



CANADA

RAPPORT MINIER N° 17

# Annuaire des minéraux du Canada, 1967

DIRECTION DES RESSOURCES MINÉRALES

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES, OTTAWA

Prix: \$7.50

1969

© Droits de la Couronne réservés  
En vente chez l'Imprimeur de la Reine à Ottawa,  
et dans les librairies du Gouvernement fédéral:

HALIFAX  
1735, rue Barrington

MONTRÉAL  
Édifice Æterna-Vie, 1182 ouest, rue Ste-Catherine

OTTAWA  
Édifice Daly, angle Mackenzie et Rideau

TORONTO  
221, rue Yonge

WINNIPEG  
Édifice Mall Center, 499, avenue Portage

VANCOUVER  
657, rue Granville

ou chez votre libraire.

Prix: \$7.50                      N° de catalogue M38-5/17F

Prix sujet à changement sans avis préalable

Imprimeur de la Reine pour le Canada  
Ottawa, 1969

## Avant-propos

La présente édition de l'«Annuaire des minéraux du Canada» expose les progrès de l'industrie en 1967. Les 59 chapitres relatifs aux différents minéraux ont déjà paru sous forme de monographies intitulées «Prétirages, Annuaire des minéraux du Canada, 1967», afin de permettre aux intéressés d'en prendre connaissance aussitôt que possible. Le premier chapitre, Rapport général, spécialement rédigé chaque année pour l'Annuaire, traite de la situation d'ensemble de l'industrie sur le plan national et international et renferme une série de 63 tableaux difficile à obtenir d'autres sources. L'Index des sociétés fournit la liste entière et précise des noms des sociétés et permet, par un système complet de renvoi, de se reporter à leurs activités au sein de l'industrie canadienne; la carte 900A «Principales régions minières du Canada», insérée en pochette, constitue une autre source de renseignements à l'appui.

L'Annuaire est le registre permanent et 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 les rapports plus anciens peuvent se reporter aux catalogues du Ministère déposés dans la plupart des bibliothèques.

Le Bureau fédéral de la statistique a recueilli les données de base sur la production, la consommation et le commerce au Canada, sauf indication contraire. Les renseignements sur les sociétés émanent directement de leurs dirigeants ou des auteurs de leurs rapports annuels. Les cours du marché proviennent principalement des rapports commerciaux courants.

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

Le directeur de la  
Direction des ressources minérales  
W. Keith Buck

Octobre 1968

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

Texte et tableaux dactylographiés sur machine IBM par la Section  
de la rédaction 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 prêtirages de 1968, au fur et à mesure de leur  
impression. Ils sont disponibles uniquement au Bureau de  
distribution des publications, Direction des ressources minérales,  
ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

#### PHOTOGRAPHIES

16216 Frontispice: Professionnel à l'oeuvre sur le terrain.  
Un géologue de l'Hudson Bay Mining and  
Smelting Co. , Limited au cours d'un  
forage dans le nord du Manitoba en 1967.

	Page	
15890	137	- Argent
53158	213	- Ciment
53202	239	- Cuivre
53129	252	- Cuivre
16138	280	- Minerai de fer
53068	283	- Minerai de fer
53124	382	- Magnésium
53091	424	- Nickel
16219	448	- Pétrole
16225	510	- Plomb
53210	524	- Potasse
16154	627	- Uranium et thorium
16156	628	- Uranium et thorium
16214	659	- Zinc

# Table des matières

1	Rapport général	396	Matières de charge et pigments minéraux
19	Données statistiques	405	Mica
87	Abrasifs	410	Molybdène
92	Agrégats légers	419	Nickel
97	Aluminium	437	Or
111	Amiante	448	Pétrole
119	Antimoine	473	Phosphate
125	Argent	485	Pierres de construction et de décoration
141	Argiles et produits d'argile	494	Platine, Métaux du groupe
155	Barytine	502	Plomb
162	Bentonite	519	Potasse
167	Bismuth	532	Sable, gravier et pierre concassée
172	Cadmium	537	Sel
178	Calcaire	546	Sélénium et tellure
184	Calcium	554	Silicides
187	Chaux	561	Soufre
193	Chrome	576	Spath fluor
201	Ciment	583	Sulfate de sodium
216	Cobalt	591	Syénite néphélinique
222	Colombium (niobium) et tantale	596	Talc et pierre de savon: pyrophyllite
228	Cuivre	602	Terres rares
258	Étain	606	Titane
267	Feldspath	615	Tungstène
271	Fer, Minerai de	622	Uranium et thorium
293	Fer et acier	639	Vanadium
315	Gaz naturel	645	Zinc
335	Granules à couverture	665	Zirconium et hafnium
339	Gypse et anhydrite	671	Index des sociétés
347	Houille et coke		Carte 900A Principales régions minières du Canada (en pochette)
368	Indium		
371	Lithinifères, Minéraux		
374	Magnésite et brucite		
381	Magnésium		
388	Manganèse		

# Rapport général

Le produit national brut (PNB) du Canada a atteint un nouveau sommet de 62.1 milliards de dollars\* en 1967, la septième année consécutive d'expansion économique. Le taux de croissance économique a cependant accusé un recul. Par exemple, le PNB de 1967 représente un accroissement de 6.8 p. 100 contre 11.3 p. 100 l'année précédente. Les deux tiers de cette expansion se sont manifestés au cours du premier semestre. L'accroissement des prix en 1967 a atteint 3.9 p. 100, se traduisant par un gain réel de 2.9 p. 100; l'augmentation correspondante pour 1966 avait été de 4.5 p. 100 pour un gain réel de 6.8 p. 100. La figure 1 montre l'évolution du PNB canadien en dollars courants et en dollars réels ou constants.

Le fléchissement du taux d'expansion économique a eu des répercussions sur le taux d'accroissement des offres d'emplois au Canada. La force ouvrière est passée de 7.42 millions d'individus en 1966 à 7.69 millions en 1967, soit une augmentation de 3.7 p. 100, tandis que le nombre de personnes au travail s'élevait de 7.15 à 7.38 millions, ce qui représente un gain de 3.2 p. 100. La force ouvrière s'est donc accrue de 274,000, mais le nombre de personnes au travail n'a augmenté que de 227,000. La proportion de chômeurs à la recherche d'un emploi était en 1967 de 4.1 p. 100 de la population active contre 3.6 p. 100 en 1966. La figure 2 montre la variation dans le temps de l'importance de la force ouvrière du Canada, ainsi que du taux du chômage.

Les cinq secteurs de la dépense nationale brute (DNB), qui correspond au PNB, n'ont pas tous progressé en 1967. Il s'agit des dépenses personnelles en biens et services, des dépenses gouvernementales en biens et services et en immobilisations, des immobilisations commerciales, des changements dans les inventaires, et du commerce

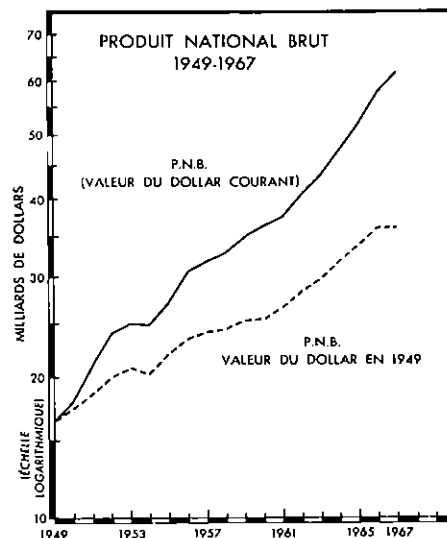


Fig. 1

\*Toutes les données statistiques employées dans le texte et les diagrammes (figures) proviennent de publications du Bureau fédéral de la statistique, sauf indication contraire.

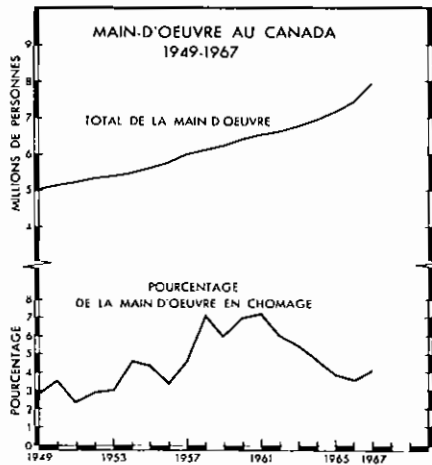


Fig. 2

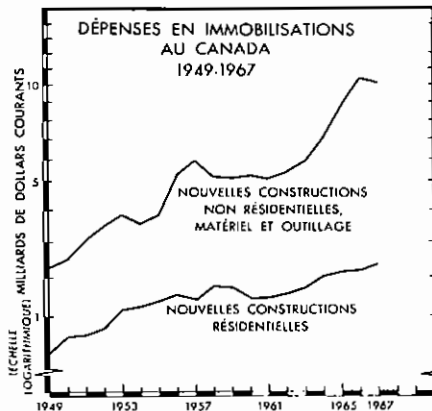


Fig. 3

extérieur net. Les dépenses personnelles sont passées de 34.8 milliards de dollars en 1966 à 37.7 milliards en 1967, soit une augmentation de 8 p. 100 comparativement à 8.5 p. 100 en 1966; les dépenses importantes effectuées par les touristes étrangers ne sont pas comprises dans cet élément de la demande.

