u>				
Fabrication	10,435r	11,430r	12,273r	13,536
Construction	3,701	3,788	3,980	4,393
Total	14,136r	15,218r	16,253r	17,929
Total général	18,940r	21,007r	22,480r	

r: révisé ..: non disponible

TABLEAU 12

Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits
minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1965 et 1966
(en millions de dollars)

	1965	1966	Augmentation ou diminution	
			\$ millions	%
<u>Ferreux</u>				
Matériaux bruts	369.1	379.1	+ 10.0	+ 2.7
Matériaux ouvrés	251.7	273.8	+ 22.1	+ 8.8
Total	620.8	652.9	+ 32.1	+ 5.2
<u>Non ferreux</u>				
Matériaux bruts	493.5r	550.0	+ 61.5	+ 12.5
Matériaux ouvrés*	959.3	1,040.3	+ 81.0	+ 8.4
Total	1,452.8	1,595.3	+142.5	+ 9.8
<u>Minéraux non métalliques</u>				
Matériaux bruts	229.9	259.4	+ 29.5	+ 12.8
Matériaux ouvrés	59.2	142.4**	+ 83.2	+140.5
Total	289.1	401.8	+112.7	+ 39.0
<u>Combustibles minéraux</u>				
Matériaux bruts	397.3	444.2	+ 46.9	+ 11.8
Matériaux ouvrés	22.6	28.7	+ 6.1	+ 27.0
Total	419.9	472.9	+ 53.0	+ 12.6
<u>Tous les minéraux et leurs produits</u>				
Matériaux bruts	1,489.8r	1,637.7	+147.9	+ 9.9
Matériaux ouvrés	1,292.8r	1,485.2	+192.4	+ 14.9
Total	2,782.6r	3,122.9	+340.3	+ 12.2

*Y compris l'or. **Comprend également la potasse, d'une valeur de 76 millions de dollars, non indiquée auparavant dans les données de la statistique du commerce des minéraux.

Note: Les matériaux bruts comprennent les matériaux dans les premiers stades du traitement, tels que les minerais, les concentrés métalliques, l'amiante broyé, etc. Ils comprennent aussi les scories et les rebuts métalliques. Les matériaux ouvrés comprennent tous les matériaux d'origine minérale suffisamment ouvrés pour être utilisés dans une structure, une machine, etc. Ces produits ne sont pas utilisés directement, mais sont incorporés dans des produits finis.

r: révisé

TABLEAU 13

Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux
ouvrés, selon les principaux groupes, 1965 et 1966
(en millions de dollars)

	1965	1966	Augmentation ou diminution	
			\$ millions	%
<u>Ferreux</u>				
Matériaux bruts.....	96.6	77.0	-19.6	-20.3
Matériaux ouvrés.....	550.0	491.2	-58.8	-10.7
Total.....	646.6	568.2	-78.4	-12.1
<u>Non ferreux*</u>				
Matériaux bruts.....	99.0	123.0	+24.0	+24.2
Matériaux ouvrés.....	232.5	281.8	+49.3	+21.2
Total.....	331.5	404.8	+73.3	+22.1
<u>Non métalliques</u>				
Matériaux bruts.....	53.6	63.4	+ 9.8	+18.3
Matériaux ouvrés.....	136.0	152.3	+16.3	+12.0
Total.....	189.6	215.7	+26.1	+13.8
<u>Combustibles minéraux</u>				
Matériaux bruts.....	444.7	458.1	+13.4	+ 3.0
Matériaux ouvrés.....	177.5	176.7	- 0.8	- 0.5
Total.....	622.2	634.8	+12.6	+ 2.0
<u>Tous les minéraux et leurs produits</u>				
Matériaux bruts.....	693.9	721.5	+27.6	+ 4.0
Matériaux ouvrés.....	1,096.0	1,102.0	+ 6.0	+ 0.5
Total.....	1,789.9	1,823.5	+33.6	+ 1.9

*Y compris l'or affiné et non affiné.

Voir la note du tableau 12.

TABLEAU 14

Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits
minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce
d'exportation, 1965 et 1966

	1965		1966	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Matériaux bruts.....	1,489.8r	17.5	1,637.7	16.3
Matériaux ouvrés.....	1,292.8r	15.1	1,485.2	14.7
Total.....	2,782.6r	32.6	3,122.9	31.0
Total des exportations*, tous les produits.....	8,525.1r	100.0	10,070.8	100.0

*Comprend l'or affiné et non affiné considérés comme étant des articles non commerciaux et qui ne sont pas compris dans les produits d'exportation fabriqués au Canada. Voir la note du tableau 12.

r: révisé

TABLEAU 15

Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux
ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'importation, 1965 et 1966

	1965		1966	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Matériaux bruts.....	693.9	8.0	721.5	7.3
Matériaux ouvrés*.....	1,096.0	12.7	1,102.0	11.2
Total.....	1,789.9	20.7	1,823.5	18.5
Total des importations*, tous les produits.....	8,633.1r	100.0	9,866.8	100.0

*Comprend l'or affiné et non affiné.

Voir la note du tableau 12.

r: révisé

TABLEAU 16

Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux
ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1966
(en millions de dollars)

	Grande- Bretagne	États- Unis	Autres pays	Total
Matériaux ferreux et leurs produits.	38.0	502.6	112.3	652.9
Matériaux non ferreux* et leurs produits	408.5	713.3	473.5	1,595.3
Matériaux minéraux non métalliques et leurs produits	23.1	219.6	159.1	401.8
Matériaux et combustibles minéraux et leurs produits	0.5	459.3	13.1	472.9
Total	470.1	1,894.8	758.0	3,122.9
Pourcentage	15.0	60.7	24.3	100.0

*Y compris l'or affiné et non affiné.
Voir la note du tableau 12.

TABLEAU 17

Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux
ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1966
(en millions de dollars)

	Grande- Bretagne	États- Unis	Autres pays	Total
Matériaux ferreux et leurs produits.	40.7	378.8	148.7	568.2
Matériaux non ferreux* et leurs produits	31.5	236.2	137.1	404.8
Matériaux minéraux non métalliques et leurs produits	16.0	148.9	50.8	215.7
Matériaux et combustibles minéraux et leurs produits	4.3	229.1	401.4	634.8
Total	92.5	993.0	738.0	1,823.5
Pourcentage	5.1	54.4	40.5	100.0

*Y compris l'or affiné et non affiné.
Voir la note du tableau 12.

TABLEAU 18

Valeur des exportations canadiennes de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon le produit et la destination, 1966
(en milliers de dollars)

	États-Unis	Grande-Bretagne	Pays de la ZELE1	Pays de la CEE2	Japon	Autres pays	Total
Minerai de fer	301,067	23,779	379	25,638	18,145	1	369,009
Métaux ferreux primaires ...	65,782	4,794	10	2,467	1,170	3,021	77,244
Aluminium	192,423	79,167	4,363	22,342	16,074	72,655	387,024
Cuivre	158,126	107,995	40,303	16,995	56,072	17,473	396,964
Plomb	21,801	10,772	118	9,693	3,075	2,716	48,175
Nickel	192,386	111,354	64,795	20,608	4,671	5,345	399,159
Zinc	72,271	28,249	1,628	32,479	2,777	8,175	145,579
Uranium	13,761	22,605	-	-	-	-	36,366
Amiante	65,953	18,696	8,676	36,878	8,308	46,342	184,853
Combustibles	459,328	511	46	2	11,978	1,030	472,895
Tous les autres minéraux ³ ...	351,937	62,124	7,095	41,887	22,757	119,800	605,600
Total	1,894,835	470,046	127,413	208,989	145,027	276,558	3,122,868

1 Autres pays de la Zone européenne de libre échange: Norvège, Suède, Danemark, Suisse, Autriche et Portugal. 2 Communauté économique européenne (pays du marché commun): France, Allemagne occidentale, Italie, Belgique, Luxembourg et Pays-Bas. 3 Y compris l'or, affiné et non affiné.

-: néant

Voir la note du tableau 12.

TABLEAU 19

Consommation apparente des minéraux au Canada
comparée à la production, 1965

	Unité de mesure	Consommation apparente*	Production**	Consommation exprimée en % de la production
Amiante.....	t. c.	68,808	1,388,212	5.0
Ciment.....	"	8,130,434	8,427,702	96.5
Gypse.....	"	1,634,424	6,305,629	25.9
Minerai de fer....	t. f.	9,641,398	35,677,621	27.0
Chaux.....	t. c.	1,406,404	1,620,404	86.8
Quartz (silice)....	"	3,162,036	2,433,685	129.9
Sel.....	"	3,547,500e	4,584,096	77.4

*Production plus les importations moins les exportations. Les données statistiques concernant la consommation de ces produits telles que déclarées par les consommateurs ne sont pas disponibles. **Expéditions des producteurs.
e: estimatif

TABLEAU 20

Consommation apparente des minéraux au Canada
comparée à la production, 1966

	Unité de mesure	Consommation apparente*	Production**	Consommation exprimée en % de la production
Amiante.....	t. c.	45,754	1,491,916	3.1
Ciment.....	"	8,615,376	8,972,139	96.0
Gypse.....	"	1,395,324	5,981,929	23.3
Minerai de fer....	t. f.	9,787,586	36,158,210	27.1
Chaux.....	t. c.	1,394,813	1,546,428	90.2
Quartz (silice)....	"	3,119,106	2,261,571	137.9
Sel.....	"	3,600,000e	4,328,245	83.2

*Production plus les importations moins les exportations. Les données statistiques concernant la consommation de ces produits telles que déclarées par les consommateurs ne sont pas disponibles. **Expéditions des producteurs.
e: estimatif

TABLEAU 21

Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1965

	Unité de mesure	Consommation	Production ¹	Pourcentage de la consommation par rapport à la production ²
<u>Métalliques</u>				
Aluminium	t. c.	213,094	830,505	25.7
Antimoine	liv.	659,637	1,301,787	50.7
Argent	once	30,170,097	32,272,464	93.5
Bismuth	liv.	48,279	428,759	11.3
Cadmium	liv.	171,558	1,755,925	9.8
Chrome (chromite)	t. c.	69,105	-	-
Cobalt	liv.	366,036	3,648,332	10.0
Cuivre	t. c.	190,736	507,877	37.6
Étain	liv.	4,892	168	2,911.9
Magnésium	t. c.	4,473	10,108	44.3
Manganèse, Minerai de	t. c.	119,289	-	-
Mercure	liv.	415,996	1,520	2,736.8
Molybdène (teneur en Mo)	liv.	1,702,589	9,557,191	17.8
Nickel	t. c.	8,924	259,182	3.4
Plomb	t. c.	90,168	291,807	30.9
Sélénium	liv.	15,888	512,077	3.1
Tellure	liv.	1,870	69,794	2.7
Tungstène (teneur en W)	liv.	877,614	3,736,324	23.5
Zinc	t. c.	97,345	822,035	11.8
<u>Non métalliques</u>				
Barytine	t. c.	12,606	203,025	6.2
Feldspath	t. c.	8,338	10,904	76.5
Mica	liv.	3,576,000	547,611	653.0
Potasse (muriate de potasse)	t. c.	193,951	1,491,301	13.0
Roche phosphatée	t. c.	1,606,915	-	-
Soufre élémentaire	t. c.	739,223	2,068,394	35.7
Spath fluor	t. c.	167,537	..	..
Sulfate de sodium	t. c.	275,620	345,469	79.8
Syénite néphélinique	t. c.	50,664	339,982	14.9
Talc, etc.	t. c.	34,671	52,837	65.6
<u>Combustibles</u>				
Gaz naturel	Mpc.	573,016,494	1,442,448,070	39.7
Houille	t. c.	26,774,718	11,588,616	231.0
Pétrole brut	bar.	352,839,269	296,418,914	119.0

¹ Quand il s'agit des métaux, «production» signifie, dans la plupart des cas, production sous toutes les formes; ce qui comprend le métal contenu récupérable dans les minerais, les concentrés, la matte, etc., exportés, et le métal contenu dans les produits primaires récupérés aux fonderies et aux affineries 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. ² Compte non tenu des variations dans les stocks.

--: néant ...: non disponible ou ne s'applique pas

TABLEAU 22

Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1966

	Unité de mesure	Consommation	Production*	Pourcentage de la consommation par rapport à la production
<u>Métalliques</u>				
Aluminium	t. c.	243,065	907,659	26.8
Antimoine	liv.	1,098,162	1,446,277	75.9
Argent	once	21,303,704	33,341,751	63.9
Bismuth	liv.	56,428	574,872	9.8
Cadmium	liv.	170,605	2,006,237	8.5
Chrome (chromite)	t. c.	64,550	-	-
Cobalt	liv.	392,177	3,427,926	11.4
Cuivre	t. c.	262,557	509,788	51.5
Étain	liv.	4,972	327	1,520.5
Magnésium	t. c.	5,187	6,786	76.4
Manganèse, Minerai de	t. c.	152,536	-	-
Mercure	liv.	171,588	-	-
Molybdène (teneur en Mo)	liv.	1,266,979	20,419,406	6.2
Nickel	t. c.	8,608	234,061	3.7
Plomb	t. c.	94,947	300,349	31.6
Sélénium	liv.	20,533	521,163	3.9
Tellure	liv.	862	78,900	1.1
Tungstène (teneur en W)	liv.	941,207	4,185,000	22.5
Zinc	t. c.	108,951	959,294	11.5
<u>Non métalliques</u>				
Barytine	t. c.	13,335	213,854	6.2
Feldspath	t. c.	12,046	10,924	110.3
Mica	liv.	2,360,000	543,800	434.0
Potasse (muriate de potasse)	t. c.	204,846	2,045,000	10.0
Roche phosphatée	t. c.	1,735,488	-	-
Soufre élémentaire	t. c.	813,109	1,980,716	41.1
Spath fluor	t. c.	166,290	..	..
Sulfate de sodium	t. c.	333,552	401,940	83.0
Syénite néphélinique	t. c.	52,937	366,422	14.4
Talc, etc.	t. c.	34,048	67,148	50.7
<u>Combustibles</u>				
Gaz naturel	Mpc.	635,508,883	1,543,281,488	41.2
Houille	t. c.	26,452,867	11,391,569	232.2
Pétrole brut	bar.	378,730,147	328,731,599	115.2

*Quand il s'agit des métaux, «production» signifie, dans la plupart des cas, production sous toutes les formes; ce qui comprend le métal contenu récupérable dans les minerais, les concentrés, la matte, etc., exportés, et le métal contenu dans les produits primaires récupérés aux fonderies et aux affineries 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.