Les immobilisations commerciales brutes, y compris le logement, qui se sont chiffrées par 12.4 milliards de dollars en 1967, ont accusé un fléchissement de 1 p. 100 par rapport à 1966. Sur ce total, les investissements domiciliaires ont augmenté de 7.5 p. 100, et les dépenses d'entreprise en usines et matériel ont subi une chute de 29 p. 100, alors qu'elles avaient monté de 21.5 p. 100 en 1966 (fig. 3). Le gouvernement a accru ses dépenses de 11.3 milliards de dollars en 1966 à 12.4 milliards en 1967, soit une augmentation de 9.7 p. 100.

Les exportations de biens et services ont progressé de 11.5 p. 100 par rapport à l'année précédente, atteignant en 1967 la valeur de 14.6 milliards de dollars. Les importations ont augmenté de 15.2 milliards, donnant un déficit au compte courant international de 600 millions de dollars comparativement à 1.2 milliard en 1966. Le compte courant comprend les opérations commerciales et non commerciales. Les exportations commerciales ont atteint 11.4 milliards de dollars en 1967, soit 1.06 millions ou 10.3 p. 100 de plus qu'en 1966. La majeure partie de cet écart correspond au commerce avec les États-Unis de produits manufacturés tels que les automobiles, les camions et les pièces détachées, ainsi que

les moteurs d'avion et leurs pièces détachées qui en représentent une part importante. L'accroissement des ventes de blé au Japon, à l'Italie et à la Hollande a compensé la chute de celles à destination de l'Europe orientale et de l'Asie. Les importations commerciales, qui ont montré un relèvement de 8 p. 100 en 1967 par rapport à 1966, représentent un total de 10.9 milliards de dollars. La plus grande partie de l'accroissement de 803 millions de dollars a trait aux importations de pièces d'automobiles, d'avions et de pièces détachées, ainsi que de pétrole brut en provenance des États-Unis.

Le déficit du compte des invisibles ou des services a été réduit de 1.43 milliard de dollars en 1966 à 1.03 milliard en 1967. L'augmentation de 17.5 p. 100 des rentrées est due en partie à un excédent de près d'un demi milliard sur le compte du tourisme et des voyages, ce qui est attribué à Expo 67 et aux autres

attractions du Centenaire. Ce n'est que la seconde fois que ce compte est excédentaire depuis 1950. Le poste le plus important des paiements courants hors du Canada sur le compte des invisibles est constitué par les intérêts et les dividendes; il s'est amélioré de 14 millions de dollars en 1967 par rapport à l'année précédente, atteignant la somme de 1,149 millions de dollars. Les entrées d'intérêts et de dividendes au Canada ont diminué de 42 millions de dollars pour se chiffrer par 281 millions au cours de la même période; ainsi, le déficit net de ce poste du compte courant a augmenté de 6.9 p. 100, atteignant le chiffre de 868 millions de dollars en 1967. La balance canadienne des paiements internationaux est indiquée à la figure 4. La balance des échanges internationaux est donnée à la figure 5, de même que les éléments essentiels contribuant au déficit des invisibles.

Le déficit du compte courant doit être équilibré par des mouvements de capitaux et des transactions officielles. La figure 6 montre l'évolution du mouvement net de capitaux ainsi que les éléments principaux du compte de capitaux entre 1949 et 1967. L'excédent important de ce compte montre la rentrée de capitaux au Canada, qui a contribué à la rapide expansion de l'industrie minérale jusqu'au niveau élevé qu'elle occupe aujourd'hui. Les deux éléments importants de ce mouvement de capitaux sont: a) l'investissement direct net, c'est-à-dire la différence entre les investissements des étrangers au Canada et ceux qui sont faits à l'étranger par des Canadiens, et b) le commerce de valeurs canadiennes, c'est-à-dire les obligations et actions canadiennes délivrées aux non-résidents, ainsi que les paiements aux non-résidents lors du rachat de valeurs canadiennes.

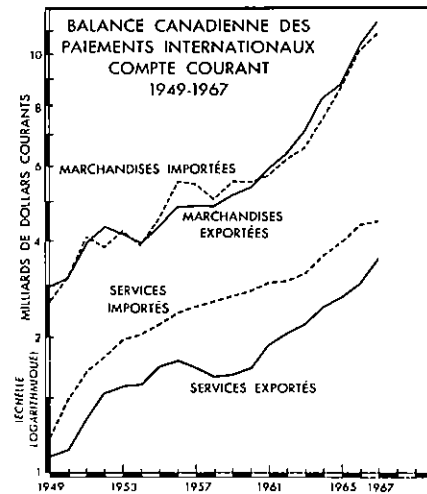


Fig. 4

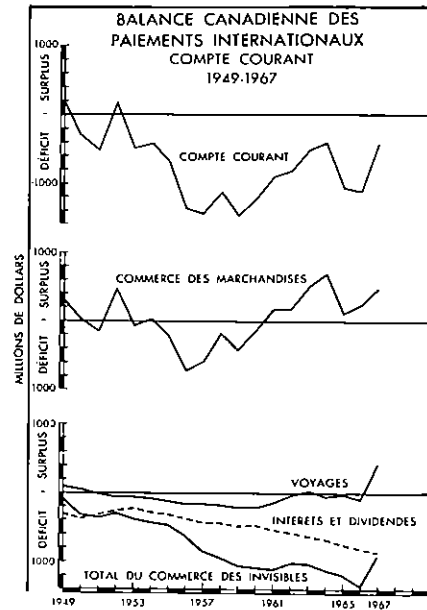


Fig. 5

#### REVUE DE L'ÉCONOMIE MINÉRALE

L'industrie minérale canadienne a connu une nouvelle année de progrès remarquables en 1967. La valeur de la production a atteint un nouveau sommet pour la neuvième année consécutive. Les travaux d'exploration, sous l'impulsion d'un renouveau d'intérêt pour l'uranium, se sont maintenus à un niveau élevé dans toutes les provinces



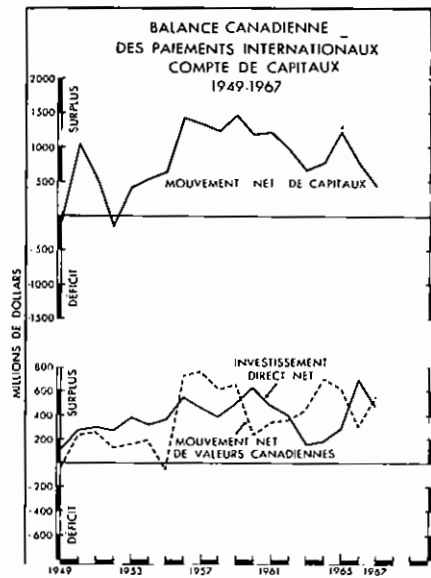


Fig. 6

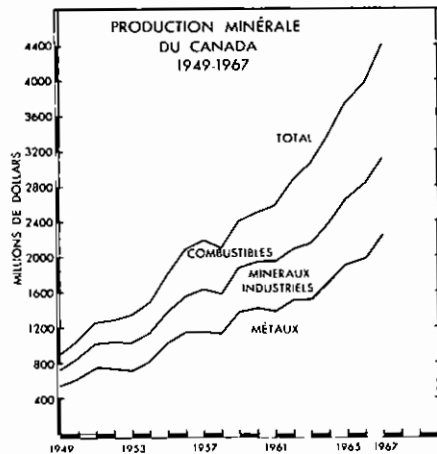


Fig. 7

pour la première fois le million de tonnes; sa production de 1,086,557 tonnes était supérieure de 120,000 tonnes à celle de 1966, bien que la valeur de cette production n'ait augmenté que de 25 millions de dollars en atteignant 315 millions. La valeur

et territoires producteurs, et on a poursuivi l'aménagement d'un certain nombre de gisements en vue de leur mise en exploitation.

La production minérale du Canada a atteint, en 1967, la valeur de 4,414 millions de dollars\*, ce qui représente une augmentation de 11.1 p. 100 sur le chiffre correspondant de 3,973 millions de dollars\* en 1966 (fig. 7). Chacun des trois secteurs a atteint de nouveaux sommets du point de vue de la valeur de la production: pour les minéraux métalliques, l'accroissement a été de 13.7 p. 100, passant de 1,985 millions de dollars à 2,257 millions; pour les minéraux non métalliques et structuraux, il a été de 5.5 p. 100, passant de 837 millions de dollars à 884 millions, et pour les combustibles, il a été de 10.7 p. 100, passant de 1,151 millions à 1,273 millions (tableau 1\*\*). Du point de vue du volume physique de la production, l'indice de l'extraction minière, y compris le traitement du minerai, l'exploitation de carrières et de puits de pétrole, a monté de 6.4 p. 100 pour atteindre 145.2 (100 en 1961) par rapport à 136.5 en 1966; l'indice de la production industrielle au Canada augmentait pendant cette même période de 1.9 p. 100, passant de 148.9 à 151.7.

L'exploitation accrue d'un bon nombre de produits minéraux a contribué à l'augmentation de 11.1 p. 100 de la valeur totale de la production. Le pétrole brut venait en tête avec la valeur la plus forte, 884 millions de dollars, soit 92 millions de plus qu'en 1966. Le cuivre a repris le second rang avec une production de 592,000 tonnes évaluées à 563 millions de dollars, après un accroissement de 86,000 tonnes. Le nickel et le minerai de fer ont tous deux connu une production de 467 millions de dollars en 1967. Le zinc a dépassé

\*Les chiffres de 1966 sont les chiffres révisés; ceux de 1967 sont les chiffres préliminaires révisés. \*\*Les numéros de tableaux sont ceux des tableaux statistiques figurant à la fin de l'article.

et le volume de la production de gaz naturel ont tous deux accusé un léger retrait en 1967, de même que ceux de l'amiante, du ciment et de l'or. Le charbon et l'uranium, qui ont connu un certain déclin pendant quelques années, ont vu leur production se stabiliser en 1967, leurs tonnages étant sensiblement équivalents à ceux de 1966. La valeur de la production d'argent a fait un bond de 35 p. 100 en atteignant 63 millions de dollars, bien que son volume n'ait augmenté que de 10 p. 100 pour se chiffrer par 36 millions d'onces.

Du point de vue de la valeur, la production des dix minéraux les plus importants du Canada a totalisé 3.48 milliards de dollars, soit 78.8 p. 100 du total. Le tableau ci-dessous donne leurs valeurs et les pourcentages de la production canadienne totale.

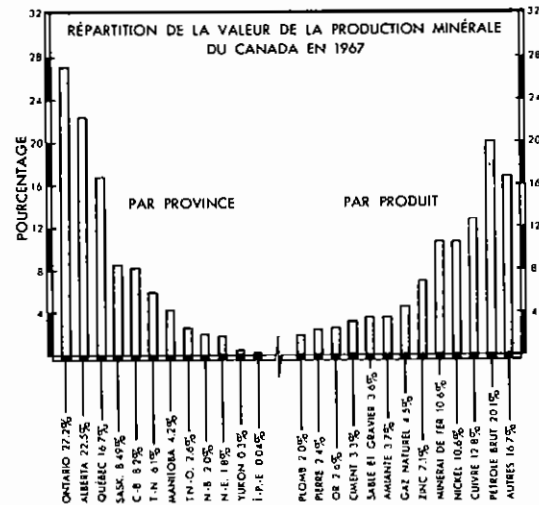


Fig. 8

#### Les dix principaux minéraux canadiens, 1965-1967

	Valeur en millions de dollars			Pourcentage de la production minière globale		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967
Pétrole	722	792	884	19.3	19.9	20.0
Cuivre	381	454	564	10.2	11.4	12.8
Nickel	430	377	467	11.5	9.5	10.6
Minerai de fer	413	432	467	11.0	10.9	10.6
Zinc	248	291	315	6.6	7.3	7.1
Gaz naturel	187	178	199	5.0	4.5	4.5
Amiante	146	164	163	3.9	4.1	3.7
Sable et gravier	134	152	158	3.6	3.8	3.6
Ciment	142	156	146	3.8	3.9	3.3
Or	136	125	113	3.6	3.1	2.6
<b>Total</b>	<b>2,939</b>	<b>3,121</b>	<b>3,476</b>	<b>78.5</b>	<b>78.4</b>	<b>78.8</b>
Autres	806	852	938	21.5	21.6	21.2
<b>Total</b>	<b>3,745</b>	<b>3,973</b>	<b>4,414</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

En 1967, l'Ontario est devenu la première province dont la production minière annuelle a dépassé le milliard de dollars. Son total de 1,198 millions, contre 958 millions en 1966, représente 27.2 p. 100 de la production canadienne, soit un accroissement de 3 p. 100 par rapport à 1966 (fig. 8, tableaux 7 et 8). L'Alberta vient en seconde place, position que cette province détient depuis 1961; la valeur de sa production

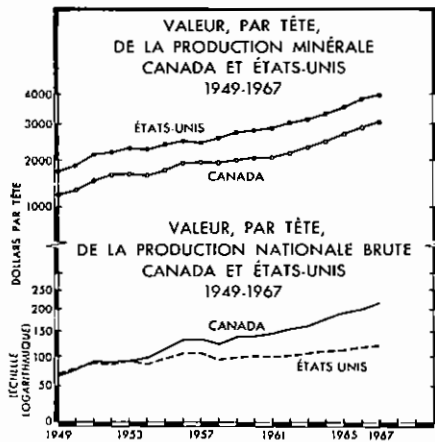


Fig. 9

minérale de 8.8 p. 100 par tête. La figure met en évidence la régularité relative des taux d'accroissement depuis 1960.

La figure 9 montre aussi, à titre de comparaison, les chiffres correspondants pour les États-Unis. Le PNB par tête y est plus élevé qu'au Canada et son taux d'accroissement est sensiblement le même. Pour ce qui est de la production minérale, sa valeur par habitant est plus faible qu'au Canada et son taux d'accroissement est beaucoup moindre.

en 1967 a été de 997 millions de dollars, ce qui représente 22.6 p. 100 du total national, et un accroissement de 150 millions de dollars ou près de 18 p. 100 de plus qu'en 1966. Le Québec, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard ont vu la valeur de leur production minérale baisser. Celle du Québec est descendue de 26 millions de dollars à 737 millions; celle de la Nouvelle-Écosse à 79 millions après un recul de 7 millions; et celle de l'Île-du-Prince-Édouard à 2 millions après un déclin de 1 million.

Le tableau 2 et la figure 9 montrent la production minérale du Canada et la production nationale brute (PNB), tous deux exprimés en dollars par tête. Le PNB a augmenté d'environ 4.8 p. 100 en 1967, et la production

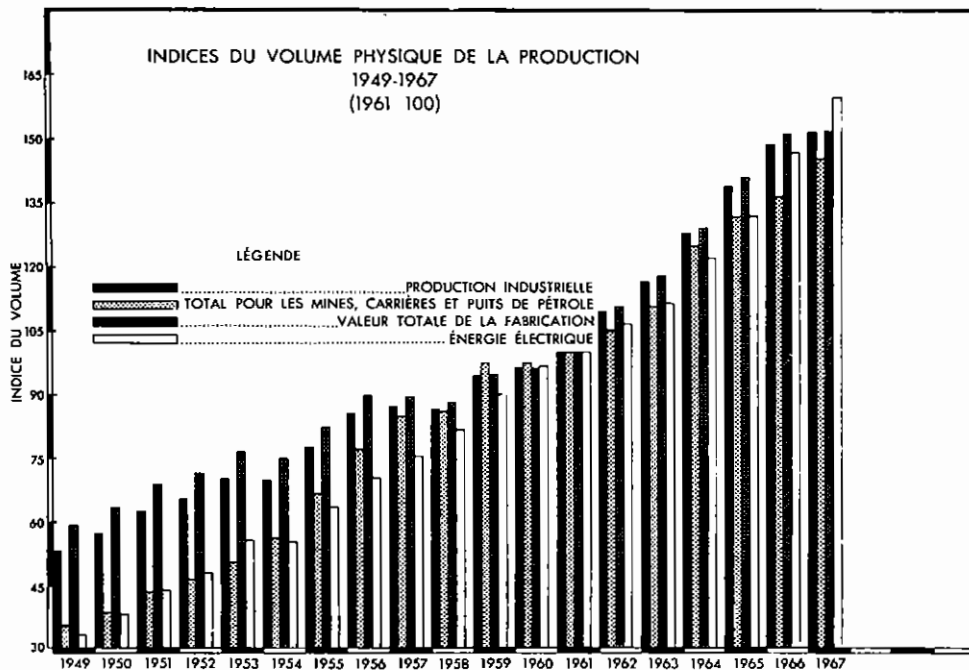


Fig. 10

Les indices de production qui paraissent à la figure 10 font partie d'une nouvelle série, «Produit domestique réel par industrie», basée sur Standard Industrial Classification (SIC) de 1960 avec une valeur de 100 pour 1961. L'indice composé de la production industrielle a un taux d'accroissement annuel composé de 6.0 p. 100 pour la période indiquée sur la figure (1949 à 1967). Le taux d'accroissement pour les entreprises d'énergie électrique est de 9.1 p. 100 par an. Celui de l'ensemble de l'industrie minière, y compris le traitement du minerai et l'exploitation de carrières et de puits de pétrole, est de 8.2 p. 100 par an. Celui de l'industrie manufacturière est de 5.3 p. 100 par an pour la période allant de 1949 à 1967.

La relation qui existe entre la production et l'emploi dans l'industrie minière et l'industrie manufacturière au Canada et aux États-Unis est indiquée dans la figure 11. Chaque graphique représente le rapport:

Indice de la production industrielle par secteur\*  
Indice de l'emploi par secteur

On ne devrait pas faire de corrélation directe entre les rapports canadiens et américains étant donné que les statistiques de base ayant servi à leur calcul ne sont pas

nécessairement les mêmes. Toutefois, les éléments ont en eux-mêmes une continuité statistique et la figure sert à illustrer les différents taux d'accroissement entre les secteurs. La série de l'industrie manufacturière présente un taux d'accroissement semblable au Canada et aux États-Unis. La série minière des deux pays présente un taux de croissance supérieur à celui de la fabrication, et l'industrie minière canadienne a un taux supérieur à celui de l'américaine.