-: néant ..: non disponible ou ne s'applique pas

TABLEAU 23

Consommation au Canada des principaux métaux communs affinés¹
par rapport à la production², 1957-1966

Unité de mesure	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Cuivre										
Consommation au pays ³	118,225	122,893	129,973	117,637r	141,808	151,525	169,750	202,225	224,684	262,557
Production	323,540	329,239	365,366	417,029	406,359	382,862r	380,075r	407,942r	434,133	433,921
% de consommation de la production	36.5	37.3	35.6	28.2	34.9	39.6	44.7	49.6	51.8	60.5
Zinc										
Consommation au pays ⁴	52,713	56,097	64,788	55,803	60,878	65,320	73,653	88,494	93,796	105,551
Production	247,316	252,093	255,306	260,968	268,007	280,158	284,021	337,728	358,498r	382,612
% de consommation de la production	21.3	22.3	25.4	21.4	22.7	23.3	25.9	26.2	26.2	27.6
Plomb										
Consommation au pays	71,583	69,769	65,935	72,087	73,418	77,286	77,958	82,736	90,168	94,947
Production	142,935	132,987	135,296	158,510	171,833	152,217	155,000	151,372	186,484	184,871
% de consommation de la production	50.1	52.5	48.7	45.5	42.7	50.8	50.3	54.7	48.4	51.4
Aluminium										
Consommation au pays ⁵	77,984	101,886	114,344	120,831	135,575	151,893	166,833r	172,443r	213,094	243,065
Production	556,715	634,102	593,630	762,012	663,173	690,297	719,390	842,640	830,505	907,659
% de consommation de la production	14.0	16.1	19.3	15.9	20.4	22.0	23.2	20.5	25.7	26.8

1 Comprend le métal primaire et secondaire. 2 Métal affiné de toutes provenances, y compris le métal tiré de matériaux secondaires dans les affinerie primaires. 3 Expéditions des producteurs canadiens. 4 Zinc affiné de première fusion seulement. 5 Livraisons des producteurs aux consommateurs canadiens: aluminium à l'état primaire jusqu'à 1958; comprend l'aluminium primaire et secondaire à partir de 1959.
r: révisé

TABLEAU 24

Moyenne annuelle des prix des principaux minéraux*, 1965 et 1966

	Unité de mesure	Moyenne		Augmentation ou diminution	
		1965	1966	Cents ou dollars	%
Aluminium (lingot) 99.5%	cents/liv.	24.507	24.500	- 0.007	- 0.03
Antimoine, RMM					
f. a. b. Laredo (Texas)	cents/liv.	44.000	44.00	-	-
Argent, New York	cents/onçe troy	129.300	129.300	-	-
Bismuth, lots d'une tonne, livré	\$/liv.	3.426	4.000	+ 0.574	+16.8
Cadmium	cents/liv.	262.956	246.608	- 16.348	- 6.2
Calcium, lots d'une tonne, couronnes	\$/liv.	0.95	0.95	-	-
Chrome métal, 98.5%, .05% de C	\$/liv.	1.15-1.19	1.01-1.05	- 0.28	-12.0
Cobalt métal, lots de 500 liv.	\$/liv.	1.625	1.650	+ 0.025	+ 1.5
Cuivre des États-Unis, f. a. b. affinerie	cents/liv.	35.017	36.170	+ 1.153	+ 3.3
Étain, «strait» , New York	cents/liv.	178.202	164.070	- 14.132	- 7.9
Fer, Minerai de, 51.5% de Fe, port aval lac Érié					
Bessemer:					
Mesabi	\$/t. f.	10.70	10.70	-	-
Old Range	\$/t. f.	10.95	10.95	-	-
Non-Bessemer:					
Mesabi	\$/t. f.	10.55	10.55	-	-
Old Range	\$/t. f.	10.80	10.80	-	-
Magnésium (lingots)	cents/liv.	35.250	35.250	-	-
Mercuré	\$/flasque (76 liv.)	570.747r	441.719	-129.028	-22.6
Molybdène métal	\$/liv.	3.35	3.35	-	-
Molybdénite, 95% de MoS ₂ , Mo contenu	\$/liv.	1.55	1.55	-	-
Nickel f. a. b. Port Colborne (tarifs douaniers inclus)	cents/liv.	78.673	78.900	+ 0.227	+ 0.3
Or, en monnaie canadienne	\$/once troy	37.73	37.71	- 0.02	- 0.05
Platine	\$/once troy	97.583	99.167	+ 1.584	+ 1.6
Plomb ordinaire, New York	cents/liv.	16.00	15.115	- 0.885	- 5.5
Sélénium	\$/liv.	4.50	4.50	-	-
Soufre, prix basé sur les exportations du Mexique	\$/tonne métrique	22.575	25.790	+ 3.215	+14.2
Titane métal, lots de 500 livres 99.3%	\$/liv.	1.32	1.32	-	-
Titane, minerai de (ilménite) 59.5% de TiO ₂	\$/t. f.	22.50-25.50	-	-	-
Titane, minerai de (ilménite) 54% de TiO ₂	\$/t. c.	-	21-24	-	-
Tungstène métal	\$/liv.	2.75	2.75	-	-
Zinc, première qualité de l'Ouest, St-Louis Est	cents/liv.	14.500	14.500	-	-

* Les prix, à l'exception de l'or, sont exprimés en monnaie américaine et proviennent de l'E & MJ Metal and Mineral Markets.

r: révisé

TABLEAU 25
Indices des prix de gros des minéraux et des produits
minéraux au Canada, 1956, 1964-1966
(1935-1939 = 100)

	1956	1964	1965	1966
<u>Fer et ses produits</u>	239.8	256.4	264.4	268.0
Fonte en gueuses.....	277.6	290.4	289.1	290.3
Laminage.....	222.4	251.7	260.2	263.0
Tuyaux et tubes	243.2	271.0	281.8	294.7
Fils.....	273.3	274.9	288.2	295.0
Fer et acier de rebuts	408.7	269.4	300.5	282.7
Fer-blanc et tôle galvanisée	227.1	238.2	248.9	252.5
<u>Métaux non ferreux et leurs produits</u>				
Total (or compris).....	199.2	205.9	217.7	229.9
Total (sauf l'or).....	280.2	284.9	306.1	328.2
Antimoine	177.0	417.2	412.9	362.9
Cuivre et produits	385.9	318.9	360.8	425.0
Plomb et produits	323.5	280.5	323.9	312.2
Argent	230.7	360.4	360.2	360.0
Étain	189.6	330.2	367.8	339.1
Zinc et produits.....	320.5	307.5	329.3	329.5
Soudure	212.1	299.4	335.7	319.4
<u>Minéraux non métalliques et leurs produits</u>	180.8	190.9	191.6	193.7
Argile et produits d'argile.....	237.5	242.5	243.4	247.1
Poterie.....	160.6	225.5	240.4	250.8
Houille.....	182.1	201.6	200.9	201.8
Bitume.....	300.2	211.6	229.4	219.5
Coke.....	231.0	263.9	265.5	268.0
Verre à vitres	270.2	310.6	320.0	342.1
Verre poli.....	206.7	283.6	284.3	292.1
Produits du pétrole.....	167.6	159.8	159.8	160.2
Pétrole brut .....	..	192.0	192.0	191.6
Essence	138.5	126.5	126.4	127.1
Pétrole lampant.....	136.2	134.1	134.1	134.1
Asphalte.....	184.1	192.3	198.6	197.7
Bardeaux asphaltés.....	159.1	106.1	92.1	93.3
Soufre.....	205.6	226.2	226.2	271.5
Plâtre.....	131.3	144.0	147.7	149.0
Chaux.....	206.9	223.2	227.1	236.2
Ciment.....	154.5	169.9	172.8	177.0
Sable et gravier.....	144.1	143.0	143.6	143.2
Pierre concassée.....	165.2	159.0	158.3	160.4
Pierre de taille	200.2	199.6	211.2	221.6
Amiante et produits.....	288.6	304.4	319.7	326.2
Indice général des prix de gros (tous les produits)	225.6	245.4	250.3	259.5

TABLEAU 26
 Indice général des prix de gros et indices des prix de gros des industries minérales et non minérales, 1942-1966
 (1935-1939 = 100)

	Industries des produits minéraux										Industries des produits non minéraux					Indice général des prix de gros
	Produits de fer	Produits métalliques non ferreux	Produits minéraux non métalliques	Produits végétaux	Produits animaux	Produits textiles	Produits du bois	Produits chimiques								
1942	116.0	107.2	114.5	114.9	137.1	131.2	132.3	127.9			123.0					
1943	116.8	107.8	115.6	123.5	146.9	130.8	142.2	125.3			127.9					
1944	117.8	107.8	114.3	129.1	146.6	130.7	151.6	124.9			130.6					
1945	117.9	107.6	113.5	131.6	150.0	130.8	154.9	124.0			132.1					
1946	127.4	108.0	114.5	134.2	160.2	137.9	172.1	120.3			138.9					
1947	140.7	130.2	129.1	157.3	183.0	179.5	208.8	136.7			163.3					
1948	161.4	146.9	150.8	185.7	236.7	216.3	238.3	152.2			193.4					
1949	175.5	145.2	158.3	190.5	237.5	222.5	241.6	155.2			198.3					
1950	183.6	159.5	164.8	202.0	251.3	246.7	258.3	157.8			211.2					
1951	208.7	180.6	169.8	218.6	297.7	295.9	295.9	187.3			240.2					
1952	219.0	172.9	173.9	210.3	248.2	251.5	291.0	180.1			226.0					
1953	221.4	168.6	176.9	199.0	241.7	239.0	288.6	175.7			220.7					
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	315.8	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	264.5r	217.6r	191.6	218.4	270.7	246.6r	334.0r	200.2r			250.4r					
1966p	268.0	229.9	193.7	225.9	296.2	251.5	337.8	207.1			259.5					

p: préliminaire r: révisé

TABLEAU 27

Indices des prix de vente industriels*
(industries utilisant des minéraux)
(1956 = 100)

	1963	1964	1965	1966
<u>Industries des produits</u>				
<u>de fer et d'acier</u>				
Instruments aratoires.....	117.1	116.8	117.4	121.5
Quincaillerie, outils et coutellerie.....	115.4	116.1	120.2	124.7
Appareils de chauffage et de cuisson....	94.4	94.3	93.5	92.2
Appareils mécaniques de maison, de bureau, de magasin.....	99.2	99.5	99.9	100.1
Moulage de fer.....	107.8	107.7	110.6	113.8
Fonte en gueuses.....	104.2	104.3	104.1	104.3
Lingots et moulages d'acier.....	119.8	120.3	122.2	122.4
Produits de fer et d'acier laminé.....	106.4	106.1	108.8	110.2
Fils métalliques et produits dérivés....	105.3	106.6	109.6	110.6
<u>Industries des produits de</u>				
<u>métaux non ferreux</u>				
Produits d'aluminium.....	104.7	107.8	110.6	111.7
Produits de laiton et de cuivre.....	86.0	90.3	100.8	115.7
Joannerie et argenterie.....	126.1	131.8	133.2	138.6
Fonte et affinage de métaux non ferreux.....	101.2	109.7	112.9	114.9
Alliages de métal blanc.....	89.5	104.4	118.7	120.1
<u>Industries des produits minéraux</u>				
<u>non métalliques</u>				
Abrasifs artificiels.....	116.1	115.8	115.9	119.4
Ciment hydraulique.....	110.8	112.3	115.4	121.8
Produits d'argile fabriqués d'argile importée.....	106.8	107.7	112.1	115.9
Verre et produits de verre.....	109.2	110.1	109.3	111.9
Chaux.....	110.6	111.8	114.6	116.1
Produits de gypse.....	106.1	107.2	107.9	109.2
Produits de béton.....	98.2	102.4	105.5	110.9
Produits d'argile fabriqués d'argile du pays.....	109.3	109.6	111.0	114.3
Produits de coke et de gaz.....	111.2	111.8	112.3	113.3
Raffinage et produits du pétrole.....	94.7	95.1	93.2	93.5
Huiles et graisses lubrifiantes.....	116.5	117.9	118.2	120.9
Engrais.....	103.5	105.8	107.5	108.6

* Les indices des prix de vente industriels sont les indices des prix de gros, classifiés selon les normes industrielles ordinaires.

TABLEAU 28
Principales données statistiques de l'industrie minière au Canada selon les secteurs, 1963

	Établissements	Employés	Salaires et rémunération (\$000)	Coût des combustibles et de l'électricité (\$000)		Coût du matériel de traitement*	Valeur de la production	
							Brute (\$000)	Nette (\$000)
Métaux								
Or alluvionnier.....	30	210	1,222	71	121	2,202	1,950	
Quartz aurifère.....	122	15,120	63,095	6,734	19,147	126,903	99,259	
Cuivre-or-argent.....	176	11,536	58,514	7,010	19,882	229,873	150,193	
Argent-cobalt.....	21	705	3,004	346	413	6,957	5,592	
Argent-plomb-zinc.....	61	4,636	24,886	3,721	8,689	125,778	70,253	
Nickel-cuivre.....	26	12,110	68,080	4,220	17,414	112,121	85,524	
Fer.....	48	9,993	65,647	14,150	32,621	305,372	215,044	
Autres.....	35	4,468	27,925	4,765	19,752	144,413	118,642	
Total.....	519	58,778	312,373	41,007	118,039	1,053,619	746,457	
Minéraux industriels								
Amiante.....	17	6,823	35,508	7,638	16,274	141,998	118,086	
Feldspath, quartz et syénite néphélinique.....	20	381	1,564	343	686	6,332	5,302	
Gypse.....	9	680	2,876	449	2,268	9,846	7,130	
Sel.....	11	955	4,567	1,199	3,256	22,441	17,985	
Sable et gravier.....	331	2,266	9,250	3,170	487	42,537	38,881	
Pierre.....	207	3,452	14,046	3,768	5,954	48,767	39,045	
Produits d'argile.....	89	3,566	14,319	5,406	4,966	37,565	27,193	
Ciment.....	20	3,566	20,559	17,920	16,292	122,028	87,816	
Chaux.....	21	886	4,058	2,427	2,211	14,915	10,277	
Autres.....	92	2,934	11,252	3,047	4,919	46,950	38,631	
Total.....	817	25,462	117,999	45,367	57,313r	493,379	390,346	
Combustibles								
Houille.....	97	8,903	35,624	3,731	13,011	71,295	54,553	
Pétrole et gaz naturel*.....	634	5,840	36,397	10,533	10,785	811,101	789,783	
Total.....	731	14,743	72,021	14,264	23,796	882,396	844,336	
Total, industrie minière.....	2,067	98,983	502,393	100,638	199,148r	2,429,394	1,961,139r	
Fonte et affinage des métaux non ferreux.....	23	28,644	160,118	46,038	918,660	1,520,160	555,462r	

*Inclus le traitement du gaz naturel.

r: révisé

TABLEAU 29

Principales données statistiques¹ de l'industrie minière², 1959-1963

Établissements	Employés	Salaires et rémunération (\$000)	Coût des combustibles et de l'électricité (\$000)	Coût du matériel de traitement, des minerais, concentrés et contenants (\$000)	Valeur de la production	
					Brute (\$000)	Nette ³ (\$000)
1959	106,960	479,468	87,913	175,544	1,961,335	1,547,793
1960	103,556	480,011	89,219	180,760	1,972,796	1,560,682
1961	99,644	469,983	87,792	162,717	2,057,452	1,671,549
1962	98,959	485,984	94,515	180,319	2,279,854	1,867,920
1963	98,983	502,393	100,638	199,148	2,429,394	1,981,139r

¹ Le Bureau fédéral de la statistique a fait, à partir de 1960, certains changements dans la classification industrielle. La définition des établissements a été modifiée pour inclure seulement ceux considérés comme unités comptables distinctes aptent à effectuer un compte rendu approprié sur une base unitaire, de l'emploi, des salaires, etc. Cela réduit de beaucoup le nombre des établissements comparativement aux années précédentes. Quelques sociétés comprises antérieurement dans l'industrie minière ont aussi été transférées à d'autres industries (fabrication, construction, etc.) si leurs principales activités commerciales ne se rattachent pas aux mines. ² Ne comprend pas les industries de l'affinage et de la fonte des métaux.