Les dépenses d'établissement de l'industrie minière ont atteint leur maximum en 1966 avec 1,030 millions de dollars. Les évaluations préliminaires de ces dépenses pour 1967 indiquent une diminution globale qui pourrait dépasser 25 millions de dollars par rapport à 1966, et les prévisions de l'industrie pour 1968, telles que les pré-

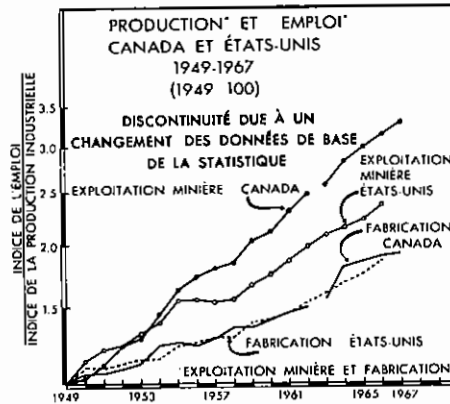


Fig. 11

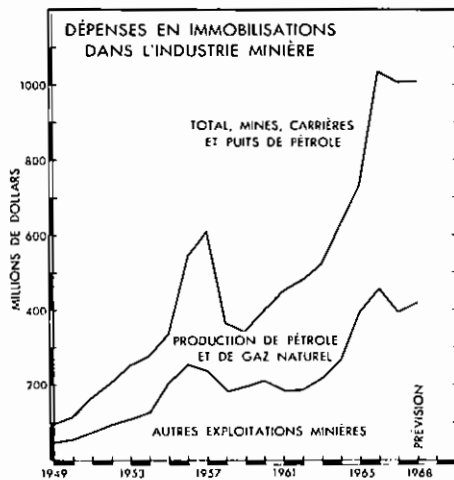


Fig. 12

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

sentait le Bureau fédéral de la statistique au milieu de l'année, sont presque identiques à celles de 1967. La figure 12 montre l'évolution de l'investissement de capitaux depuis 1949, dans les domaines de l'extraction de pétrole et de gaz naturel et de toutes les autres industries minières, y compris l'exploitation de carrières et de puits de pétrole.

### Prix des métaux et des minéraux

Le marché des minéraux est demeuré généralement fort en 1967, malgré l'évidence d'un affaiblissement de la demande et d'un surplus de certaines marchandises. Les changements de prix des principaux produits minéraux sont résumés dans les paragraphes suivants, mais pour avoir des détails sur l'évolution des prix de chacun d'entre eux, il est recommandé de consulter le rapport individuel des produits de l'Annuaire. Le 18 novembre 1967, la livre sterling a été dévaluée de 14.3 p. 100 par rapport au dollar américain, atteignant une parité de \$2.40. Cette action a eu

pour effet d'accroître proportionnellement le prix des métaux à la Bourse des métaux de Londres (BML).

Les prix des métaux non ferreux ont été mixtes. Le prix du cuivre des producteurs canadiens sur le marché intérieur est passé de 45 cents à 47 cents la livre en janvier et à 51 cents au début de novembre, demeurant à ce niveau jusqu'à la fin de l'année. Aux États-Unis, le prix des producteurs est demeuré à 38 cents tout au long de 1967. Le prix du cuivre à la Bourse des métaux de Londres a débuté à £450 la tonne forte, ou 56 cents (É.-U.) la livre. Entre février et avril, il est descendu à environ 44 cents la livre, puis il a oscillé entre 44 et 50 cents jusqu'en octobre, alors qu'il a grimpé à 64 cents, soit £510 la tonne forte. Il est resté élevé jusqu'à la

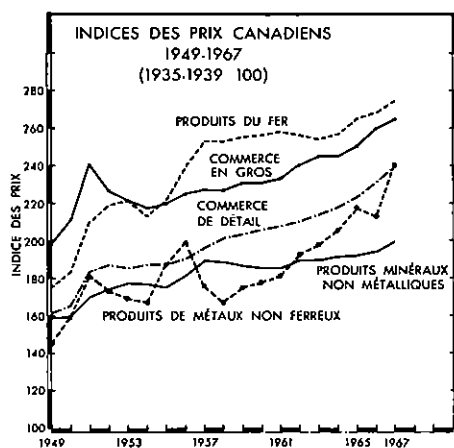


Fig. 13

fin de l'année, atteignant à Londres un plafond de £599 la tonne forte après la dévaluation, soit 65 cents (É.-U.) la livre. Le prix des producteurs européens a suivi de très près celui de la BML.

Les producteurs de zinc du Canada et des États-Unis ont diminué leurs prix de 14.5 cents la livre, en vigueur depuis octobre 1965, à 13.5 cents au cours de 1967. Le prix de base des producteurs d'outre-mer est descendu de £102 à £98 la tonne forte en juin, soit de 12.8 à 12.25 cents (É.-U.) la livre. À la BML, le prix du zinc était de £102.5 la tonne forte, environ 12.8 cents (É.-U.) la livre, au début de 1967. Il a évolué, au cours de l'année, entre un plafond de £104 et un minimum de £94.75 la tonne forte en septembre, équivalant à 13 et 11.8 cents (É.-U.) la livre.

Le prix du plomb au Canada est demeuré stable à 14 cents la livre, f. a. b. Montréal et Toronto, tout au long de 1967. Aux États-Unis, le prix du plomb est aussi demeuré fixe à 14 cents la livre, f. a. b. New York. Le prix à la BML a varié entre £86.4 et £78.1 la tonne forte, soit 10.8 et 9.8 cents (É.-U.) la livre jusqu'à la dévaluation de novembre; et entre £95.500 et £93.375 la tonne forte, correspondant à 10.0 et 10.2 cents, durant le reste de l'année.

Le prix du nickel a augmenté d'environ 10 p. 100 en 1967, passant de 92.15 à 101.5 cents la livre de nickel électrolytique, f.a.b. raffineries, au Canada. Aux États-Unis, le prix de ce métal s'est accrue de 85.25 à 94 cents la livre.

Nombre d'autres métaux ont connu une hausse de prix. L'aluminium est passé de 26 à 26.5 cents la livre. L'argent a fait un bond de \$1.293 (É.-U.) l'once à une moyenne de \$2.066 aux États-Unis en décembre 1967, après l'arrêt de la vente de métal prélevé sur les réserves du Trésor. Le prix du molybdène a monté de 3.7 p. 100 au cours de l'année, et tous les métaux du groupe platine ont connu une augmentation de prix. Le magnésium est resté stable à 31 cents la livre, et le prix de base du fer au lac Érié est demeuré inchangé.

Le prix officiel du soufre a augmenté en 1967. Aux États-Unis, il était de \$38 la tonne forte à la fin de l'année, soit 35 p. 100 de plus qu'à la fin de 1966. Le prix moyen de la potasse au Canada a été de l'ordre de \$30 la tonne d'équivalent de  $K_2O$  en 1967 contre \$31.49 en 1966 et \$37.53 en 1965. Les indices des prix sont donnés à la figure 13 pour les produits ferreux, les produits métalliques non ferreux et les produits minéraux non métalliques. L'indice général des prix de gros et celui des prix de détail, sur la base de 1935-1939 = 100, y sont donnés pour comparaison. Tous les indices ont progressé en 1967, ceux des produits ferreux demeurant inférieur à ceux de tous les autres secteurs. Les produits métalliques non ferreux ont fait l'objet de la plus forte augmentation en 1967.

#### Commerce minéral

La valeur des exportations de produits minéraux bruts et transformés a atteint 3.47 milliards de dollars en 1967, ce qui représente un accroissement de 346 millions, ou de 11 p. 100, par rapport à 1966. Toutes les principales catégories de produits ont progressé (tableau 12), les combustibles minéraux manifestant la meilleure augmentation procentuelle. Le gain de 20.9 p. 100 pour la catégorie des produits bruts est essentiellement dû à l'accroissement de 22 p. 100 dans les exportations de pétrole brut à destination des États-Unis. Quant à l'accroissement de 38 p. 100 dans la caté-