³ La valeur nette correspond à la valeur brute moins le coût du matériel de traitement, des minerais, des concentrés, des contenants, des combustibles, de l'électricité et des frais de traitement et de transport.

r: révisé

TABLEAU 30
Principales données statistiques des industries de l'affinage et de la fonte des métaux non ferreux, 1959-1963

Établissements	Employés	Salaires et rémunération (\$000)	Coût des combustibles et de l'électricité (\$000)	Coût du matériel de traitement, des minerais, concentrés et contenants (\$000)	Valeur de la production	
					Brute (\$000)	Nette (\$000)
1959	28,172	139,320	47,341	788,218	1,283,938	448,380
1960	30,024	155,415	50,787	896,613	1,506,008	558,608
1961	29,527	157,475	49,000	891,951	1,471,048	530,097
1962	29,303	159,439	45,703	915,967	1,549,049	582,653
1963	28,644	160,118	46,038	918,660	1,520,160	555,462r

Note: se référer au tableau 29 pour la modification du classement de la statistique et de la définition de la valeur nette de la production.
r: révisé

TABLEAU 33

Coût des combustibles et de l'électricité consommés par les ateliers de fonte et d'affinage des métaux non ferreux, 1956-1963

	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Combustibles*								
\$ millions	29.9	27.3	23.4	26.3	26.9	27.2	24.8	24.2
Électricité achetée								
Millions de kWh	13,981	13,668	15,081	14,575	18,225	5,389	5,046	5,215
\$ millions	35.0	32.2	40.1	36.0	36.3	21.8	20.9	21.8
Coût total des combustibles et de l'électricité								
\$ millions	64.9	59.5	63.5	62.3	63.2	49.0	45.7	46.0
Électricité produite pour propre usage**								
Millions de kWh	1,121	1,037	1,038	1,060	1,146	12,851	12,688	13,735
Électricité produite pour la vente								
Millions de kWh	12	-	33	31	33	36	3	3

*Houille, coke, fuel-oil, essence, gaz, bois, etc. **À partir de 1961, les changements de la classification des données statistiques expliquent la diminution d'électricité achetée et l'augmentation correspondante de l'électricité produite pour usage à l'atelier.

Note: Voir la note en bas du tableau 32 pour l'explication des différences entre le coût total des combustibles et de l'électricité de 1958 à 1960 inclusivement comme on l'indique ci-dessus et au tableau 30.

TABLEAU 34
Emploi, salaires et rémunération dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs

	1945		1950		1955		1960		1963	
	Employés	$ millions	Employés	$ millions	Employés	$ millions	Employés	$ millions	Employés	\$ millions
Extraction minière.....	32,913	68.8	47,697	142.0	53,364	211.2	61,882	308.0	58,778	312.4
Fonte et affinage des métaux non ferreux...	16,771	33.9	19,863	58.7	28,606	118.2	30,024	155.4	28,644	160.1
Minéraux industriels...	17,407	26.3	24,375	58.2	28,208	96.8	25,069	105.9	25,462	118.0
Combustibles*.....	29,159	56.3	28,453	74.5	23,458	76.4	16,605	66.1	14,743	72.0
Total.....	96,250	185.3	120,388	333.4	133,636	502.6	133,580	635.4	127,627	662.5
Moyenne annuelle des salaires et de la rémunération (\$)	1,925		2,770		3,761		4,757		5,191	

*Houille, pétrole brut et gaz naturel (y compris le traitement du gaz naturel en 1960).

TABLEAU 35

Nombre de salariés travaillant dans les ateliers, en surface et sous terre dans
l'industrie minière canadienne*, selon les secteurs, 1956-1963

	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
<u>Métaux**</u>								
En surface.....	16,706	18,532	16,602	16,697	16,039	15,815	15,197	14,615
Sous terre.....	27,679	29,382	29,712	31,384	30,774	28,975	27,959	26,334
Dans les ateliers.....	5,624	6,168	6,541	6,573	6,162	6,047	6,504	7,802
Total.....	50,009	54,082	52,855	54,654	52,975	50,837	49,660	48,751
<u>Minéraux industriels</u>								
En surface.....	12,804	14,347	14,029	13,988	10,321	9,485	9,656	9,464
Sous terre.....	1,798	1,749	1,458	1,327	1,164	995	951	879
Dans les ateliers.....	12,163	11,573	11,216	11,639	10,741	10,511	10,770	10,561
Total.....	26,765	27,669	26,703	26,954	22,226	20,991	21,377	20,904
<u>Combustibles</u>								
En surface.....	9,622	8,683	7,887	7,537	6,715	5,786	5,585	5,537
Sous terre.....	11,065	10,043	9,247	8,022	8,257	7,439	6,678	6,276
Dans les ateliers.....	-	-	-	-	-	-	-	-
Total.....	20,687	18,726	17,134	15,559	14,972	13,225	12,263	11,813
<u>Total</u>								
En surface.....	39,132	41,562	38,518	38,222	33,075	31,086	30,438	29,616
Sous terre.....	40,542	41,174	40,417	40,733	40,195	37,409	35,588	33,489
Dans les ateliers.....	17,787	17,741	17,757	18,212	16,903	16,558	17,274	18,363
Total.....	97,461	100,477	96,692	97,167	90,173	85,053	83,300	81,468

*Ne comprend pas la fonte et l'affinage des métaux non ferreux. **Y compris l'exploitation des placers.

-: néant

TABLEAU 36

Coût de la main-d'oeuvre en rapport avec la quantité de minerai extrait dans
les mines de métaux, 1945, 1955 et 1963

Genre des mines	Nombre d'ouvriers	Total des salaires	Salaire annuel moyen	Tonnage extrait	Tonnage annuel moyen par ouvrier	Frais de main- d'oeuvre par tonne
		(\$ millions)	(\$)	(milliers de t. c.)	(t. c.)	(\$)
1963						
Quartz aurifère	13,025	51.6	3,959	12,619	969	4.09
Cuivre-or-argent	9,524	46.1	4,845	19,764	2,075	2.33
Nickel-cuivre	10,649	56.9	5,342	17,624	1,655	3.23
Argent-cobalt	585	2.4	4,034	307	525	7.69
Argent-plomb-zinc	3,808	19.5	5,119	6,385	1,677	3.05
Minerai de fer	7,312	46.7	6,384	60,071	8,215	0.78
Métaux divers	3,660	22.4	6,127	7,693	2,102	2.91
Total	48,563	245.6	5,056	124,463	2,563	1.97
1955						
Quartz aurifère	16,168	55.0	3,403	16,405	1,015	3.35
Cuivre-or-argent	7,644	29.8	3,896	9,912	1,297	3.00
Nickel-cuivre	9,943	42.7	4,296	17,022	1,712	2.51
Argent-cobalt	663	2.2	3,279	303	457	7.18
Argent-plomb-zinc	5,485	21.5	3,912	7,526	1,372	2.85
Minerai de fer	4,265	15.9	3,735	17,220	4,038	0.93
Métaux divers	2,229	9.9	4,461	801	3,592	12.42
Total	46,397	177.0	3,815	69,189	1,491	2.56
1945						
Quartz aurifère	15,807	31.2	1,974	9,781	619	3.19
Cuivre-or-argent	4,033	8.0	1,976	5,915	1,467	1.35
Nickel-cuivre	5,559	11.7	2,101	10,855	1,953	1.08
Argent-cobalt	147	0.2	1,394	30	208	6.72
Argent-plomb-zinc	2,119	4.5	2,141	3,087	1,457	1.47
Minerai de fer						
Métaux divers	807	1.7	2,127	1,605	1,990	1.07
Total	28,472	57.3	2,013	31,273	1,098	1.83

TABLEAU 37

Nombre d'heures-homme et tonnage de minerai extrait dans les mines de métaux et de minéraux industriels au Canada, 1956-1963

	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
<u>Mines de métaux¹</u>								
Minerai extrait (en millions de t.c.)	77.4	84.3	78.8	99.1	101.6	99.4	114.3	124.5r
Heures-homme ² (en millions)	126.4	135.7	133.6	133.3	130.5	124.9	124.4	117.9r
Heures-homme par tonne extraite (nombre)	1.63	1.61	1.70	1.35	1.28	1.26	1.09	0.95r
<u>Minéraux industriels³</u>								
Minerai et roches extraits (en millions de t.c.)	62.9	70.0	66.5	78.5	86.0	94.6	100.9	119.0
Heures-homme ² (en millions)	32.8	32.3	29.3	29.3	27.5	26.9	27.2	27.6
Heures-homme par tonne extraite (nombre)	0.52	0.46	0.44	0.37	0.32	0.28	0.27	0.23

¹ Non compris les exploitations de placers. ² Comprend le nombre d'heures-homme de travail de tous les employés, y compris ceux de surface, sous terre, de l'atelier et de l'administration. ³ Non compris le sel, le ciment, les produits d'argile, la pierre extraite pour la fabrication du ciment et de la chaux.

r: révisé

TABLEAU 38
Salaires horaires minimum dans les mines de métaux
au Canada, le 1^{er} octobre 1965 et 1966

Emplois	Mines d'or		Mines de fer		Autres mines de métaux	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966
	(\$)		(\$)		(\$)	
<u>Ouvriers sous terre</u>						
Préposé à l'entretien de cages et de skips	1.75	1.90	..	..	2.42	2.54
Désancreur	1.63	1.81	..	..	2.47	2.66
Encageur	1.61	1.78	..	..	2.19	2.28
Conducteur de treuil	1.85	2.03	..	..	2.59	2.73
Manoeuvre	1.61	1.75	..	..	2.19	2.30
Mineur	1.73	1.91	2.65	2.85	2.41	2.56
Aide-mineur	1.56	1.74	2.57	..	2.04	2.15
Préposé aux moteurs	1.67	1.81	..	..	2.34	2.54
Conducteur de chargeuse mécanique ..	1.64	1.81	..	..	2.37	2.54
Nettoyeur de minerai et rouleur	1.60	1.76	..	..	2.35	2.50
Boiseur	1.78	1.91	..	..	2.42	2.63
Garde-ligne	1.69	1.87	..	..	2.38	2.56
<u>Ouvriers, exploitation à ciel ouvert</u>						
Dynamiteur .....	..	..	2.64	2.74	..	..
Conducteur de bulldozer .....	..	..	2.71	2.87	..	..
Foreur .....	..	..	2.72	2.91	..	..
Conducteur de camion à bascule .....	..	..	2.76	2.94	..	..
Huileur .....	..	..	2.51	2.64	..	..
Conducteur de pelle mécanique .....	..	..	3.08	3.34	..	..
<u>Ouvriers, en surface et à l'atelier</u>						
Forgeron .....	..	..	..	..	2.55	2.74
Charpentier, entretien	1.89	1.99	2.87	3.13	2.40	2.67
Préposé au concasseur	1.68	1.83	2.56	2.72	2.25	2.43
Électricien	1.90	2.07	2.90	3.26	2.65	2.91
Préposé aux filtres .....	..	..	..	..	2.30	2.43
Préposé à la flottation .....	..	..	..	..	2.23	2.50
Préposé aux broyeurs .....	..	..	2.69	2.90	2.32	2.49
Conducteur de treuil .....	..	..	2.48	..	..	..
Manoeuvre	1.52	1.66	2.16	2.34	1.96	2.19
Machiniste, entretien	1.90	2.13	2.98	3.26	2.70	2.96
Mécanicien, diesel .....	..	..	3.12	3.23	2.59	2.81
Mécanicien, entretien	1.86	2.02	2.70	3.13	2.54	2.77
Bocardeur	1.76*	1.92*	..	..	..	..
Préposé à l'entretien du matériel .....	..	..	2.98	3.10	..	..
Plombier, entretien	1.79	1.97	2.79	3.09	2.43	2.60
Préposé aux solutions .....	..	..	..	..	2.38	2.49
Affûteur	1.79	1.93	..	..	2.34	2.56
Aide d'ouvrier spécialisé	1.64	1.75	2.42	2.55	2.21	2.40
Conducteur de camions lourds et						
légers	1.68	1.85	2.57	2.83	2.19	2.49
Soudeur, entretien	1.87	2.09	2.84	3.12	2.58	2.80

* Comprend les préposés aux filtres et aux broyeurs (broyeur à billes, à tige, à tube) et les préposés aux solutions. .. : non disponible ou ne s'applique pas

TABLEAU 39
Indices des taux de salaires moyens* de certaines industries principales, 1941-1965
(1949=100)

	Mines										Fabrication										Indice général
	Exploi- tation forestière	Mines de charbon	Mines de métaux	Fabrication en général	Biens durables	Biens non durables	Construction	Chemins de fer	Téléphone	Services personnels	Mines de charbon	Mines de métaux	Fabrication en général	Biens durables	Biens non durables	Construction	Chemins de fer	Téléphone	Services personnels		
1941	52.7	55.8	62.1	52.9	52.0	53.6	60.6	64.3	70.2	56.7	55.3										
1942	58.2	57.7	65.7	57.6	57.7	57.5	64.4	67.5	73.9	59.7	59.9										
1943	66.2	63.6	68.1	62.8	63.6	62.1	69.3	73.7	80.5	65.3	65.3										
1944	67.6	74.5	69.2	64.9	65.6	64.4	70.4	73.7	80.8	66.1	67.4										
1945	70.9	74.6	70.9	67.2	68.2	66.5	71.2	73.7	82.9	69.4	69.3										
1946	77.4	74.8	75.1	74.1	74.5	73.8	78.1	82.0	82.6	75.6	75.9										
1947	90.2	85.0	87.2	84.1	84.9	83.5	84.1	83.6	87.3	87.4	84.9										
1948	101.2	98.4	95.7	94.5	94.7	94.4	95.7	100.0	92.7	92.7	95.7										
1949	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0										
1950	97.0	102.8	106.8	106.1	106.6	105.6	104.8	105.1	104.8	102.9	105.5										
1951	109.6	111.1	121.6	120.3	121.7	118.8	118.6	121.9	115.7	110.6	119.1										
1952	133.3	124.0	130.1	128.4	130.2	126.5	128.6	136.8	128.4	117.6	127.7										
1953	135.5	124.0	132.3	134.6	136.3	132.8	136.2	137.2	136.6	123.3	133.6										
1954	138.0	123.5	136.7	138.5	140.0	136.9	140.0	137.8	147.6	128.6	137.9										
1955	138.2	122.8	140.3	142.2	143.7	140.7	145.4	137.8	152.8	132.3	141.7										
1956	160.8	123.6	150.8	149.8	151.2	148.3	150.7	146.8	157.6	136.1	148.7										
1957	168.4	137.4	156.2	158.6	160.7	156.3	160.7	153.3	165.9	138.9	156.5										
1958	172.0	147.6	160.8	164.2	166.1	162.2	171.0	153.3	169.4	143.5	162.5										
1959	176.2	147.3	164.3	168.9	170.8	167.0	180.7	165.7	175.3	146.1	168.8										
1960	184.3	148.2	169.4	175.0	176.6	173.2	192.6	166.4	178.0	156.8	175.5										
1961	190.8	154.5	173.9	179.5	180.3	178.7	196.3	176.5	188.0	158.8	180.0										
1962	199.4	161.1	177.2	184.5	184.3	184.3	206.2	180.5	195.3	162.2	185.9										
1963	208.2	155.6	182.0	190.5	190.6	190.4	214.1	185.9	200.2	171.1	192.5										
1964	219.6	157.4	188.0	197.2	197.6	196.8	223.6	193.8	206.5	182.2	199.8										
1965	239.0	166.7	195.0	207.0	207.8	206.0	235.2	201.3	212.3	195.4	210.1										

*Taux de salaire moyen signifie la moyenne pondérée des taux de salaires réguliers payés pour une période donnée dans une profession.