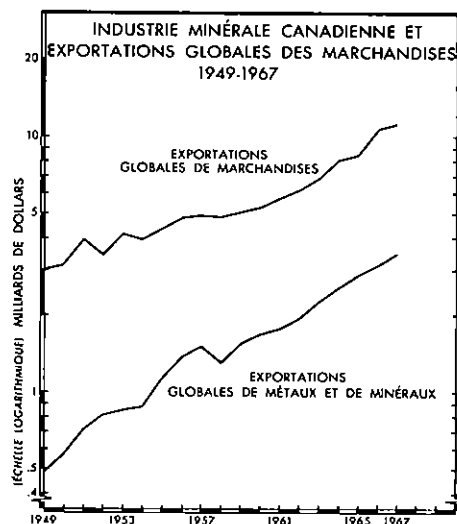


Fig. 14

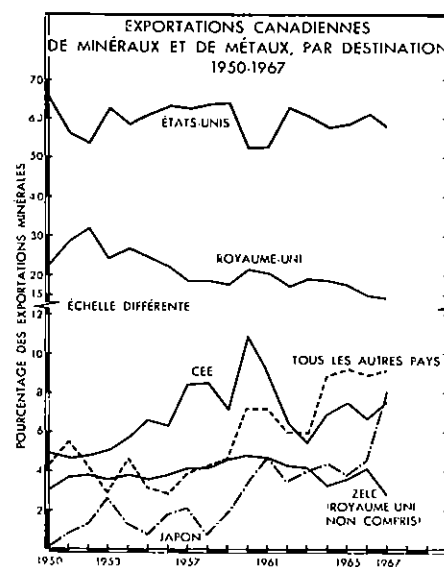


Fig. 15

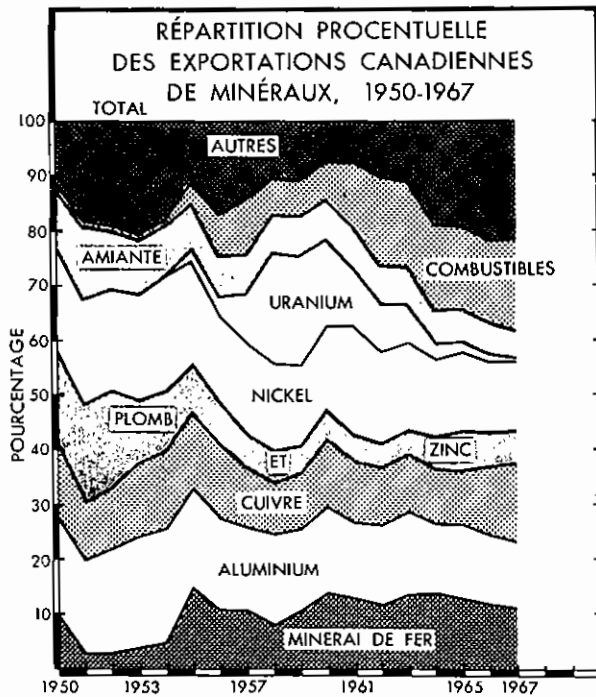


Fig. 16

Les exportations de minéraux canadiens aux États-Unis ont dépassé celles de l'année précédente par 127 millions de dollars. Ce chiffre ne représente que 37 p. 100 de l'augmentation totale de cette catégorie d'exportations, et la participation du marché américain à la totalité des exportations de minéraux est descendue à 58.3 contre 60.7 p. 100 en 1966 (fig. 15). Parmi les principaux produits minéraux exportés aux États-Unis, les diminutions ont été plus nombreuses que les augmentations au point de vue de la valeur totale d'exportation. Les exportations de minerai de fer, de métaux ferreux primaires, d'aluminium, de plomb, de zinc, d'amiante et d'uranium ont toutes accusé une baisse en 1967, tandis que l'inverse se manifestait pour le cuivre, le nickel et les combustibles.

Les exportations à destination de la Grande-Bretagne ont atteint 34 millions de dollars en 1967, soit 7 p. 100 de plus qu'en 1966, et ont représenté 14.5 p. 100 de la totalité des exportations de minéraux canadiens, soit à peu près la même proportion que l'année précédente. Les plus fortes augmentations ont été enregistrées pour le fer, le nickel et le zinc, alors que les produits qui ont accusé un déclin de leur valeur d'exportation totale en 1967 sont l'aluminium, le cuivre et l'amiante.

La proportion des exportations canadiennes de produits minéraux vers les pays de la ZELE\* moins la Grande Bretagne est tombée de 4.1 p. 100 en 1966 à 2.9

\*Les pays de la Zone européenne de libre-échange sont: la Grande-Bretagne, l'Autriche, le Danemark, la Norvège, le Portugal, la Suède et la Suisse.

gorie des produits ouvrés du groupe des minéraux, il a pour origine principale l'augmentation des exportations de mazout vers les États-Unis et l'existence de nouveaux marchés de propane liquide au Japon. La valeur des importations de minéraux s'est améliorée dans son ensemble, malgré le déclin marqué par certains groupes de produits (tableau 13).

Les exportations de minéraux bruts et ouvrés représentent 31 p. 100 du total des exportations de marchandises canadiennes pour 1967, soit la même proportion que l'année précédente (fig. 14). D'un autre côté, les importations de minéraux sont tombées de 18.5 p. 100 du total des importations de marchandises en 1966 à 17.5 p. 100 en 1967, bien qu'en valeur absolue elles soient passées de 1,824 à 1,936 millions de dollars.

p. 100 en 1967. La valeur des exportations de minéraux vers les pays de la CEE\* est passée de 209 millions de dollars en 1966 à 260 millions en 1967; ceci représente une hausse de 6.7 à 7.5 p. 100 de la totalité des exportations de minéraux canadiens. Quant aux exportations à destination du Japon, elles ont presque doublé, passant de 145 millions de dollars en 1966 à 272 millions en 1967, ce qui correspond à 4.6 et 7.8 p. 100 du total des exportations de minéraux.

Les exportations de cuivre se sont chiffrées en 1967 par 494 millions de dollars, soit 98 millions de plus qu'en 1966 ou près du double de celles de 1964, faisant du cuivre la denrée minérale la plus importante sur le marché de l'exportation, position que le pétrole brut a occupée pendant de nombreuses années. La valeur des exportations des autres produits minéraux importants a augmenté dans presque tous les cas, le minerai de fer connaissant pour sa part une augmentation de près de 4 p. 100; le nickel, 8.5 p. 100; le zinc, 15 p. 100; l'aluminium, 7.5 p. 100. L'uranium et l'amiante ont par contre connu un léger déclin (fig. 16.)

## RAPPORT PAR PROVINCE

### Colombie-Britannique

La production minérale s'est chiffrée par 360.4 millions de dollars, soit 29 millions de plus qu'en 1966. Les minéraux non métalliques et les matériaux de construction ont accusé un léger déclin, tandis que les métaux et produits pétroliers ont marqué un net progrès. Les métaux ont représenté près de 60 p. 100 de la valeur de la production minérale de la province contre 21 p. 100 pour les combustibles. Le cuivre a contribué le plus à améliorer la production des métaux, mais le molybdène a affiché aussi un gain important (voir le tableau ci-dessous).

L'ouverture de deux nouvelles mines et l'agrandissement des installations de deux autres déjà en exploitation ont permis d'augmenter la production du cuivre. Plusieurs gisements importants à basse teneur faisaient l'objet d'une étude sérieuse de mise en exploitation prochaine. La totalité du nickel provient de la mine Hope de la Giant Mascot Mines, Limited. Les travaux que la Cominco Ltée poursuit dans le sud-est de la province ont continué de fournir des quantités importantes de plomb, de zinc et d'argent de même que des

Évolution de la production des principaux minéraux de la Colombie-Britannique, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	54.9	64.3
Minerai de fer	2.6	3.0
Plomb	-3.2	-9.3
Molybdène	2.3	13.4
Zinc	-26.0	-29.1
Gaz naturel	21.5	27.9
Pétrole brut	17.9	11.1
Matériaux de construction	..	-1.6

..: ne s'applique pas

produits chimiques et des engrais. La Wesfrob Mines Limited a officiellement ouvert sa mine et son usine de traitement de cuivre et de fer à Tasu, dans les îles Reine-Charlotte. La capacité annuelle de production de minerai de fer est de 400,000 tonnes d'agglomérés et de 550,000 tonnes de boulettes. L'une des deux mines d'or filonien

\*Les pays de la Communauté économique européenne (Marché commun) sont: la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg, la Hollande et l'Allemagne occidentale.



a été fermée en 1967, mais la production a cependant marqué une hausse en raison de la plus forte récupération d'or au cours du traitement des métaux communs. Le plus récent des producteurs canadiens de molybdène, la British Columbia Molybdenum Ltd., filiale de la Kennecott Copper Corporation, commençait la mise au point d'une usine en novembre, avec pour but d'atteindre une production de 4 à 5 millions de livres par an. Il en résultera une augmentation de 20 p. 100 de ce métal dans la province, qui fournit à l'heure actuelle 80 p. 100 de la production canadienne. Les gisements actuellement en exploitation, dont le minerai contient un certain pourcentage de molybdène, comprennent ceux des sociétés Lornex Mining Corporation Ltd., Brenda Mines Ltd., et Highmont Mining Corp. Ltd. La Shell Canada Limited a entrepris des forages de recherche de pétrole et de gaz au large des côtes de la Colombie-Britannique, au moyen d'une plate-forme de forage semi-submersible capable de travailler dans des eaux dont la profondeur peut atteindre 600 pieds. La fonderie de Kitimat de l'Aluminium du Canada, Limitée a partagé avec les fonderies du Québec les coupures de production rendues nécessaires par l'existence temporaire de surplus.

#### Yukon et Territoires du Nord-Ouest

La production minérale du Yukon s'est chiffrée par 14.7 millions de dollars, soit 2.7 millions de plus qu'en 1966. Les métaux représentent 96 p. 100 de cette valeur. La nouvelle production de cuivre a plus que compensé les baisses enregistrées par le plomb, l'argent et le zinc, tant du point de vue de la valeur que de la quantité. Le Yukon a produit de l'amianté pour la première fois en 1967.

La production du cuivre a repris après une éclipse de quatre ans, avec la mise en production de la New Imperial Mines Ltd., à Whitehorse (Yukon). L'Anvil Mining Corporation Limited a continué d'exploiter son gisement de Faro, près de Ross River. Ce gisement contiendrait quelque 40 millions de tonnes de minerai de zinc-plomb avec une teneur combinée de ces deux métaux d'environ 10 p. 100 et d'une once d'argent par tonne. Son exploitation à ciel ouvert devrait commencer dans le second semestre de 1969, lorsque sera terminée la construction d'une usine de 5,500 tonnes commencée en 1967. La production annuelle sera d'environ 130,000 tonnes de zinc et 90,000 tonnes de plomb sous forme de concentrés. La Cassiar Asbestos Corporation Limited a commencé l'exploitation de sa mine de Clinton Creek vers la fin de 1967. D'autres sociétés ont entrepris des travaux d'exploration sur des gisements d'amianté dans cette région. La chute importante de la production de l'or est due à la fermeture, en 1966, de l'exploitation placérienne la plus importante au Canada, celle de la Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited.

Les Territoires du Nord-Ouest ont augmenté de 4.5 millions de dollars la valeur de leur production, la portant à 115.7 millions. Il s'agit presque entièrement de métaux. La hausse connue par le plomb a fait plus que compenser le déclin de l'or, tandis que les autres produits minéraux demeuraient à peu près au même niveau. Le cuivre a enregistré une baisse, tant du point de vue de la quantité que de la valeur.