TABLEAU 40

Moyenne des salaires hebdomadaires et nombre d'heures des employés rémunérés à l'heure dans les industries de l'extraction minière, de la fabrication et de la construction, 1960-1966

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966p
<u>Extraction minière</u>							
Moyenne d'heures par semaine	41.7	41.8	41.7	42.0	42.2	42.5	42.3
Moyenne du salaire hebdomadaire*	87.26	88.82	90.98	93.87	97.43	103.30	110.29
<u>Métaux</u>							
Moyenne d'heures par semaine*	41.9	41.8	41.5	41.5	41.7	41.9	41.6
Moyenne du salaire hebdomadaire*	90.89	92.32	93.92	96.22	99.48	105.76	112.99
<u>Combustibles</u>							
Moyenne d'heures par semaine*	40.6	40.1	40.6	42.5	42.1	41.3	42.3
Moyenne du salaire hebdomadaire*	80.13	77.62	80.77	85.10	86.98	89.07	95.68
<u>Minéraux non métalliques</u>							
Moyenne d'heures par semaine*	42.2	41.1	41.1	41.1	41.7	42.7	42.1
Moyenne du salaire hebdomadaire*	79.62	84.69	86.02	89.66	94.42	99.49	104.00
<u>Fabrication</u>							
Moyenne d'heures par semaine	40.4	40.6	40.7	40.8	41.0	41.0	40.8
Moyenne du salaire hebdomadaire*	71.96	74.45	76.75	79.51	82.96	86.89	91.65
<u>Construction</u>							
Moyenne d'heures par semaine*	40.4	41.4	41.1	41.2	41.4	41.4	42.0
Moyenne du salaire hebdomadaire*	78.36	85.75	88.33	92.20	97.39	105.15	118.02

*Les chiffres des années 1961 à 1965 inclus ont été révisés.

p: préliminaire

TABLEAU 41

Moyenne des salaires hebdomadaires des employés rémunérés à l'heure
dans l'industrie minière canadienne exprimée en dollars actuels
et en dollars de 1949, 1960-1966

	1960	1961r	1962r	1963r	1964r	1965r	1966p
<u>Dollars actuels</u>							
Ensemble de l'industrie							
minière	87.26	88.82	90.98	93.87	97.43	103.30	110.29
Métaux	90.89	92.32	93.92	96.22	99.48	105.76	112.99
Or	70.81	73.34	75.76	77.38	80.27	84.71	91.12
Combustibles.....	80.13	77.62	80.77	85.10	86.98	89.07	95.68
Houille	69.36	70.65	73.86	79.25	80.84	80.68	85.53
Minéraux non métalliques..	79.62	84.69	86.02	89.66	94.42	99.49	104.00
<u>En dollars de 1949</u>							
Ensemble de l'industrie							
minière	68.17	68.75	69.61	70.58	71.96	74.48	76.64
Métaux	71.01	71.46	71.86	72.35	73.47	76.25	78.52
Or	55.32	56.76	57.96	58.18	59.28	61.07	63.32
Combustibles.....	62.60	60.08	61.80	63.98	64.24	64.22	66.49
Houille	54.19	54.68	56.51	59.59	59.70	58.17	59.44
Minéraux non métalliques..	62.20	65.55	65.81	67.41	69.73	71.73	72.27

On a utilisé les mêmes données pour les salaires hebdomadaires qu'au tableau 40.
On ne traite pas des «Autres métaux», ni du pétrole ni du «gaz» dans les publications
mensuelles de 1966. La moyenne des années 1965 et 1966 des données de l'or a été
tirée de relevés mensuels.

r: révisé p: préliminaire

TABLEAU 42

Nombre d'accidents au Canada par millier d'employés rémunérés
dans les principaux groupes de l'industrie¹, 1953-1966

	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Agriculture.....	1.00	0.82	0.83	1.03	0.95	1.00	0.92	0.62	0.61	0.56	0.48	0.72	0.48	0.54
Forêts	2.70	2.50	2.00	1.90	1.50	1.70	1.70	1.50	1.32	2.04	1.79	2.21	1.64	1.53
Pêche et piégeage	3.30	3.10	3.20	1.80	2.30	3.80	7.20	2.70	4.00	1.20	3.40	3.70	4.00	3.60
Mines ²	2.00	2.00	1.60	2.10	1.50	2.20	2.00	1.92	1.73	1.89	2.33	1.87	1.24	1.13
Fabrication.....	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14	0.11	0.13	0.19	0.12	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12
Construction	0.77	0.86	0.79	0.89	0.91	0.77	0.79	0.56	0.77	0.63	0.70	0.75	0.72	0.66
Transport, communication et autres services publics	0.46	0.53	0.56	0.56	0.50	0.40	0.44	0.37	0.36	0.38	0.42	0.43	0.49	0.41
Commerce.....	0.09	0.08	0.07	0.08	0.09	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05
Finances, assurances, et immeuble	0.02	0.01	0.03	0.05	0.01	0.02	0.01	0.09	0.05	0.08	0.04	0.08	0.01	0.04
Autres services ³	0.09	0.08	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.09	0.07	0.05	0.04
Total.....	0.33	0.32	0.32	0.33	0.30	0.27	0.28	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.23	0.19

¹ Y compris les carrières et le forage des puits de pétrole. ² Les chiffres pour les années 1961-1965 ont été révisés selon les normes de la Classification industrielle de 1960. ³ Y compris l'administration publique.

TABLEAU 43

Grèves et lock-out par industrie, 1965 et 1966

	1965*			1966*		
	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers impliqués	Durée en jours-homme	Grèves et lock-out	Nombre d'ouvriers impliqués	Durée en jours-homme
Agriculture	-	-	-	-	-	-
Forêts	3	1,199	54,460	7	14,365	64,630
Mines	25	8,402	58,460	36	43,990	450,430
Fabrication	244	97,017	1,470,770	297	95,616	1,971,930
Construction	127	19,357	237,240	149	45,360	296,250
Transport et services publics	55	32,532	331,210	56	161,973	1,664,830
Commerce	25	11,183	154,600	30	1,976	32,840
Finance	-	-	-	1	12	20
Services	20	2,101	42,070	25	37,898	426,370
Administration publique	2	79	1,060	16	10,269	169,300
Toutes les industries....	501	171,870	2,349,870	617	411,459	5,076,600

53
56

* Les chiffres comprennent les grèves et lock-out commencés au cours de l'année et ceux non encore réglés de l'année précédente.

TABLEAU 44

Tonnage de minerai et de roche extraits
par l'industrie minière canadienne, 1963 et 1964
(tonnes courtes)

	1963	1964
<u>Minerais métalliques</u>		
Quartz aurifère	12,618,059	12,757,577
Cuivre-or-argent	19,764,023	20,201,393
Argent-cobalt.....	307,095	253,170
Argent-plomb-zinc	6,385,357	8,923,216
Nickel-cuivre.....	17,624,435	20,419,111
Fer.....	60,071,192	72,795,146
Divers.....	7,693,024	5,901,375
Total	124,463,185	141,250,988
<u>Minerais non métalliques</u>		
Amiante.....	45,738,901	50,032,255
Feldspath et syénite néphélinique	367,664	390,336
Quartz.....	743,008	1,506,574
Gypse et anhydrite	6,082,297	6,420,038
Talc et pierre de savon.....	64,712	68,247
Sel gemme	1,751,436	1,876,176
Autres.....	3,376,053	4,693,733
Total	58,124,071	64,987,359
<u>Matériaux de construction</u>		
Pierre, tous genres.....	62,655,329	69,794,358
Pierre à ciment.....	9,384,412	10,275,353
Pierre à chaux.....	2,703,709	2,710,253
Total	74,743,450	82,779,964
Total, minerai et roche extraits	257,330,706	289,018,311

TABLEAU 45

Tonnage de minerai et de roche extraits par
l'industrie minière canadienne, 1931-1964
(en millions de tonnes courtes)

	Mines de métaux	Travaux industriels et miniers	Total
1931	15.2	15.0	30.2
1932	14.0	8.2	22.2
1933	15.0	6.4	21.4
1934	18.8	8.8	27.6
1935	20.4	9.6	30.0
1936	22.7	13.0	35.7
1937	28.1	17.7	45.8
1938	31.4	14.9	46.3
1939	35.9	16.5	52.4
1940	39.6	20.3	59.9
1941	43.0	21.6	64.6
1942	42.5	21.7	64.2
1943	38.7	20.7	59.4
1944	35.3	19.3	54.6
1945	31.3	20.6	51.9
1946	28.9	24.8	53.7
1947	33.3	30.4	63.7
1948	36.9	33.5	70.4
1949	43.3	32.9	76.2
1950	45.9	41.8	87.7
1951	48.8	43.8	92.6
1952	52.3	44.2	96.5
1953	54.4	47.2	101.6
1954	59.0	61.5	120.5
1955	69.2	63.5	132.7
1956	77.4	73.0	150.4
1957	84.3	82.2	166.5
1958	78.8	78.5	157.3
1959	99.1	90.7	189.8
1960	101.6	97.8	199.4
1961	99.4	106.7	206.1
1962	114.2	114.5	228.7
1963	124.5	132.8	257.3
1964	141.2	147.8	289.0

TABLEAU 46
Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par province et par type de minerai en 1963
(dollars)

	Récupération d'or alluvionien	Mines d'or	Mines de cuivre- or-argent	Mines d'argent- cobalt	Mines d'argent- plomb-zinc	Mines de nickel- cuivre	Mines de fer	Mines de métaux divers	Total
Terre-Neuve.....	3,304	84,625	88,601	-	483,702	-	223,576	14,294	898,102
Nouvelle-Écosse.....	-	12,201	117,184	-	58,142	-	-	88,861	276,408
Nouveau-Brunswick....	-	21,269	328,520	-	88,663	2,804	-	281,183	722,439
Québec.....	3,299	2,787,178	7,925,089	1,925	493,307	2,408,984	752,551	1,419,179	15,791,512
Ontario.....	26,228	1,062,219	1,747,319	328,715	254,756	3,218,543	1,372,575	465,854	8,476,209
Manitoba.....	-	1,063	1,502,709	65,379	81,075	3,016,134	3,877	23,243	4,693,480
Saskatchewan.....	-	13,823	665,983	-	19,502	180,719	1,334	128,177	1,009,538
Alberta.....	-	18,850	55,892	-	201,204	-	-	88,433	364,379
Colombie-Britannique..	174,989	285,223	4,442,302	114,572	1,928,269	659,548	253,247	672,036	8,530,186
Yukon.....	6,874	122,686	506,705	-	114,031	251,657	-	100,685	1,102,638
Territoires du N.-O....	-	316,317	198,092	-	335,118	584,020	-	197,955	1,631,502
Total, Canada.....	214,694	4,725,454	17,578,396	510,591	4,057,769	10,322,409	2,607,160	3,479,920	43,496,393

Note: Les sommes indiquées représentent les dépenses des sociétés minières classifiées selon le métal principal qu'elles extraient. Ces dépenses, cependant, s'appliquent à la prospection faite par ces sociétés dans tous les secteurs de l'industrie minière. Par exemple, si une société exploite surtout du quartz aurifère et investit de l'argent dans la recherche de plomb et de zinc, ces dépenses apparaîtront sous le titre «Mines d'or».

-: néant

TABLEAU 47
 Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par type de minerai, 1956-1963
 (dollars)

Récupération d'or alluvionien	Mines d'or		Mines de cuivre- or-argent		Mines d'argent- cobalt		Mines d'argent- plomb-zinc		Mines de nickel- cuivre		Mines de métaux divers*		Total
1956	31,620	4,264,955	18,315,885	111,102	3,571,201	13,310,337	8,795,159	48,400,259					
1957	75,468	3,370,252	17,545,591	9,065	2,781,917	12,220,660	18,421,466	54,424,419					
1958	91,461	2,246,360	10,239,495	10,396	1,351,065	13,894,699	4,673,610	32,507,086					
1959	65,139	3,649,286	22,226,933	87,883	1,559,613	8,512,264	6,916,517	43,017,635					
1960	118,805	3,814,541	19,105,258	26,808	5,602,547	9,411,381	5,474,270	43,553,610					
1961	99,484	3,663,420	18,367,148	95,958	7,051,755	8,827,546	5,379,760	43,485,071					
1962	100,835	4,995,265	13,353,408	47,553	9,507,288	10,420,395	5,365,397	43,790,141					
1963	214,694	4,724,454	17,578,396	510,591	4,057,769	10,322,409	6,087,080	43,496,393					

* Y compris les mines de fer, d'uranium, de molybdène, etc.
 Note: voir la note du tableau 46.

TABLEAU 48

Forages au diamant exécutés à des gisements de métaux canadiens
par des sociétés minières utilisant leur propre matériel et par
des entreprises de forage
(en pieds)

	Gisements de quartz aurifère	Gisements de cuivre-argent-or et nickel-cuivre	Gisements d'argent- plomb-zinc	Autres gisements métallifères*	Total des gisements de métaux
1951	2,925,354	4,149,047	1,510,158	355,067	8,939,626
1952	2,651,722	3,894,437	1,496,542	183,833	8,226,534
1953	2,216,528	3,203,785	1,206,902	214,171	6,841,386
1954	2,418,853	2,710,920	891,972	653,206	6,674,951
1955	2,354,572	2,873,826	1,121,578	1,763,820	8,113,796
1956	2,239,502	4,889,428	1,311,282	1,257,977	9,698,189
1957	2,317,170	3,603,971	1,062,020	942,794	7,925,955
1958	1,794,164	3,028,302	977,009	941,503	6,740,978
1959	1,831,234	3,643,912	925,486	1,258,106	7,658,738
1960	2,060,419	4,159,424	741,557	1,033,686	7,995,086
1961	1,952,693	3,701,085	836,945	725,325	7,216,048
1962	2,960,263	3,363,019	1,148,886	1,176,768	8,648,936
1963	1,738,710	3,206,225	945,553	487,872	6,378,360

*Y compris les gisements de fer, de chromite, de titane, d'uranium et de molybdène.

TABLEAU 49

Sondages au diamant de gîtes de métaux canadiens, 1951-1963
(en pieds)

	Par des sociétés minières utilisant leur propre matériel et personnel	Par des entrepreneurs en forage	Total
1951	1,207,398	3,616,338	4,823,736
1952	1,366,363	3,120,419	4,486,782
1953	1,046,490	2,863,084	3,909,574
1954	969,858	3,641,220	4,611,078
1955	1,522,696	5,072,263	6,594,959
1956	1,556,963	5,396,113	6,953,076
1957	1,175,526	4,046,336	5,221,862
1958	777,994	3,939,059	4,717,053
1959	786,701	4,485,109	5,271,810
1960	880,515	4,624,067	5,504,582
1961	993,099	4,387,051	5,380,150
1962	548,603	5,734,983	6,283,586
1963	1,184,977	3,836,262	5,021,239

TABLEAU 50

Forages au diamant exécutés à contrat au Canada,
1955-1965

	Nombre de pieds forés	Revenus provenant des forages (\$ millions)	Nombre moyen d'employés	Total des salaires et de la rémunération (\$ millions)
1955	6,443,641	21.4	2,840	9.9
1956	7,840,670	27.6	3,415	12.6
1957	6,296,128	21.2	2,951	10.8
1958	4,426,594	14.4	1,717	6.9
1959	5,435,971	17.9	1,902	8.0
1960	5,521,211	17.1	1,912	8.0
1961	5,290,813	16.2	2,025	7.8
1962	5,549,733	17.9	1,926	8.0
1963	5,702,168	20.1	2,201	9.0
1964	6,479,096	23.7	2,401	11.2
1965	7,404,834	30.7	2,776	14.1

TABLEAU 51

Forages de puits de pétrole et de gaz exécutés à contrat au Canada, 1955-1963

	Nombre de puits forés			Total	Revenus bruts provenant des forages (\$ millions)	Nombre moyen d'employés	Total des salaires et de la rémunération (\$ millions)
	À la foreuse rotatoire	À la foreuse à câble	À la foreuse au diamant				
1955	12,711,953	344,053	-	13,056,006	68.3	4,901	22.3
1956	15,424,310	376,663	-	15,800,973	93.3	5,793	28.8
1957	12,126,069	369,277	-	12,495,346	75.6	5,468	25.7
1958	12,998,094	446,451	-	13,444,545	69.3	5,261	24.1
1959	13,020,214	317,719	7,567	13,345,500	63.8	4,734	21.4
1960	13,538,783	231,748	-	13,770,531	75.2	4,860	23.2
1961	12,616,950	170,098	-	12,787,048	68.6	4,144	21.7
1962	12,459,736	252,467	-	12,712,203	62.2	3,800	20.8
1963	14,783,110	361,979	-	15,145,089	75.9	4,179	22.9

TABLEAU 52

Minéraux bruts* transportés par les chemins de fer canadiens,
1965 et 1966
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966
Houille:		
Anthracite.....	774	720
Bitumineuse.....	10,595	10,041
Minerai de fer.....	38,906	39,261
Minerais et concentrés d'aluminium.....	2,351	2,864
Minerais et concentrés de cuivre.....	1,297	1,313
Minerais et concentrés de cuivre-nickel.....	4,102	4,034
Minerais et concentrés de plomb.....	791	548
Minerais et concentrés de zinc.....	2,146	2,113
Autres minerais et concentrés.....	822	682
Barytine.....	27	38
Argile et bentonite.....	522	543
Sable.....	1,072	1,198
Sable et gravier.....	6,228	5,737
Pierre concassée et broyée.....	6,123	6,080
Fondant et dolomie.....	813	689
Pierre brute.....	34	33
Pierre taillée.....	20	25
Pétrole brut.....	255	295
Sel.....	1,452	1,282
Roche phosphatée.....	1,425	1,799
Soufre.....	2,057	1,984
Amiante.....	1,175	1,253
Gypse brut.....	4,710	4,491
Autres produits miniers.....	1,512	1,475
Total.....	89,209	88,498
Total du trafic-marchandises payant transporté par les chemins de fer canadiens.....	205,197	213,967
Pourcentage des minéraux bruts par rapport au total du trafic-marchandises payant transporté par les chemins de fer canadiens.....	43.5	41.4

*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 53

Minéraux bruts* transportés par les chemins de fer canadiens,
1956-1966
(en millions de tonnes courtes)

	Total du trafic-marchandises	Total des minéraux bruts	Minéraux bruts exprimés en % du revenu du trafic-marchandises
1956	189.6	75.7	39.9
1957	174.0	70.8	40.6
1958	153.4	57.8	37.6
1959	166.0	69.2	41.7
1960	157.4	62.9	39.9
1961	153.1	59.6	38.9
1962	160.9	66.5	41.3
1963	170.4	69.3	40.7
1964	198.4	82.3	41.5
1965	205.2	89.2	43.5
1966	214.0	88.5	41.4

*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 54

Produits minéraux ouvrés* transportés par les
chemins de fer canadiens, 1965 et 1966
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966
Aluminium en barres, lingots, saumons, grenaille.....	599	675
Aluminium, métal, autres formes.....	118	134
Cuivre en lingots et saumons	521	522
Cuivre sous forme de laiton, de bronze et d'autres alliages.....	249	275
Plomb et zinc en barres, lingots et saumons	549	584
Plomb et zinc, autres formes.....	8	15
Alliages pour la fabrication de l'acier	148	160
Autres métaux et alliages	138	129
Fonte en gueuses.....	309	258
Fer et acier en billettes, blooms et lingots.....	549	513
Fer et acier en barres, tiges et brames	539	492
Fer et acier, autres formes.....	104	59
Matte	302	258
Scories de haut-fourneau.....	455	274
Ciment naturel et Portland	1,973	2,041
Ciment, autres types	59	70
Brique ordinaire	98	88
Autres types de brique et blocs de charpente	158	150
Matériaux réfractaires.....	270	332
Pierre artificielle.....	82	97
Chaux.....	635	654
Stuc et enduit de mur	91	87
Tuyaux d'égout et de drainage.....	19	10
Chamotte et poterie.....	16	17
Essence.....	2,789	2,828
Huile combustible et pétrole.....	4,159	4,268
Huiles et graisses lubrifiantes.....	360	381
Produits raffinés du pétrole	1,469	1,908
Coke.....	1,941	1,979
Asphalte.....	331	312
Total.....	19,038	19,570
Total du trafic-marchandises payant.....	205,197	213,967
Pourcentage du trafic-marchandises total représenté par les minéraux ouvrés.....	9.3	9.1

*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 55

Minéraux bruts* et produits minéraux ouvrés*
transportés par camion** en 1965
(en milliers de tonnes courtes)

<u>Minéraux bruts</u>	
Minerais et concentrés.....	1,140
Houille.....	2,372
Sable et gravier.....	55,139
Pierre brute.....	10,784
Autres minéraux bruts non métalliques.....	7,404
Total.....	<u>76,839</u>
<u>Minéraux ouvrés</u>	
Essence.....	6,978
Fuel oil.....	8,097
Asphalte et huile pour routes.....	4,681
Produits de pétrole et de houille.....	7,691
Fer et acier, alliages et produits de base fabriqués en métal.....	6,446
Briques et argiles de construction.....	341
Produits de ciment et de béton.....	8,717
Divers produits de base non métalliques.....	2,513
Total.....	<u>45,464</u>
Total des minéraux bruts et ouvrés.....	<u>122,303</u>
Total de tous les produits.....	<u>238,163</u>
Pourcentage de minéraux bruts et ouvrés par rapport au fret total.....	51.4

*Du pays et importés. **Comprennent les moyens de transport interurbains privés et nolisés, à l'exclusion des marchandises véhiculées par transport urbain.

TABLEAU 56

Minéraux bruts et ouvrés* transportés sur les cours d'eau canadiens**, 1965
(en milliers de tonnes courtes)

<u>Minéraux bruts</u>	
Alumine et bauxite.....	228
Minerai de cuivre, concentrés, matte, précipités.....	-
Minerai de fer, brut, concentré, calciné.....	28,900
Minerai de plomb et concentrés.....	3
Minerai de manganèse.....	260
Minerai de nickel-cuivre, matte et concentrés.....	-
Minerai de titane.....	-
Minerai de zinc et concentrés.....	-
Minerais, concentrés et précipités, n. m. a.....	47
Rebuts de fer et d'acier.....	249
Rebuts de métaux non ferreux et précieux.....	26
Scories, laitiers, etc.....	32
Houille grasse, maigre et lignite.....	8,254
Houille, n. m. a.....	2
Pétrole brut et essence naturelle.....	104
Gaz naturel et autres matériaux bruts bitumineux.....	9
Amiante non ouvré.....	7
Bentonite.....	210
Kaolin.....	46
Argiles et autres matériaux réfractaires bruts, n. m. a.....	113
Sable et gravier.....	314
Calcaire.....	231
Pierre concassée, y compris les rebuts de pierre, mais non le calcaire.....	763
Pierre brute, n. m. a.....	108
Spath fluor.....	251
Gypse.....	239
Sel.....	1,055
Soufre contenu dans les minerais bruts et affinés.....	10
Minerais non métalliques bruts, n. m. a.....	66
Total, minéraux bruts.....	41,527
<u>Minéraux ouvrés</u>	
Essence.....	644
Fuel-oil.....	3,550
Huiles et graisses lubrifiantes.....	410
Coke de pétrole et de houille.....	383
Asphalte et goudron.....	9
Coaltar et bitume.....	122
Produits de pétrole et de houille, n. m. a.....	130
Alliages de fer.....	174
Fonte en gueuses.....	643
Fer et acier primaires, n. m. a.....	63

Tableau 56 (fin)

<u>Minéraux ouvrés (fin)</u>	
Moulages et pièces forgées (exceptés tuyaux et raccords).....	22
Barres et tiges d'acier	1,345
Plaques, tôles et feuillards d'acier	2,866
Profilés et palplanches	1,490
Rails et matériel de roulement ferroviaire.....	8
Tuyaux et tubes en fer ou en acier	73
Fil et câble métalliques.....	189
Aluminium, y compris les alliages.....	83
Cuivre et alliages	15
Plomb et alliages	2
Nickel et alliages	8
Zinc et alliages	2
Métaux non ferreux, n. m. a.	30
Produits métalliques	267
Briques, tuiles et matériaux réfractaires.....	4
Produits du verre	101
Produits d'amiante et de fibrociment.....	4
Ciment.....	234
Produits non métalliques, n. m. a.	76
Total, produits ouvrés.....	<u>12,947</u>
Total, minéraux bruts et ouvrés.....	<u>54,474</u>
Total du fret transporté.....	<u>99,395</u>
Pourcentage de minéraux bruts et ouvrés par rapport au fret total.....	54.8

*Minéraux du pays et importés. **Les canaux et voies navigables intérieures sont les suivants: Saint-Laurent, Welland, Sault-Sainte-Marie, St. Peter's, Canso, rivière Richelieu, rivière Outaouais, Rideau, Murray, Trent et St. Andrews.

TABLEAU 57

Volumes* de pétrole, de produits du pétrole et de gaz
(fabriqué et naturel) transportés par pipe-line,
1953-1966

	Pétrole et produits du pétrole (en millions de barils)			Gaz (000 Mpc.)		
	Vente au pays	Vente à l'étranger	Total	Vente au pays	Vente à l'étranger	Total
1953	144.5	2.8	147.3	84,500e	9,408	93,908
1954	156.8	15.7	172.5	102,500e	6,984	109,484
1955	178.8	45.5	224.3	136,738	11,356	148,094
1956	215.6	59.3	274.9	163,764	10,828	174,592
1957	258.2	32.6	290.8	184,738	15,731	200,469
1958	239.3	35.5	274.8	211,751	86,972	298,723
1959	273.5	35.0	308.5	283,808	84,764	368,572
1960	274.2	41.8	316.0	326,212	91,046	417,258
1961	286.1	67.3	353.4	379,044	168,180	547,224
1962	300.9	86.6	387.5	421,631	319,566	741,197
1963	339.8	91.3	431.1	452,943	340,953	793,896
1964	355.7	104.2	459.9	505,145	404,143	909,288
1965	373.3	110.3	483.6	568,654	403,909	972,563
1966	406.5	129.7	536.2	636,146	426,224	1,062,370

*Du pays et importés.

e: estimatif

TABLEAU 58

Impôts* payés aux gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux
par six grandes divisions de l'industrie minière au Canada, 1964
(dollars)

	Impôt fédéral	Impôt provincial	Impôt municipal	Total
Mines de quartz aurifère	2,234,928	2,054,364	893,124	5,182,416
Mines de cuivre-or-argent	16,008,384	7,590,599	2,367,864	25,966,847
Mines et fonderies d'argent- plomb-zinc .....	..	..	..	..
Mines, fonderies et raffineries de nickel-cuivre	30,684,922	14,701,774	2,370,337	47,757,033
Mines de fer	1,277,759	3,480,144	1,371,148	6,129,051
Mines d'amiante	12,561,744	5,730,837	2,007,759	20,300,340

*Les sommes déclarées correspondent aux versements effectués au cours de 1964, mais ces paiements ne représentent pas nécessairement le total des impôts dus pour l'année. Y compris les impôts sur les revenus étrangers à l'exploitation.

Le montant payé en 1964 représente les impôts acquittés par les mines productives.
...: non disponible

TABLEAU 59

Impôts* payés par six grandes divisions de l'industrie minière
au Canada, 1959-1964
(en millions de dollars)

	1959	1960	1961	1962	1963	1964**
Mines de quartz aurifère	7.0	6.5	7.0	6.1	6.5	5.2
Mines de cuivre-or-argent	13.0	19.7	20.1	15.2	20.3	26.0
Mines et fonderies d'argent- plomb-zinc	12.2	15.3	15.7	17.7	20.5	..
Mines, fonderies et raffineries de nickel-cuivre	12.1	41.0	38.2	51.6	35.9	47.8
Mines de fer	4.4	6.6	5.6	7.5	11.0	6.1
Mines d'amiante	12.1	14.2	16.8	18.4	18.6	20.3
Total	60.8	103.3	103.4	116.5	112.8	

*Voir note au tableau 58. **Impôts payés par les mines productives.
...: non disponible

TABLEAU 60

Impôt fédéral sur le revenu déclaré par les sociétés d'exploitation
minière et autres industries connexes au Canada, pour les années
financières terminées le 31 mars 1963 et le 31 mars 1964
(en millions de dollars)

	1963	1964
<u>Mines, carrières et puits de pétrole</u>		
Mines d'or.....	3.5	2.1
Autres mines de minéraux métalliques	55.4	80.0
Houillères.....	0.8	0.3
Pétrole et gaz naturel	21.8r	10.3
Autres mines de minéraux non métalliques	12.5	12.2
Carrières	1.5	2.0
Mines non classées.....	0.2	0.1
Prospection et forage à forfait.....	4.2	4.2
Total	99.9r	111.2
<u>Industries métallurgiques et de fabrication métallique</u>		
Aciéries	40.5	20.5
Fonderies	3.6	7.1
Fonte et affinage des métaux	8.4	20.3
Chaudières et acier de construction	2.5	3.5
Étampage, emboutissage, revêtement des métaux	10.1	11.8
Tréfileries	4.0	4.1
Fabrication métalliques diverses	7.1	8.3
Total.....	76.2	75.6
<u>Produits minéraux non métalliques</u>		
Produits de ciment, d'argile et de pierre	19.9	21.2
Verrerie et minéraux non métalliques	9.7	11.0
Engrais et produits chimiques industriels.....	15.6	17.8
Total.....	45.2	50.0
<u>Pétrole et produits houillers</u>		
Raffinage du pétrole	30.6	32.9
Autres produits pétroliers et houillers	0.6	0.9
Total.....	31.2	33.8
Total, industries minières et connexes	252.5r	270.6
Total, ensemble des industries	1,450.9r	1,621.3

r: révisé

TABLEAU 61
Capitaux investis et dépenses en réparation dans l'industrie minière au Canada
(en millions de dollars)

	1965			1966p			1967**		
	Capitaux investis	Réparations	Total	Capitaux investis	Réparations	Total	Capitaux investis	Réparations	Total
<u>Mines de métaux</u>									
Or	6.9	9.1	16.0	5.3	8.1	13.4	3.9	7.4	11.3
Argent-plomb-zinc	40.5	6.9	47.4	31.4	8.6	40.0	22.8	8.2	31.0
Minerai de fer	66.2	61.9	128.1	131.0	70.8	201.8	109.8	69.0	178.8
Autres mines de métaux*	87.2	44.4	131.6	170.0	46.7	216.7	139.0	49.2	188.2
Total	200.8	122.3	323.1	337.7	134.2	471.9	275.5	133.8	409.3
<u>Mines de minéraux non métalliques</u>									
Carrières et sablières	13.7	15.5	29.2	12.8	14.6	27.4	11.1	13.3	24.4
Autres minéraux non métalliques.	79.0	35.5	114.5	156.9	37.8	194.7	205.0	39.3	244.3
Total	92.7	51.0	143.7	169.7	52.4	222.1	216.1	52.6	268.7
<u>Combustibles minéraux</u>									
Houillères	3.7	7.2	10.9	3.1	8.5	11.6	2.0	8.8	10.8
Puits de pétrole et de gaz**	437.6	42.2	479.8	483.4	52.2	535.6	507.7	56.1	563.8
Total	441.3	49.4	490.7	486.5	60.7	547.2	509.7	64.9	574.6
Total, industrie minière	734.8	222.7	957.5	993.9	247.3	1,241.2	1,001.3	251.3	1,252.6

* Y compris les mines de cuivre-or-argent, de nickel-cuivre, d'argent-cobalt, d'uranium et autres mines de métaux. ** Y compris les usines de traitement du gaz naturel et les forages de puits de pétrole et de gaz exécutés à contrat.
p: préliminaire