La Pine Point Mines Limited a expédié régulièrement des concentrés et du riche minerai de plomb et de zinc. Un rajout de 3,000 tonnes par jour à son usine existante devait être terminé vers la fin de 1968. Une exploitation d'or placérien devait fermer à la fin de 1967 ou au début de 1968. En décembre, un accord est intervenu pour la formation, grâce à la participation financière de vingt sociétés et du gouvernement du Canada, d'une nouvelle société connue sous le nom de Panarctic Oils Ltd. Celle-ci doit entreprendre d'importants travaux géologiques et géophysiques dans les îles de l'Arctique, et forer un certain nombre de puits dans le cadre d'un programme de prospection pétrolière devant se dérouler au cours des trois années à venir.

### Alberta

La valeur de la production minérale de cette province a augmenté de 150 millions de dollars en 1967, atteignant 997.2 millions; les produits pétroliers représentent près de 90 p. 100 de cette production et 75 p. 100 de l'accroissement de l'année. On a noté d'intéressantes augmentations dans la valeur des matériaux de construction et des minéraux non métalliques parmi lesquels le soufre élémentaire occupe une place prépondérante. La hausse enregistrée par le pétrole brut a été de 89 millions de dollars, ce qui représente de loin la plus importante hausse individuelle.

La recherche de pétrole et de gaz a été concentrée dans le nord-ouest de la province, surtout dans la région du lac Zama ou l'on a décelé les mêmes horizons producteurs du Dévonien moyen que ceux des gisements de Rainbow Lake, situés juste au sud; les zones productrices y sont cependant moins considérables. L'exploitation des sables bitumineux de Fort McMurray par la Great Canadian Oil Sands Limited a officiellement débuté le 30 septembre. L'usine d'une valeur de 235 millions de dollars

est capable de traiter 100,000 tonnes de sables bitumineux par jour et de produire 45,000 barils de pétrole brut synthétique de haute qualité. Ce pétrole sera transporté par pipe-line à Edmonton puis acheminé vers les raffineries de l'Est du Canada et des États-Unis. La construction de conduites de pétrole et de gaz s'est poursuivie en 1967. L'accroissement de la production de soufre élémentaire résulte dans une large mesure de l'agrandissement des systèmes de récupération de soufre à partir du gaz acide et de la construction de nouvelles installations dans la province. La Great Canadian Oil Sands devrait ainsi récupérer environ 330 tonnes de soufre par jour. Un grand nombre de puits demeurent fermés dans les champs pétrolifères de l'Alberta en attendant l'extension des marchés, notamment aux États-Unis. C'est ce qui a poussé les intéressés à accorder une attention particulière au projet d'extension du réseau de l'Inter-provincial Pipeline au moyen d'une dérivation passant par Chicago.

### Saskatchewan

La production minérale de la province a augmenté de 19.2 millions de dollars, pour atteindre la somme de 368 millions. Les combustibles ont accusé une légère baisse tandis que les minéraux non métalliques ont été la source principale de l'accroissement, dû presque entièrement à la hausse de 14.7 millions de dollars réalisée dans la production de potasse. Les combustibles et les minéraux non métalliques ont représenté 61 et 24 p. 100 de la valeur de la production totale. Le cuivre a constitué près de la moitié de la valeur des métaux, tandis que la presque totalité de celle des combustibles était basée sur la production du pétrole brut.

Le cuivre de la Saskatchewan provient des mines de l'Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, près de Flin Flon (Man.), et de celles de l'Anglo-Rouyn Mines Limited à la baie Waden. La société Share Mines & Oils Ltd. a mis en service au lac Hanson, vers le milieu de l'année, une usine capable de produire 350 tonnes par jour de

Évolution de la production des principaux minéraux en Alberta, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Soufre	14.8	78.9
Houille	3.9	3.9
Gaz naturel	8.4	11.0
Pétrole brut	13.9	17.0
Sous-produits du gaz naturel	-	8.7
Matériaux de construction	..	22.4

..: ne s'applique pas -: néant

Évolution de la production des principaux minéraux  
en Saskatchewan, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	16.2	23.2
Zinc	4.5	0.3
Potasse	29.5	23.4
Gaz naturel	0.2	0.4
Pétrole brut	0.8	-0.8
Matériaux de construction	..	16.8

... ne s'applique pas

production dès les premiers mois de 1969. Les trois mines de potasse de l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited, de la Kalium Chemicals Limited et de la Potash Company of America ont fonctionné à plein rendement ou presque, tandis que l'IMC ouvrait sa seconde mine à la production. Deux autres mines se préparaient à ouvrir vers le milieu de 1968, trois autres avaient atteint un stade avancé de construction, une autre était mise en chantier, tandis que la société Kalium annonçait des projets d'expansion. Le Canada, qui était déjà le premier exportateur de potasse du monde, devrait passer en 1968 au premier rang des producteurs; en 1971, sa production prévue de 7.2 millions de tonnes répondra aux tiers des besoins mondiaux.

Manitoba

La valeur de la production minérale a augmenté de 7.4 millions de dollars pour atteindre le chiffre de 186.6 millions. Tandis que les matériaux de construction accusaient un léger déclin, le secteur des métaux marquait les gains les plus importants et constituait 80 p. 100 de la valeur de la production de la province, grâce en particulier au nickel qui affichait la plus forte hausse. Ce métal est le produit minéral le plus important de la province; il constituait 56 p. 100 de la valeur totale de la production en 1967.

Évolution de la production des principaux minéraux  
au Manitoba, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	-5.9	-0.3
Nickel	-3.9	6.5
Zinc	1.9	-2.2
Pétrole brut	6.8	7.6
Matériaux de construction	..	-1.1

... ne s'applique pas

La société Hudson Bay est en voie d'aménager trois mines près de Snow Lake et la Sherritt Gordon se prépare à exploiter le gisement de cuivre-zinc de Fox Lake, au sud-ouest de Lynn Lake. L'Inco procédait à l'agrandissement de sa mine, de son

plomb, de cuivre et de zinc. La recherche d'uranium a manifesté une recrudescence d'activité, en particulier dans la région de Beaverlodge et de Stony Rapids. L'Eldorado Mining and Refining Limited a presque terminé l'aménagement des installations de surface à sa nouvelle mine Hab, à 7 milles au nord-est de Beaverlodge. Elle entreprendra le fonçage de puits au début de 1968 et compte inaugurer la

L'Hudson Bay Mining and Smelting Co. Limited, avec une mine, une usine de traitement et une fonderie à Flin Flon, plus trois mines satellites, a produit la presque totalité du cuivre du Manitoba. Des quantités moins importantes ont été produites par la mine de nickel de la Sherritt Gordon Mines, Limited à Lynn Lake, ou récupérées à la raffinerie de l'International Company of Canada, Limited (Inco) à Thompson.

usine de traitement et de sa raffinerie, en plus d'aménager de nouvelles mines en vue de leur mise en production vers la fin de 1969. L'exploitation des mines de Flin Flon et Snow Lake par la société Hudson Bay a encore fourni la majeure partie du zinc et du cuivre.

### Ontario

La valeur de la production minérale de l'Ontario a enregistré une hausse de 240.0 millions de dollars pour atteindre un sommet de 1,198 millions. La production de combustibles a accusé une très faible diminution, de même que les matériaux de construction, tandis que les produits non métalliques marquaient une légère hausse. La majeure partie de l'augmentation provenait des métaux qui constituaient 81 p. 100 de l'ensemble de la production provinciale. Dans le secteur des métaux, le nickel et le cuivre représentaient 63 p. 100 de la production et ont fourni une part importante de l'augmentation de valeur. L'argent et le zinc ont cependant connu des gains importants. La production de l'or a continué à décliner et ne représente plus que 6 p. 100 de la production de métaux de la province.

L'augmentation de la production de cuivre est attribuée au rendement accru des mines de nickel et de cuivre de la région de Sudbury et à l'exploitation de la mine Kidd Creek de la Texas Gulf Sulphur Company, près de Timmins. Un vaste programme d'expansion lancé par les sociétés International Nickel et Falconbridge Nickel Mines, Limited verra la mise en exploitation de six nouvelles mines dans la région de Sudbury d'ici 1970. Les deux sociétés sont en voie d'agrandir leurs fonderies

#### Évolution de la production des principaux minéraux en Ontario, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	32.9	41.6
Minerai de fer	7.4	8.1
Or	-9.5	-9.4
Nickel	19.0	31.7
Platine	1.6	6.6
Zinc	231.0	217.6
Matériaux de construction	..	0.1

..: ne s'applique pas

en prévision de l'accroissement de la production minière. L'usine de concentration de zinc-cuivre-plomb de la Texas Gulf Sulphur Company, à Timmins, a atteint sa capacité normale de production de 9,000 tonnes par jour en 1967. Sa production annuelle de concentrés est d'environ 250,000 tonnes de zinc, 50,000 tonnes de cuivre, 10,000 tonnes de plomb et plusieurs millions d'onces d'argent, ce qui en fait l'une des principales exploitations de métaux communs du Canada. La production de zinc de la province a plus que triplé par rapport à 1966, dépassant celle de toutes les autres provinces. Le cuivre, le plomb et l'argent ont aussi connu une forte hausse. L'or, par contre, a continué d'accuser un fléchissement marqué par la fermeture de mines d'or filonien dont le nombre est passé de 25 à 19. La recherche d'uranium a été intense en certains endroits, surtout dans la région d'Elliot Lake, ainsi qu'à l'est et au nord, dans la région d'Agnew Lake, où la société Kerr Addison Mines Limited est en voie d'aménager un gisement important d'uranium, dont elle prévoit extraire quelque 3,000 tonnes par jour en 1971. Les travaux préliminaires en vue de l'exploitation de la mine de fer Sherman sont terminés et les expéditions de boulettes devraient commencer vers le début de 1968. La Steep Rock Iron Mines Limited se consacre essentiellement à la production de boulettes. L'Ontario est une nouvelle fois en tête des producteurs d'argent. La hausse importante de la production dans ce domaine provient essentiellement

des importantes quantités d'argent récupérées par la Texas Gulf à sa mine Kidd Creek, près de Timmins, qui termine sa première année entière d'exploitation. La Hedman Mines Limited a produit de l'amiante à l'échelle expérimentale et a terminé ses études en vue de la mise en production de son gisement de Matheson. La Johns-Manville projette d'exploiter son gisement près de Timmins, au rythme de 25, 000 tonnes par an.

### Québec

La production minérale du Québec a baissé de 26.0 millions de dollars pour se chiffrer par 737 millions. Cette baisse a frappé les métaux et les matériaux de construction, alors que les produits non métalliques marquaient une légère augmentation. Dans le secteur des métaux, les plus touchés par le déclin ont été l'or, le cuivre, le plomb, le nickel, et particulièrement le zinc. Par contre, le fer et l'argent ont connu un léger accroissement. Les métaux ont représenté 57 p. 100 de la valeur totale de la production minérale. L'élément le plus important du groupe des non-métalliques a été le bioxyde de titane. L'amiante est demeurée à peu près au même niveau que l'année précédente, comptant pour 80 p. 100 de la valeur réalisée dans ce secteur. La baisse de production des matériaux de construction est la conséquence du déclin de la construction après l'essor qu'elle avait prise l'année précédente, partiellement en raison de la préparation de l'Expo 67.

### Évolution de la production des principaux minéraux au Québec, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	-7.5	-2.0
Or	-10.1	-10.0
Minerai de fer	5.4	4.5
Molybdène	6.5	-6.9
Zinc	-17.1	-20.5
Amiante	-6.0	0.2
Matériaux de construction	..	-6.3

... ne s'applique pas

Le Québec a conservé sa position de deuxième producteur de cuivre du Canada, et on y a poursuivi activement la recherche de nouveaux gisements. Les travaux d'exploration sur deux concessions de la région de Gaspé se sont poursuivis tant en surface que par chassage souterrain. Une mine a été ouverte dans le canton de Joutel et, dans les cantons de l'Est, la Société minière d'Estrie ltée atteignait le stade de la production dans sa mine près de Stratford Place. La

New Quebec Raglan Mines Limited poursuivait un vaste programme d'exploration sur sa concession nickélifère de la région de Wakeham Bay-Cape Smith, en Ungava. La capacité de l'usine de bouletage de la Wabush Mines, à Pointe-Noire, a été portée de 4.9 à 6 millions de tonnes par an. Deux mines d'or filonien ont été fermées au cours de l'année. Le plus ancien des producteurs de molybdène du Canada a interrompu sa production lorsque le feu a détruit l'usine de la Molybdenite Corporation of Canada Limited, à Lacorne. De nombreuses sociétés se sont mises à la recherche d'uranium, concentrant leur activité dans les régions de Johan Beetz et de St-Siméon, sur la rive nord du Saint-Laurent, ainsi que dans la région de Mistassini, au nord-est de Chibougamau. Dans la région de Chibougamau, la McAdam Mining Corporation Limited projette un programme de traçage souterrain pour évaluer la qualité de la fibre d'amiante. L'Asbestos Corporation Limited a suspendu ses travaux d'aménagement à Asbestos Hill, dans l'Ungava, en attendant la réévaluation de la concession. L'Aluminium du Canada, Limitée a annoncé la fermeture de son usine de magnésite à Wakefield qui fonctionnait depuis 1942. La Canadian Titanium Pigments Limited a agrandi sa fabrique

de pigment de bioxyde de titane à Varennes, et la Fer et Titane du Québec, inc. a agrandi ses installations de Sorel. L'expansion réduite des marchés mondiaux a entraîné une baisse de production des fonderies québécoises de l'Aluminium du Canada Limitée. Une grève à la fonderie de la Canadian British Aluminum Company Limited, à Baie-Comeau, a entraîné une chute de la production par suite du besoin de remettre en état les cuves à électrolyse.

#### Nouveau-Brunswick

La production minérale du Nouveau-Brunswick a légèrement baissé, se chiffrant par 89.7 millions de dollars après une chute de \$534,000. Cette tendance traduit des déclinés dans les secteurs des métaux et des combustibles qui ont fait plus qu'effacer une hausse des matériaux de construction. Les métaux ont représenté 75 p. 100 de la production totale; le déclin dans ce secteur est dû en grande partie à la production réduite de plomb et de cuivre. Le zinc, qui constitue 66 p. 100 de la production métallique, a marqué une légère hausse.

Près de Bathurst, la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited a récupéré du cuivre comme sous-produit du zinc aux mines n° 12 et n° 6. La mine Wedge de la Cominco Ltée a continué d'expédier du minerai à l'usine de la Heath Steel Mines Limited. Cette dernière s'apprêtait à augmenter la production de sa mine de zinc-cuivre. La Brunswick Mining and Smelting est encore le principal producteur de métaux communs

et d'argent de sous-produit de la province. Sa filiale propre, l'East Coast Smelting and Chemical Company Limited, a commencé à produire du plomb et du zinc de première fusion à Belledune, à 20 milles au nord de Bathurst. Vers la fin de l'année, la Brunswick Mining and Smelting et l'Electric Reduction of Canada, Ltd. mettaient la dernière main à un complexe d'engrais phosphatés à Belledune, destiné à la fabrication d'acide phosphorique et d'engrais phosphatés à partir de phosphate importé. La Nigadoo River Mines Limited a commencé l'exploitation de sa mine de plomb-zinc-cuivre-argent et de son usine de 1,000 tonnes par jour près de Bathurst.

#### Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard

La production de la Nouvelle-Écosse a décliné de 6 millions de dollars pour se chiffrer par 79.0 millions, tous les secteurs sauf les combustibles accusant un recul. La houille, qui représente 65 p. 100 de la valeur de la production minérale de la province, a connu une faible baisse de volume, mais une hausse de prix en a augmenté légèrement la valeur. Le déclin subi par les secteurs des non-métalliques est dû principalement à la baisse de production du gypse et du sel.

Un complexe chimique de 7 millions de dollars, destiné à la production de soude caustique, de chlore et de produits connexes, doit être construit à Point Tupper, dans le détroit de Canso; il devrait entrer en activité au début de 1969. Cette construction sera entreprise par la Canadian Industries Limited et la Nova Scotia Pulp Ltd.

Évolution de la production des principaux minéraux au Nouveau-Brunswick, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	-20.9	-16.2
Plomb	-12.5	-18.0
Zinc	8.0	3.6
Houille	-6.7	-5.1
Matériaux de construction	..	13.1

..: ne s'applique pas

Évolution de la production des principaux minéraux  
en Nouvelle-Écosse et dans l'Île-du-Prince-Édouard,  
de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Barytine	-13.8	-24.8
Gypse	-17.2	-12.8
Sel	-0.8	12.1
Houille	-3.0	0.3
Matériaux de construction	..	-17.7

... ne s'applique pas

haveuse-rouilleuse. La production de l'Île-du-Prince-Édouard se limite aux matériaux de construction et a été évaluée à 1.7 million de dollars en 1967.

Terre-Neuve et Labrador

La production minérale de cette province a augmenté de 22.0 millions de dollars pour atteindre 266.0 millions. Les métaux en représentent 93 p. 100 et ont fourni la presque totalité de l'accroissement. Le minerai de fer est de loin le plus important des minéraux, sa production représentant 79 p. 100 du total de la province pour 1967. Les autres métaux principaux sont le cuivre, le zinc et le plomb. La province ne produit aucun combustible.

Évolution de la production des principaux minéraux  
à Terre-Neuve et au Labrador, de 1966 à 1967

	Changement procentuel	
	Quantité	Valeur
Cuivre	1.5	7.6
Minerai de fer	1.3	11.4
Plomb	8.0	1.2
Zinc	-0.2	-4.2
Amiante	10.3	10.0
Matériaux de construction	..	-24.9

... ne s'applique pas

la capacité de son concentrateur de Carol de 7 à 10 millions de tonnes par an, et celle de son usine de bouletage de Carol de 5.5 à 10 millions de tonnes. La Frederick J. Gormley Limited de Fredericton et la Continental Ore Corporation de New York projettent la construction, dans la région de Stephenville, d'une usine de production d'hydrate de magnésium et de magnésie calcinée à partir de l'eau de mer.