TABLEAU 62

Capitaux investis dans les industries canadiennes du pétrole et du gaz naturel¹, 1948-1967
(en millions de dollars)

Année	Exploration	Mise en valeur et production	Pipe-lines de pétrole	Pipe-lines de distribution du gaz	Traitement du gaz	Raffinage du pétrole	Mise sur le marché		Capitaux investis au Canada	
							Pétrole ³	Gaz ⁴	Industries du pétrole et du gaz naturel	Toutes les industries
1948	(5)	37.3	4.3	-	-	32.6	9.7	3.8	87.7	3,087
1949	(5)	45.0	7.7	-	-	21.6	11.3	4.3	89.9	3,539
1950	(5)	53.9	55.0	-	-	24.1	16.7	6.6	156.3	3,936
1951	(5)	72.1	10.7	-	-	50.9	18.1	6.8	158.6	4,739
1952	59.8	101.6	91.9	2.7	1.3	60.5	25.0	6.3	349.1	5,491
1953	59.1	107.2	75.7	3.8	0.7	66.1	36.7	11.2	360.5	5,976
1954	55.1	126.8	63.5	1.6	8.5	83.9	46.3	9.7	395.4	5,721
1955	67.4	201.6	28.5	17.5	2.9	102.9	56.5	9.4	486.7	6,244
1956	73.7	252.4	43.5	133.6	10.5	79.1	68.5	46.6	707.9	8,034
1957	77.3	237.8	68.0	242.1	34.5	81.5	74.9	69.8	885.9	8,717
1958	62.4	181.5	23.6	214.8	40.1	94.9	63.6	79.4	760.3	8,364
1959	51.0	191.9	10.7	48.5	24.4	95.0	73.1	89.8	584.4	8,417
1960	50.4	209.1	18.3	80.6	19.4	59.2	68.1	62.9	568.0	8,262
1961	47.7	182.4	49.3	115.5	76.6	31.2	56.0	59.3	618.0	8,172
1962	53.9	182.7	20.8	51.4	21.8	64.8	47.7	69.3	512.4	8,715
1963	58.9	216.2	26.0	81.9	53.6	44.2	53.0	84.1	617.9	9,393
1964	59.7	262.7	29.0	135.1	40.6	23.9	48.3	68.3	667.6	10,944
1965	70.2	388.1	52.5	59.6	41.5	39.8	55.2	72.5	779.4	12,865
1966p	80.6	424.3	79.4	74.7	50.1	64.9	69.5	85.0	928.5	14,897
1967*	97.6	390.7	57.0	112.1	107.8	66.6	103.6	83.8	1,019.2	15,103

1. Les 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. Les données concernant les investissements sous «Pétrole et gaz» aux tableaux 63, 64 et 65 se rapportent seulement aux sociétés dont les principaux revenus proviennent de l'exploitation du gaz et du pétrole. 2. Les investissements dans les pipe-lines de distribution du pétrole comprennent en plus, des frais de transport par rail et par eau. 3. Ces investissements comprennent surtout ceux des principales sociétés. 4. Ces investissements sont affectés aux pipe-lines de distribution du gaz. 5. Les investissements dans l'exploitation avant 1952 sont compris sous le titre «Mise en valeur et production».

p: préliminaire - : néant *prévisions

TABLEAU 63

Origine et répartition des capitaux investis dans les industries minières
et métallurgiques au Canada à la fin des années
1962 et 1963
(en millions de dollars)

	Total estimatif des investissements	Investissements par pays			
		Canada	É.-U.	G.-B.	Autres
<u>1962</u>					
Pétrole et gaz naturel*	6,922	2,538	3,662	355	367
Mines	2,595	875	1,562	95	63
Fonte et affinage de minerais non ferreux	1,042	465	436	89	52
Usines sidérurgiques.....	938	691	151	59	37
<u>1963</u>					
Pétrole et gaz naturel*	7,295	2,592	3,945	380	378
Mines	2,743	949	1,639	77	78
Fonte et affinage de minerais non ferreux	1,066	513	415	84	54
Usines sidérurgiques.....	874	696	70	65	43

* Les données s'appliquent aux sociétés dont les revenus principaux proviennent de l'exploitation du pétrole et du gaz.

TABLEAU 64

Valeur comptable estimée, origine et répartition des capitaux dans
certaines industries au Canada
(en milliards de dollars)

	1955	1962	1963
<u>Total des immobilisations</u>			
Fabrication	8.9	13.1	13.7
Pétrole et gaz naturel*.....	3.0	6.9	7.3
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux	2.1	3.6	3.8
Chemins de fer.....	4.2	5.4	5.3
Autres services	5.8	10.6	12.2
Commerce et construction.....	6.6	9.5	9.8
<u>Total</u>	<u>30.5</u>	<u>49.2</u>	<u>52.1</u>
<u>Capitaux nationaux</u>			
Fabrication	4.7	6.0	6.2
Pétrole et gaz naturel*.....	1.1	2.5	2.6
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux	1.0	1.3	1.5
Chemins de fer.....	2.8	4.1	4.1
Autres services	5.0	9.2	10.6
Commerce et construction.....	6.0	8.5	8.8
<u>Total.....</u>	<u>20.6</u>	<u>31.8</u>	<u>33.8</u>
<u>Capitaux étrangers</u>			
Fabrication	4.2	7.1	7.4
Pétrole et gaz naturel*.....	1.9	4.4	4.7
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux	1.1	2.3	2.3
Chemins de fer.....	1.4	1.3	1.2
Autres services	0.7	1.3	1.5
Commerce et construction.....	0.6	1.0	1.0
<u>Total.....</u>	<u>9.9</u>	<u>17.4</u>	<u>18.3</u>

* Les immobilisations inscrites sous le titre «Pétrole et gaz naturel» concernent seulement les sociétés dont les principaux revenus proviennent de l'exploitation du pétrole et du gaz.

Note: Les montants étant parfois arrondis, le total ne correspond pas toujours à l'addition.

TABLEAU 65

Capitaux étrangers dans l'industrie minière canadienne,
années choisies entre 1930-1964
(en millions de dollars)

	Capitaux étrangers		Capitaux américains.	
	Extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux	Pétrole et gaz naturel*	Extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux	Pétrole et gaz naturel*
1930	311	150	234	147
1945	356	160	277r	152r
1955	1,121	1,854	975	1,716
1956	1,330	2,275	1,129	2,063
1957	1,570	2,849	1,307	2,570
1958	1,657	3,187	1,386	2,866
1959	1,783	3,455	1,513	3,108
1960	1,977	3,727	1,701	3,184
1961	2,094	4,029	1,821	3,444
1962	2,297	4,384	1,998	3,662
1963	2,347	4,703	2,054	3,945
1964	2,473	4,786	2,115	3,964

* Les données s'appliquent seulement aux sociétés dont les principaux revenus proviennent de l'exploitation du pétrole et du gaz.

r: révisé

Index des sociétés

- A-1 Steel and Iron Foundry (Vancouver) Ltd. 361
 A. C. Wickman Limited 582
 A/S Ardal og Sunndal Verk (ASV) 56
 A/S Norsk Aluminium Company 56
 Acadia Coal Company Division de la Dominion Steel and Coal Corporation, Limited 298
 Aciéries Dosco Limitée, Les 250, 259, 345, 361
 Aetna Investment Corporation Limited 128, 196, 466, 469, 616, 624
 Agassiz Mines Limited 399
 Aggrite (1962) Inc. 46
 Agnew Lake Mines Limited 566
 Agnico Mines Limited 86, 89, 93
 Akaitcho Yellowknife Gold Mines Limited 399
 Alamet Division de la Calumet & Hecla, Inc. 335, 336
 Alberta Coal Ltd. 299
 Alberta Coal Sales Limited 299
 Alberta Gas Trunk Line Company, The 279, 280
 Alberta and Southern Gas Co. Ltd. 281, 282
 Alcan Aluminium Limitée 53, 56, 58, 537
 Alcan Jamaica Limited 56, 57
 Algoma Ore Division de l'Algoma Steel Corporation, Limited 231, 232, 237
 Algoma Steel Corporation, Limited, The 144, 224, 231, 232, 239, 250, 255, 257, 314, 345, 361, 385
 Allan Potash Mines 482, 483, 484, 485
 Allied Chemical Canada, Ltd. 144, 287, 499, 502, 528, 537
 Aluminium du Canada, Limitée 53, 136, 144, 325, 327, 537, 613
 Alwinal Potash of Canada Limited 482, 483, 485, 489
 AMC-Harrison Ltd. 487
 Amerada Petroleum Corporation 527
 American Metal Climax, Inc. 356, 358, 622
 American Olean Tile Company, Inc. 559
 American Potash and Chemical Corporation 565
 American Smelting and Refining Company 86, 92, 188, 194, 359, 395, 468, 469, 470, 578, 619, 624, 625
 Amso Joliette Division de Les Industries Abex du Canada Ltée 361
 Anaconda American Brass Limited 204
 Anaconda Company, The 360, 396, 473, 620
 Anaconda Company (Canada) Ltd., The 128, 184, 193, 195, 196, 616, 624
 Anaconda Jamaica Inc. 56
 Anglo-American Molybdenite Mining Corporation 124, 354, 356, 357
 Anglo-Rouyn Mines Limited 195, 196, 396, 397
 Ancco Mines Limited 394, 396
 Anvil Mining Corporation Limited 84, 470, 615
 Apollo Minerals Ltd. 483
 Aquitaine Company of Canada Ltd. 410, 483
 Arctic Mining and Exploration Limited 87
 Armco Steel Corporation 233
 Arnaud Pellets 118, 230, 231, 232, 235, 238, 259, 260
 Asbestos Corporation Limited 69
 Atlantic Coast Copper Corporation Limited 182, 188, 194, 395
 Atlantic Gypsum Limited 293, 294
 Atlantic Refining Company, The 483
 Atlas Explorations Limited 87
 Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited 149, 255, 258, 345, 361, 385, 575, 582
 Atlas Titanium Limited 575
 Anor Gold Mines Limited 394, 396
 Avon Coal Company, Limited 298
 B. A. C. M. Limited 144
 Bagdad Copper Corporation 359
 Baker Talc Limited 557
 Banff Oil Ltd. 410, 417, 483
 Barnat Mines Ltd. 393, 395
 Baroid of Canada, Ltd. 113, 116
 Baskatong Quartz Products 517
 Battle River Coal Company Limited 299
 Baycoat Limited 258
 Bayfield Oil & Gas Ltd. 483
 Bell Allard Mines Limited 186
 Bestwall Gypsum Division de la Georgia-Pacific Corporation 292, 293
 Bethlehem Copper Corporation Ltd. 193, 195, 196, 354, 355, 396
 Bethlehem Steel Corporation 233, 237
 Bevecon Mines Limited 393
 Bilson Quebec Mines Limited 368
 Bison Petroleum & Minerals Limited 483
 Black Clawson-Kennedy Ltd. 385
 Blackburn Brothers, Limited 348
 Bonnechere Lime Limited 144
 Bowden Lake Nickel Mines Limited 372
 Bradon Copper Company 207, 360
 Bralorne Pioneer Mines Limited 396, 397
 Bras d'Or Coal Company, Limited 298
 Brenda Mines Ltd. 199, 356
 Brinco Holdings Ltd. 483
 British Aluminium Company, Limited, The 53
 British-American Construction & Materials Limited 291, 293
 British American Oil Company Limited, The 269, 418, 419, 422, 483, 527
 British Columbia Lightweight Aggregates Ltd. 46
 British Columbia Molybdenum Limited 355, 356, 357
 British Newfoundland Exploration Limited 182, 188, 194, 593
 British Titan Products Company Limited 448, 572, 573
 Broken Hill Proprietary Company Limited, The 375
 Broughton Soapstone & Quarry Company, Limited 557
 Bruneau Mines Ltd. 184
 Brunswick Fertilizer Corporation Limited 428
 Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited 80, 86, 91, 94, 184, 188, 194, 208, 460, 468, 469, 470, 472, 609, 618, 622, 624
 Brynnor Mines Limited 231, 232, 239, 354, 355, 357
 Building Products of Canada Limited 287
 Bulkley Valley Collieries, Limited 299
 Bunker Hill Company, The 620
 Burgess Battery Company Limited 345
 Burlington Steel Division de la Slater Steel Industries Limited 255, 258, 345
 Burnstad Coal Ltd. 299
 C. H. Nichols Co. Ltd. 298
 Cae Machinery Ltd. 361
 Caland Ore Company Limited 231, 232, 237, 238
 Calumet & Hecla (Canadian) Limited 204
 Calumet & Hecla, Inc. 335, 336
 Campello Mines Limited 391, 393, 395
 Campbell Chibougamau Mines Ltd. 86, 90, 184, 189, 194, 395

- Campbell Red Lake Mines Limited 394, 396
 Camrose Collieries Ltd. 299
 Canada and Dominion Sugar Company Limited 144
 Canada Permanent Trust Company 483
 Canada Talc Industries Limited 558
 Canada Tugsten Mining Corporation Limited 577, 578, 579
 Canadian Brine Limited 499
 Canadian British Aluminium Company Limited 53
 Canadian Carborundum Company, Limited 41
 Canadian Copper Refiners Limited 80, 86, 187, 196, 200, 203, 505, 510
 Canadian Delhi Oil Ltd. 527
 Canadian Electrolytic Zinc Limited 126, 129, 609, 610, 622, 624
 Canadian Exploration, Limited 128, 466, 469, 470, 483, 616
 Canadian Fina Oil Limited 527
 Canadian Gypsum Company, Limited 46, 144, 287, 292, 293, 294
 Canadian Industries Limited 234, 428, 525
 Canadian Jamieson Mines Limited 187, 191, 195, 617, 622, 624
 Canadian Johns-Manville Company, Limited 69, 287
 Canadian Keeley Mines Limited 89
 Canadian Malartic Gold Mines Limited 189, 370
 Canadian-Montana Pipe Line Company 280, 281, 283
 Canadian Nickel Company Limited 372
 Canadian Petrofina Limited 418, 603, 604
 Canadian Refractories Limited 149, 325, 328
 Canadian Rock Salt Company Limited, The 497, 500, 502
 Canadian Steel Foundries Division de la Hawker Siddeley Canada Ltd. 255, 258, 361
 Canadian Steel Wheel Limited 255
 Canadian Sugar Factories Limited 144
 Canadian Superior Oil Ltd. 279, 527
 Canadian Titanium Pigments Limited 448, 569, 571
 Canadian Western Natural Gas Company Limited 280
 Canadian Westinghouse Company Limited 582
 Canberra Oil Company Ltd. 483
 Candore Explorations Limited 593
 Canmore Mines, Limited, The 299, 316
 Cariboo-Bell Copper Mines Limited 200
 Cariboo Gold Quartz Mining Company, Limited, The 396, 397
 Carleton Lime Products Co. 144
 Carol Pellet Company 118, 232, 235, 238
 Cassiar Asbestos Corporation Limited 69
 Cell-Rock Inc. 46
 Cementation Company (Canada) Limited, The 487
 Central-Del Rio Oils Limited 483
 Central Farmers Fertilizer Company 486
 Central Patricia Gold Mines, Limited 471
 Century Coals Limited 299
 Cerro de Pasco Corporation 121
 Champion Pipe Line Corporation Limited 280
 Charles Pfizer Company 138, 336
 Chemalloy Minerals Limited 321, 383
 Chesterville Mines Limited 625
 Chestico Mining Corporation Limited 298
 Chevron Standard Limited 527
 Chimo Gold Mines Limited 391, 395
 Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited 149, 345, 517
 CIBA Company Limited 382
 Ciment indépendant inc. 159, 164
 Ciments Lafarge Québec Ltée 159, 164
 Ciment Québec Inc. 159
 Cindercrete Products Limited 46
 City Savings & Trust Company 483
 Cleveland-Cliffs Iron Company, The 225, 233, 235, 236, 239
 Cliffs of Canada Limited 239
 Climax Molybdenum (B.C.) Ltd. 356
 Climax Molybdenum Company 358
 Coast Copper Company, Limited 231, 232, 239, 396, 397
 Cobalt Refinery Limited 80, 121, 172
 Cochenour Willans Gold Mines, Limited 394, 396, 398
 Coleman Collieries Limited 299
 Columbia River Mines Ltd. 87, 471
 Columbia Oil Limited 483
 Columbian Mining Products Ltd. 383
 Cominco Ltée 73, 80, 86, 88, 92, 121, 122, 125, 126, 127, 184, 189, 193, 194, 195, 196, 208, 231, 232, 234, 245, 255, 258, 261, 319, 395, 396, 397, 398, 428, 460, 465, 466, 468, 469, 470, 482, 483, 485, 525, 526, 528, 540, 610, 615, 616, 620, 624
 Commission d'énergie hydro-électrique de l'Ontario 494, 596
 Comox Mining Company Limited 299
 Compagnie de Ciment Canada, Limitée 159, 160, 164, 165, 294
 Compagnie des Potasses du Congo 490
 Compagnie Flintkote du Canada Limitée, La 293, 294
 Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée 582, 592, 594, 596
 Compagnie Miron Ltée 46, 159
 Compagnie Northern Electric, Limitée 204
 Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineracao 381
 Coniagas Mines, Limited, The 86, 90, 395, 467, 469, 617, 624
 Conseil des recherches de la Saskatchewan 550
 Consolidated Block and Pipe Ltd. 46
 Consolidated Concrete Limited 46
 Consolidated Morrison Explorations Limited 383, 485
 Consolidated Mosher Mines Limited 394, 396
 Consolidated Murchison (Transvaal) Goldfields and Development Company Limited 76
 Consolidated Rambler Mines Limited 182, 188, 194, 391, 395, 619, 624
 Continental Minerals Incorporated 483
 Continental Ore Co. (Canada) Limited 149
 Continental Potash Corporation Limited 483
 Continental Titanium Corp. 448
 Conwest Exploration Company Limited 471
 Copper Giant Mining Corporation Limited 200
 Copper Rand Mines Division de la Patino Mining Corporation 184
 Copper Soo Mining Company Limited 87, 471
 Copperfields Mining Corporation Limited 187, 191, 195
 Corning Glass Works of Canada Ltd. 515
 Coronet Mines Ltd. 471
 Corporation de Gaz Naturel du Québec 315
 Courtaulds (Canada) Limited 548
 Cowichan Copper Co. Ltd. 193, 195, 196
 Craigmont Mines Limited 193, 195, 196
 Crown Zellerbach Canada Limited 144
 Crows Nest Industries Limited 299, 312, 316
 Crucible Steel of Canada Ltd. 149, 255, 258, 361, 385, 582
 Cutler Acid Limited 234
 Cyanamid of Canada Limited 144
 Cyprus Mines Corporation 615
 D.W. & R.A. Mills Limited 298
 Dafeo Minerals Limited 483
 Deer Horn Mines Limited 86, 89
 Denison Mines Limited 566, 585, 586, 587, 590, 593, 597
 Derby Metals & Minerals Limited 149
 Detroit Steel Co. 224
 Deuterium of Canada Limited 592, 594
 Dickenson Mines Limited 394, 396, 398
 Discovery Mines Limited 397, 398
 Dome Mines Limited 394, 396, 398
 Dominion Bridge Company, Limited 260
 Dominion Coal Company, Limited 298
 Dominion Engineering Works, Limited 361
 Dominion Foundries and Steel, Limited 225, 234, 236, 239, 250, 255, 258, 259, 315, 345, 361, 385
 Dominion Gulf Company 383
 Dominion Industrial Mineral Corporation 515, 517
 Dominion Iron & Steel Limited 46
 Dominion Lime Ltd. 144
 Dominion Magnesium Limited 110, 136, 138, 140, 144, 331, 335, 600
 Dominion Steel and Coal Corporation, Limited 298, 315, 345
 Domtar Chemicals Limited 144, 483, 499, 500, 502
 Domtar Construction Materials Ltd. 46, 287, 292, 293, 294, 295
 Dow Chemical of Canada, Limited 499
 Dow Chemical Company, The 335, 336
 Drummond Coal Company Limited 298
 Dufferin Mining Limited 298
 Duval Corporation 359, 482, 483, 486
 Dynasty Explorations Limited 615
 E. Montpetit et Fils Ltée 517
 East Coast Smelting and Chemical Company Limited 86, 460, 469, 609, 610, 622, 624
 East Malartic Mines, Limited 393, 395
 Echo Bay Mines Ltd. 86, 88
 Echo-Lite Aggregate Ltd. 46
 Eddy Match Company, Limited 46
 Edmonton Concrete Block Co. Ltd. 46
 Egg Lake Coal Company Limited 299
 El Paso Natural Gas Company 283
 Eldorado Mining and Refining Limited 585, 588, 589, 590, 591, 592, 596
 Electric Reduction Company of Canada, Ltd. 428, 515, 537, 550
 Electro Refractories & Abrasives Canada Ltd. 41
 Empire Development Company, Limited 226, 231, 232, 239

- Enamel & Heating Products, Limited 255
 Endako Mines Ltd. 354, 355, 357
 Energie atomique du Canada, Limitée, L', 589, 592, 594
 Engelhard Industries of Canada Limited 149
 Engelhard Industries, Inc. 452
 Engelhard Industries International Ltd. 456
 Engrais du Saint-Laurent Itée, Les 428
 Equity Explorations Limited 398
 Erie Mining Company 260
 Evans Coal Mines Limited 298
 Exolon Company, The 41
 Exploraciones y Explotaciones Mineras Izabal, S. A. (Eximbal) 375
 Explorations Terra Nova Ltée, Les 184

 F. Hyde & Company, Limited 46
 Fahlroy Canada Limited 149, 361, 582
 Falconbridge Nickel Mines, Limited 170, 186, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 231, 234, 236, 363, 366, 368, 369, 370, 372, 374, 396, 455, 457, 528
 Fargo Oils Ltd. 413
 Federal Resources Corporation 593
 Ferrox Iron Ltd. 446
 Finsider of Italy 234
 First Maritime Mining Corporation Limited 182, 188, 194, 395
 Flexar Mines Limited 93
 Flinckote Company, The 294
 Fondries de Sorel Limitée, Les 361
 Foote Mineral Company 322
 Forestburg Collieries Limited 299
 Fox, Alfred 299
 Fox Coulee Coals Ltd. 299
 Francana Oil & Gas Ltd. 486
 Francoeur Mines Limited 398
 Fundy Gypsum Company Limited 292, 293, 296
 Furukawa Magnesium Company 335
 Gaspé Copper Mines, Limited 86, 90, 121, 124, 184, 189, 194, 201, 354, 355, 357, 358, 395, 505
 General Refractories Company of Canada Limited 149, 328
 Georgia-Pacific Corporation 293
 Giant Mascot Mines, Limited 87, 193, 195, 196, 369, 371, 372, 457, 471
 Giant Soo Mines Limited 87, 466, 469, 470, 471, 615, 616, 624
 Giant Yellowknife Mines Limited 397, 399
 Glen Lake Silver Mines Limited 86, 89
 Granby Mining Company Limited, The 193, 195, 196, 199, 233, 396

 Grand Lake Mining Co. Limited 298
 Grandroy Mines Limited 184, 195, 197
 Granduc Mines, Limited 195, 198, 199
 Grant Industries Division de la Eddy Match Company, Limited 46
 Great Canadian Oil Sands Limited 406, 412, 417, 531, 605
 Great Canadian Potash Corporation Limited 483
 Great Lakes Gas Transmission Company Limited 283
 Great Lakes Nickel Corp. Limited 372
 Greenwood Coal Company, Limited 298
 Gulf Coast Western Oil Company 483
 Gulf & Western Industries, Inc. 235, 570

 Halco Mining Company 57
 Hallnor Mines, Limited 394, 396
 Hamilton Brothers Canadian Gas Company Ltd. 410
 Hanna Mining Company, The 226, 233, 238, 375
 Harvey Aluminum (Incorporated) 336
 Hawker Siddeley Canada Ltd. 258
 Heath Steele Mines Limited 86, 91, 94, 189, 194, 395, 468, 469, 470, 473, 618, 622, 624

 Hedman Mines Limited 69
 Hellenic Chemical Products and Fertilizers Company 375
 Highmont Mining Corp Ltd. 200, 356
 Highveld Steel and Vanadium Corporation 606
 Hiho Silver Mines Limited 86, 90
 Hilton Mines, Ltd. 231, 232, 237
 Hoesch Iron Ores Ltd. 230
 Hogle-Kearns Company 336
 Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited 82, 86, 233, 394, 396

 Home Oil Company Limited 410, 527
 Homestake Mining Company 484
 Hooker Chemical Corporation 336
 Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited 86, 89, 93, 126, 129, 187, 192, 193, 195, 196, 198, 201, 396, 397, 467, 469, 486, 505, 610, 617, 621, 624
 Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited 270, 410, 417, 527

 Huntingdon Fluorspar Mines Limited 537
 Husky Oil (Alberta) Ltd. 316
 Husky Oil Canada Ltd. 413
 Hydro-Québec 167

 Icon Syndicate 186, 195, 197
 Iko Asphalt Roofing Products Limited 287
 Imperial Oil Enterprises Ltd. 410, 418, 419, 527
 Imperial Oil Limited 274, 415, 428, 483, 593
 Industrial Fillers Limited 113
 Industries Abex du Canada Ltée, Les 361
 Industries Dosco Limitée, Les 230, 231, 234, 255
 Industries Pittsburgh du Canada Limitée, Les 515
 Industries Red Mill Limitée, Les 40, 444
 Industrial Granules Ltd. 285
 Industrial Minerals of Canada Limited 39, 40, 513, 515, 517, 552

 Inland Cement Industries Limited 159
 Inland Steel Company 232, 234, 238
 Interlake Steel Corporation 234
 International Bibis Tin Mines Limited 382
 International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited 40, 217, 480, 482, 483, 486, 490, 505, 510, 513, 526, 528, 552
 International Nickel Company of Canada, Limited, The 80, 86, 89, 93, 170, 172, 186, 187, 191, 195, 196, 197, 200, 202, 231, 234, 238, 363, 366, 368, 369, 370, 371, 372, 374, 375, 376, 396, 397, 452, 455, 457
 Interprovincial Pipe Line Company 417, 418, 422
 Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. 255, 259
 Iron Ore Company of Canada 221, 230, 231, 233
 Irving Industries (Foothills Steel Foundry Division) Ltd. 361

 James, William 483
 Jedway Iron Ore Limited 231, 233, 239
 Jefferson Lake Petrochemicals of Canada Ltd. 270, 527
 Jessel, Ruby 483
 Jet Construction Ltd. 299
 Jiggins Mining Company Limited 298
 Johnsby Mines Limited 93, 466, 469, 470, 616, 624
 Johnson, Matthey & Co., Limited 452, 565
 Jones & Laughlin Mining Company, Ltd. 231, 233, 237, 238
 Jones & Laughlin Steel Corporation 232, 233, 238
 Joutel Copper Mines Limited 186, 195, 197, 622

 Kaiser Aluminum & Chemical Corporation 336
 Kaiser Jamaica Corporation 56
 Kalium Chemicals Limited 480, 482, 483, 484
 Kam-Kotia Mines Limited 80, 86, 121, 172, 186, 191, 195, 617, 624
 Kennametal of Canada, Limited 582
 Kennametal Inc. 582
 Kennco Explorations (Canada), Limited 199, 483
 Kennecott Copper Corporation 207, 235, 355, 359, 570
 Kerr Addison Mines Limited 393, 396, 470, 566, 591
 Kerr-McGee Corporation 591
 Kerr-McGee Oil Industries, Inc. 412, 483, 486
 Kidd Copper Mines Limited 191, 195, 369, 371, 372
 Kilcherr, A. G. 383
 Kildonan Concrete Products Ltd. 46
 King Resources Company 483
 Kleenbirt Collieries, Limited, The 299
 Klockner-Humboldt-Deutz A. G. 427
 Knapsack Griesheim A. G. 335

 Lafarge Cement of North America Ltd. 159, 164, 165
 Lake Dufault Mines, Limited 86, 91, 189, 194, 395, 617, 624
 Lake Ontario Cement Limited 159
 Lake Ontario Steel Company Limited 255
 Lake Shore Mines, Limited 393
 Lamaque Mining Company Limited 393, 395, 396
 Langis Silver & Cobalt Mining Company Limited 86, 90
 Laurentide Chemicals & Sulphur Ltd. 571
 Laurentide Perlite Inc. 46
 Leitch Gold Mines Limited 625
 Lethbridge Collieries, Limited 299, 312, 316
 Lionite Abrasives, Limited 41
 Lithium Corporation of America, Inc. 336
 Little Long Lac Gold Mines Limited 393, 395
 Little Narrows Gypsum Company Limited 292, 293, 296
 Lolor Mines Limited 399
 London Pride Silver Mines Ltd. 93, 466, 469, 470, 616, 624
 London and Scandinavian Metallurgical Company 565
 Loram Ltd. 232
 Lornex Mining Corporation Ltd. 199, 356

Lorraine Mining Company Limited	186, 189, 195, 366, 369, 370, 396, 455, 457	Neico Metals Inc., Division de la Charles Pfizer Company	138, 335, 336
Lowphos Ore, Limited	226	New Calumet Mines Limited	86, 91, 395, 468, 469, 618, 624
Ludrigans Limited	294	New Hosco Mines Limited	186, 190, 194, 396, 618, 622, 624
Lynass, John	299	New Imperial Mines Ltd.	195, 199, 200
M & T Products of Canada Limited	208	New Jersey Zinc Company, The	235, 473, 570
Macassa Gold Mines Limited	393, 396, 398	New Jersey Zinc Exploration Company (Canada) Ltd.	184
MacLeod-Cockshutt Gold Mines Limited	394, 396	New Metals and Chemicals Limited	565
Macro Division de la Kennametal Inc.	575, 582	New Quebec Raglan Mines Limited	368
Madsen Red Lake Gold Mines Limited	394, 396	Newconex Canadian Exploration Ltd.	471
Magma Copper Company	359	Newfoundland Fluorspar Limited	537, 538, 541
Magnesium Elektron Limited	335, 336	Newfoundland Minerals Limited	559
Magnet Cove Barium Corporation	86, 92, 110, 184, 188, 468, 469, 624	Newfoundland Steel Company Limited	255, 260
Magnet Cove Barium Corporation Ltd.	116, 619	Nicona Minerals Ltd.	483
Mallory Battery Company of Canada Limited	345	Nigadoo River Mines Limited	94, 184, 195, 197, 473, 625
Manitoba Rolling Mills Division de la Dominion Bridge Company, Limited	255, 260	Noranda Copper Mills Ltd.	204
Manitoba and Saskatchewan Coal Company Limited	299	Noranda Mines Limited	80, 86, 89, 91, 93, 186, 187, 190, 191, 194, 195, 196, 199, 200, 202, 232, 354, 356, 395, 396, 398, 467, 469, 482, 483, 485, 505, 526, 528, 617, 622, 624
Manitoba Sugar Company, Limited, The	144	Noranda Sales Corporation Ltd.	485
Manitou-Barvue Mines Limited	86, 91, 186, 189, 194, 395, 468, 469, 618, 624	Norbeau Mines (Quebec) Limited	393, 395
Mannesmann Canadian Iron Ores Ltd.	230	Norman I. Swift, Ltd.	298
Marban Gold Mines Limited	393, 395	Normetal Mining Corporation Limited	86, 91, 195, 396, 526, 618, 624
Marbridge Mines Limited	186, 189, 194, 366, 369, 370, 455, 457	Norsk Hydro-Elektrisk	335
Marchant Mining Company Ltd.	366	North Canadian Enterprises Limited	187, 192, 195
Maritime Cement Company Limited	159	North Coldstream Mines Limited	187, 192, 195, 396
Marmoraton Mining Company, Ltd.	231, 233, 237	North Point Coal Company, Limited	299
Masterloy Products Limited	357, 358, 381, 385	North Star Cement Limited	159, 164
Mastodon-Highland Bell Mines Limited	86, 88, 128, 466, 469, 616, 624	Northern and Central Gas Company Limited	280
Mattagami Lake Mines Limited	89, 91, 189, 194, 396, 618, 624	Northern Pigment Company, Limited	446
McAdam Mining Corporation Limited	69	Northlands Explorations Limited	356
McIntyre Porcupine Mines Limited	93, 186, 191, 195, 394, 396	Norton Company	41, 328
McKenzie Red Lake Gold Mines Limited	394, 396	Nottal Brothers	299
Medusa Products Company of Canada, Limited	159, 160	Nova Beaucage Mines Limited	383
Merrill Island Mining Corporation, Ltd.	184, 186, 190, 194, 395	Nova Scotia Sand and Gravel Limited	39
Metal Mines Limited	187, 191, 195, 368, 369, 370, 455, 457, 593	Nuclear Corporation of America	565
Metallurg (Canada) Ltd.	149, 365	Numac Oil & Gas Ltd.	593
Metallurgical Products Company Limited	385	Oakdale Mines Limited	393, 396, 398
Michigan Chemical Corporation	555, 566	Ocean Cement Limited	46, 159, 164, 165
Mid-West Expanded Ores Co. Ltd.	46, 47	Office d'expansion économique de la région de l'Atlantique	486
Midland Mining Co. Ltd.	298	Oglebay Norton Company	232
Midwest Chemicals Limited	549	Old Sydney Collieries Division de la Dominion Steel and Coal Corporation, Limited	298
Mill City Petroleum Limited	483	Olympus Mines Limited	46
Mines Domaniales de Potasse d'Alsace	489	Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited	86, 91, 184, 190, 194, 395
Mines de Poirier inc.	93, 186, 190, 197, 618, 622, 624	Orchan Mines Limited	186, 190, 194, 396, 618, 624
Mines Rand, groupe des	456	Orecan Mines Ltd.	226, 231, 233, 239
Mining Corporation of Canada (1964) Limited	184	Oregon Metallurgical Corporation	581
Ministère des Mines de la Nouvelle-Écosse	486	Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd.	547, 549
Minnesota Minerals Limited	284	Ostertag, Charles	299
Minoca Mines Ltd.	193, 196	Ottawa Silica Company	515
Miramichi Lumber Company (Limited)	298	P & V Products	46, 47
Mitsubishi-Cominco Company	620	Pacific Gas Transmission Company	281
Mitsubishi Metal Mining Company	593	Pacific Petroleum, Ltd.	275
Mitsui and Company Ltd.	597	Pacific Silica Limited	517, 537
Mobil Oil Canada, Ltd.	410, 483, 527	Pamour Porcupine Mines, Limited	394, 396
Mokta (Canada) Ltée	593	Pan American Petroleum Corporation	272, 274, 410, 415, 527
Molybdenite Corporation of Canada Limited	122, 124, 354, 356, 357	Parsons, B. A.	296
Molybdenum Corporation of America	359, 384, 564, 565	Patino Mining Corporation, The	184, 190, 194, 395
Monnaie royale du Canada	82, 86	Peace River Oil Pipe Line Co. Ltd.	417
Montana Power Corporation	281	Pechiney, Compagnie de Produits Chimiques et Électrometallurgiques	565
Montreal Trust Company	483	Peel-Elder Limited	393, 395
Mt. Washington Copper Co. Ltd.	193, 195	Pembina Mountain Clays Ltd.	116
Mountain Minerals Limited	113	Perlite Industries Reg'd.	46
Mule Creek Oil Company, Inc.	483	Perlite Products Ltd.	46, 47
Multi-Minerals Limited	427	Petrogas Processing Ltd.	527
Munro Copper Mines Limited	187, 195, 198	Phelps Dodge Corporation	359
N.C. Trading Company	376	Philip Carey Company Ltd., The	287
National Carbon Limited	345	Philipp Brothers (Canada) Ltd.	149
National Gypsum (Canada) Ltd.	292, 293, 296	Phillips Cables Limited	204
National Gypsum Company	292	Phoenix Copper Division de la Granby Mining Company Limited	396, 397
National Lead Company	75, 336, 571	Pickands Mather & Co.	232, 234, 235, 236, 238
National Potash Company	483, 486	Pickle Crow Gold Mines, Limited	394, 396
National Slag Limited	46	Pilkington Brothers (Canada) Limited	515
National Steel Corporation	226, 233	Pine Point Mines Limited	129, 460, 465, 467, 469, 471, 609, 615, 617, 620, 621, 624
National Steel Corporation of Canada, Limited	226, 231, 233, 237, 238	Pirelli Cables Limited	204
National Trust Company, Limited	483	Pittsburgh Glass Company	573
		Pittsburgh Steel Company	234

- Placid Oil Company 270, 410
 Porcupine Paymaster Limited 393, 394, 396
 Potash Company of America 480, 482, 483, 485
 Potasse Premiere Corporation Limited 483
 Prairie Potash Mines Limited 483
 Freissac Molybdenite Mines Limited 124, 354, 356, 357
 Premium Iron Ores Limited 233, 235
 Preston Mines Limited 394, 396
 Producers Pipelines Ltd. 417
 Pyramid Mining Co. Ltd. 471, 620, 621
- Quartz Crystals Mines Limited 520
 Quatsino Copper-Gold Mines, Limited 232
 Quebec Cartier Mining Company 230, 231, 233
 Quebec Chibougamau Goldfields Limited 184
 Quebec Columbian Limited 383
 Quebec Iron and Titanium Corporation 235, 237, 255, 260, 446, 568, 570, 571, 573
 Quebec Lithium Corporation 321
 Quebec Mattagami Minerals Limited 566, 591
 Queumont Mining Corporation, Limited 86, 91, 190, 194, 395, 526, 618, 624
- Raffinerie de Sucre de Québec 144
 Raglan Quebec Mines Limited 368
 Rainbow Pipe Line Company Ltd. 417
 Ralph M. Parsons Company 490
 Ratcliffs (Canada) Limited 204
 Ray-O-Vac (Canada) Limited 345
 Reactive Metals Inc. 572
 Read, H. C. 40
 Red Mountain Mines Limited 354, 355, 357
 Reeves MacDonald Mines Limited 128, 466, 469, 470, 616, 624
 Refractories Engineering and Supplies Limited 328
 Renabie Mines Limited 394, 396
 Republic Steel Corporation 233
 Restigouche Mining Corporation, Ltd. 473
 Rexspar Minerals & Chemicals Limited 540
 Reynolds Jamaica Alumina Limited 56
 Reynolds Metals Company 53, 58
 Richmond, G. W. 287
 Rio Algom Mines Limited 94, 149, 187, 190, 192, 193, 194, 195, 199, 258, 356, 566, 585, 587, 588, 590, 593, 596, 599, 622
 Rio Tinto Canadian Exploration Limited 592
 Rio Tinto Nuclear Products Limited 566, 588, 599
 River Hebert Coal Company Limited 298
 Robin Red Lake Mines Limited 396, 398
 Rockwood Lime Company Limited 144
 Rosario Mining Explorations Ltd. 190, 194
 Royalite Oil Company, Limited 527
 Rustenburg Platinum Mines Limited 456
- St. Lawrence Cement Company 159, 165
 St. Lawrence Columbian and Metals Corporation 381, 383
 St. Lawrence Corporation of Newfoundland Limited 538
 St. Mary's Cement Co., Limited 159, 165
 Salzdorf 336
 San Antonio Gold Mines Limited 396, 397
 San Manuel Division de la Magma Copper Company 359
 Santoku Metal Industry Company 565
 Sapawe Gold Mines Limited 394, 396
 Saskatchewan Minerals 547
 Saskatchewan Power Corporation 279, 280
 Scourry-Rainbow Oil Limited 483, 486
 Selenium and Tellurium Development Association 506
 Share Mines & Oils Ltd. 93, 195, 196, 198, 471, 621
 Shawinigan Chemicals Limited 144, 312, 316, 582
 Shell Canada Limited 272, 415, 419, 428, 483, 527
 Sherbro Minerals Ltd. 572, 573
 Sherbrooke Metallurgical Company Limited 613, 624
 Sherritt Gordon Mines, Limited 172, 187, 192, 195, 366, 369, 371, 372, 376, 396, 397, 428, 455, 528, 529, 621
 Sherwin-Williams Company of Canada, Limited, The 40, 444
 Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited 483, 499, 500, 502
- Sigma Mines (Quebec) Limited 393, 395
 Silver-Miller Mines Limited 93
 Silver Town Mines Limited 93
 Silverfields Mining Corporation Limited 80, 86, 90, 93
 Silvermaque Mining Limited 593
 Simonds Canada Abrasive Company Limited 41
 Simplot, J. R. 428
 Simsil Mines Inc. 515, 517
 Siscoe Metals of Ontario Limited 86, 90
- Sissons, R. C. 299
 Slater Steel Industries Limited 258
 Snowflake Lime, Limited 144
 Société Canadienne de Sel, Limitée 483, 499, 500, 502
 Società Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio, S.P.A. 335
 Société Métallurgique du Planet 138
 Société Minière Cupra Ltée, La 86, 90, 93, 184, 189, 194, 395, 468, 469, 617, 624
 Société Le Nickel 375
 Société des Produits Azotés 335
 Sodium Sulphate (Saskatchewan) Ltd. 547
 Solbec Copper Mines, Ltd. 86, 91, 184, 191, 194, 395, 468, 469, 618, 624
 South Western Mining Limited 375
 Southwest Potash Corporation 483, 486
 Springhill Coal Mines Limited 298
 Stairs Exploration & Mining Company Limited 394, 396
 Stanatomic Uranium Mines Limited 589
 Stanrock Uranium Mines Limited 566, 585, 588, 589, 590
 Stanward Corporation 589
 Star-Key Mines Ltd. 299
 Staymet Alloys Limited 582
 Stearns-Roger Canada Ltd. 487
 Steel Brothers Canada Ltd. 144
 Steel Company of Canada, Limited, The 144, 149, 224, 232, 234, 236, 250, 255, 258, 260, 314, 345, 361
 Steelman Gas Ltd. 527
 Steep Rock Iron Mines Limited 224, 231, 233, 235, 237
 Steetley of Canada Limited 136, 328
 Stettler Coal Company Limited 299
 Subway Coal Limited 299
 Sullico Mines Limited 184, 186, 191, 194, 396
 Sullivan Consolidated Mines, Limited 393, 396
 Summit Lime Works Limited 144
 Sun Oil Company Limited 413
 Supercrest Mines Limited 399
 Supreme Oil and Gas Ltd. 419
 Surluga Gold Mines Limited 396, 398
 Swift Canadian Co., Limited 484
 Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd. 547
 Sylvite of Canada Ltd. 483, 486
- Taylor, C. M. 483
 Teck Corporation Limited 473
 Teck-Hughes Mining Division de la Lamaque Mining Company Limited 393
 Tegren Gold Mines, Limited 398
 Tenneco Oil Company 274, 415
 Tetapaga Mining Company Limited 236, 239
 Texaco Canada Limited 410
 Texada Mines Ltd. 231, 233, 239, 396
 Texas Gulf Sulphur Company 89, 93, 186, 187, 192, 195, 203, 208, 394, 396, 467, 469, 470, 471, 483, 488, 527, 528, 609, 617, 621, 624
 Texmont Mines Limited 372
 Th. Goldschmidt A. G. 565
 Thailand Smelting and Refining Co. Ltd. 214
 Thorium Limited 565, 566, 600
 Tioxide du Canada limitée 448, 569, 572
 Titanium Metals Corporation of America 335, 572
 Tokyo Nickel Company 375
 Tombill Mines Limited 486, 547, 550
 Trans-Canada Pipe Lines Limited 277, 279, 283, 422
 Trans Mountain Oil Pipe Line Company 417, 418, 422
 Transvaal Vanadium Company 606
 Treibacher Chemische Werke Aktiengesellschaft 565
 Triad Oil Co. Ltd. 410
 Tribag Mining Co., Limited 187, 195, 198
 Tundra Gold Mines Limited 397
 Typpi Oy 563, 565
- Ube Kosan KK 335
 Union Carbide Canada Limited 147, 345, 385, 517
 Union Carbide Corporation 579, 605, 607
 Union Carbide Exploration Ltd. 517
 Union Minière du Haut-Katanga 169, 172, 176
 Union Oil Company of Canada Limited 419
 United Keno Hill Mines Limited 80, 84, 86, 88, 129, 467, 469, 470, 609, 615, 616, 624
 United Kingdom Atomic Energy Authority 588, 596
 United States Atomic Energy Commission 336, 598
 United States Borax & Chemical Corporation 484
 United States Gypsum Company 292
 United States Steel Corporation 233
 Upper Beaver Mines Limited 192, 195, 393, 394, 396

Upper Canada Mines, Limited	393, 396	Western Mining Corporation Limited	375
Utility Coals Ltd.	299	Western Nuclear Inc.	593
V. C. McMann, Ltd.	298	Western Rolling Mills Ltd.	255, 261
Valley Camp Coal Company of Canada, Limited, The	225	Wexford Mines Limited	184
Vantec Industries Ltd.	46	Wheeling Steel Corporation	233
Vereinigte Aluminum Werke A. G.	335	Whitehall Canadian Oils Ltd.	413
Vermiculite Insulating Limited	46	Whitemud Creek Coal Co. Ltd.	299
W. R. Grace and Co.	565	Willecho Mines Limited	86, 89, 187, 192, 195, 467, 469, 617, 624
Wabana Mines Division de Les Industries Dosco Limitée	221, 231, 234	Willroy Mines Limited	86, 89, 187, 192, 195, 395, 467, 469, 617, 624
Wabush Iron Co. Limited	234	Wilmar Mines Limited	396, 398
Wabush Mines	224, 230, 231, 234, 235	Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited, The	40, 144, 515, 517
Warburg Coal Co., Ltd.	299	Wolverine Tube Division de la Calumet & Hecla (Canadian) Limited	204
Wasamac Mines Limited	393, 395, 398	Youngstown Sheet and Tube Company, The	233, 234
Wesfrob Mines Limited	226, 231, 236, 239	Yttrium Corporation of America	566
Westcoast Transmission Company Limited	272, 283	Yukon Antimony Corporation Ltd.	74
Western Canada Steel Limited	255, 258, 261	Yukon Coal Company Limited	299
Western Chemicals Ltd.	500	Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited, The	356, 389, 397, 398
Western Decalta Petroleum Limited	483	Zeballos Iron Mines Limited	231, 234, 240
Western Gypsum Products Limited	46, 293, 294, 295	Zenmac Metal Mines Limited	192, 195, 617, 622, 624
Western Insulation Products Ltd.	46		
Western Minerals Ltd.	550		
Western Mines Limited	86, 87, 88, 196, 199, 397, 466, 469, 470, 471, 609, 615, 616, 624		