La production de gypse a baissé en raison de la diminution de la demande d'exportation. La production houillère a continué à décliner en dépit de l'aide accrue du gouvernement. Afin de réduire les frais d'exploitation, la Bras d'Or Coal Company, Ltd. a installé le premier front de taille à grande paroi au Canada équipé d'un soutènement hydraulique et employé une

La fermeture de la mine Tilt Cove de la First Maritime Mining Corporation Limited a été compensée par la mise en production de sa mine Gull Pond, près de Badger. La Consolidated Rambler Mines Limited a achevé les travaux d'agrandissement de sa mine de cuivre près de Baie-Verte. Au premier rang des producteurs de métaux communs vient la mine Buchans de l'American Smelting and Refining Company. L'Iron Ore Company of Canada a porté

# Données statistiques

Tableau	Titre	Page
PRODUCTION		
1	Production minière canadienne, 1966 et 1967	23
2	Valeur de la production minière canadienne et sa valeur par tête, années choisies dans la période 1929-1967	25
3	Indices du volume physique de la production industrielle et de la production minière au Canada, 1953-1967	26
4	Pourcentage de l'apport des principaux minéraux à la valeur totale de la production minière au Canada, 1958-1967	27
5	Valeur de la production minière au Canada selon les principales régions géologiques, 1967	28
6	Valeur de la production minière au Canada selon les provinces et les différents minéraux, 1967	29
7	Valeur de la production minière au Canada par province, 1958-1967	30
8	Pourcentage de l'apport des provinces à la valeur totale de la production minière au Canada, 1958-1967	31
9	Production des principaux minéraux au Canada, par province et territoire, 1967	32
10	Place du Canada dans le monde pour la production de certains minéraux essentiels	34
11	Valeur nette de la production au Canada selon l'industrie et le produit, 1961-1965	37
COMMERCE		
12	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1966 et 1967	38
13	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1966 et 1967	39
14	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'exportation, 1966 et 1967	40
15	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés par rapport à l'ensemble du commerce d'importation, 1966 et 1967	40
16	Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1967	41



Tableau	Titre	Page
17	Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon les principaux groupes et la destination, 1967	41
18	Valeur des exportations canadiennes de minéraux bruts et de produits minéraux ouvrés, selon le produit et la destination, 1967	42
CONSOMMATION		
19	Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1966	43
20	Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1967	44
21	Consommation apparente des minéraux au Canada comparée à la production, 1966	45
22	Consommation apparente des minéraux au Canada comparée à la production, 1967	45
23	Consommation au Canada des principaux métaux communs affinés par rapport à la production, 1958-1967	46
PRIX		
24	Moyenne annuelle des prix des principaux minéraux, 1966 et 1967	47
25	Indices des prix de gros des minéraux et des produits minéraux au Canada, 1957, 1965-1967	48
26	Indice général des prix de gros et indices des prix de gros des industries minérales et non minérales, Canada, 1943-1967	49
27	Indices des prix de vente industriels (industries utilisant des minéraux), 1964-1967	50
PRINCIPALES STATISTIQUES SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE		
28	Principales données statistiques de l'industrie minière au Canada selon les secteurs, 1963	51
29	Principales données statistiques de l'industrie minière, 1960-1963	52
30	Principales données statistiques des industries de l'affinage et de la fonte des métaux non ferreux, 1960-1963	53
31	Consommation de combustibles et d'électricité par l'industrie minière, 1963	54
32	Coût des combustibles et de l'électricité consommés par l'industrie minière canadienne, 1957-1963	55
33	Coût des combustibles et de l'électricité consommés par les ateliers de fonte et d'affinage des métaux non ferreux, 1957-1963	56

Tableau	Titre	Page
<b>EMPLOI, SALAIRES ET RÉMUNÉRATION</b>		
34	Emploi, salaires et rémunération dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs	57
35	Nombre de salariés travaillant dans les ateliers, en surface et sous terre dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs, 1957-1963	58
36	Coût de la main-d'oeuvre en rapport avec la quantité de minerai extrait dans les mines de métaux, 1945, 1955, 1963 et 1964	59
37	Heures-homme de travail des ouvriers affectés à la production et aux tâches connexes; tonnes de minerai extrait des mines de métaux, et de pierre extraite des carrières de minéraux industriels, 1961-1964	60
38	Salaires horaires minimum dans les mines de métaux au Canada, le 1 <sup>er</sup> octobre 1966 et 1967	61
39	Indice des taux de salaires moyens selon l'industrie	62
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, 1961-1967	63
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, 1961-1967	64
42	Nombre d'accidents au Canada par millier d'employés rémunérés dans les principaux groupes de l'industrie, 1954-1967	65
43	Grèves et lock-out par industrie, 1966 et 1967	66
<b>MINERAI EXTRAIT ET ROCHES EXTRAITES DE CARRIÈRES</b>		
44	Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière canadienne, 1964 et 1965	67
45	Tonnage de minerai et de roche extraits par l'industrie minière canadienne, 1932-1965	68
46	Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par province et par type de minerai en 1963	69
47	Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par type de minerai, 1957-1963	70
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, 1952-1964	71
49	Sondages au diamant de gîtes de métaux canadiens, 1952-1964	72
50	Forages au diamant exécutés à contrat au Canada, 1956-1965	72
51	Forages de puits de pétrole et de gaz exécutés à contrat au Canada, 1956-1964	73

Tableau	Titre	Page
TRANSPORT DES MINÉRAUX		
52	Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1966 et 1967	74
53	Produits minéraux ouvrés transportés par les chemins de fer canadiens, 1966 et 1967	75
54	Minéraux bruts transportés par les chemins de fer canadiens, 1957-1967	76
55	Minéraux bruts et ouvrés transportés sur les cours d'eau canadiens, 1966	77
56	Volumes de pétrole, de produits du pétrole et de gaz (fabriqué et naturel) transportés par pipe-line, 1954-1967	79
IMPÔTS		
57	Impôts payés aux administrations municipales, provinciales et fédérale par les secteurs importants de l'industrie minière au Canada, 1964	80
58	Impôts payés par six grandes divisions de l'industrie minière au Canada, 1959-1964	80
INVESTISSEMENTS ET PROPRIÉTÉS		
59	Capitaux investis et dépenses en réparation dans l'industrie minière au Canada, 1966-1968	81
60	Capitaux investis dans les industries canadiennes du pétrole et du gaz naturel, 1949-1968	82
61	Origine et répartition des capitaux investis dans les industries minières et métallurgiques au Canada à la fin des années 1962 et 1963	83
62	Valeur comptable estimée, origine et répartition des capitaux dans certaines industries au Canada, 1956 et 1963	84
63	Capitaux étrangers dans l'industrie minière canadienne, années choisies entre 1930-1964	85

TABLEAU I

Production minière canadienne, 1966 et 1967

	Unité de mesure	1966		1967p	
		Quantité	\$000	Quantité	\$000
<b>Minéraux métalliques</b>					
Antimoine	'000 liv.	1,406	745	1,243	659
Argent	'000 onces troy	33,418	46,752	36,426	63,095
Bismuth	'000 liv.	526	1,972	546	2,055
Cadmium	'000 liv.	3,237	8,351	4,772	13,385
Calcium	'000 liv.	249	245	622	591
Cobalt	'000 liv.	3,511	7,108	3,724	7,399
Colombium (Cb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	'000 liv.	2,638	3,182	2,207	2,627
Cuivre	'000 t. c.	506	453,524	592	563,513
Étain	'000 liv.	711	917	532	909
Fer, Minerai de	'000 t. f.	36,331	431,659	37,788	467,063
Fer (refonte)	'000 t. c.	..	17,421	..	18,332
Indium	'000 onces	..	..	..	..
Magnésium	'000 liv.	13,446	4,176	17,369	4,950
Mercure	'000 liv.	-	-	-	-
Molybdène (teneur en Mo)	'000 liv.	20,596	34,671	21,224	37,874
Nickel	'000 t. c.	224	377,479	250	467,196
Or	'000 onces troy	3,319	125,177	2,986	112,719
Platine, Métaux du groupe	'000 onces troy	396	32,370	403	34,587
Plomb	'000 t. c.	301	89,827	322	90,058
Sélénium	'000 liv.	575	2,791	752	3,467
Tellure	'000 liv.	72	470	82	530
Thorium	'000 liv.	87	211	117	223
Titane, Minerai de	'000 t. c.	-	-	-	-
Tungstène (WO <sub>3</sub> )	'000 liv.	..	..	..	..
Uranium (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	'000 liv.	7,864	54,335	7,448	49,238
Yttrium	'000 liv.	21	130	160	1,690
Zinc	'000 t. c.	964	291,160	1,087	314,905
Total			1,984,673		2,257,065
<b>Minéraux non métalliques</b>					
Amiante	'000 t. c.	1,489	163,655	1,401	163,011
Barytine	'000 t. c.	221	2,199	200	2,062
Bioxyde de titane, etc.	'000 t. c.	..	20,505	..	23,704
Diatomite	t. c.	70	4	..	..
Dolomie magnésitique et brucite	'000 t. c.	..	3,948	..	3,441
Feldspath	'000 t. c.	11	255	11	265
Gypse	'000 t. c.	5,976	12,312	5,120	10,762
Hélium	Mpc.	..	..	..	..
Lithine	'000 liv.	254	261	565	266
Mica	'000 liv.	541	18	..	..

TABLEAU 3

Indices du volume physique de la production industrielle et de la production minière au Canada, 1953-1967, non rectifiés (1961=100)

	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<b>PRODUCTION INDUSTRIELLE</b> .....	70.1	70.0	77.7	85.8	87.2	86.7	94.2	96.2	100.0	109.5	116.5	128.1	139.1	148.9	151.7
<b>PRODUCTION MINIÈRE</b> (y compris le traitement) carrières et puits de pétrole.....	50.6	56.1	66.4	77.1	84.6	86.0	97.3	97.4	100.0	104.8	110.6	124.9	131.6	136.5	145.2
<b>Métaux</b>															
Ensemble des métaux	53.5	59.0	66.8	72.7	85.5	95.5	110.0	107.3	100.0	101.1	103.9	120.6	124.5	125.0	133.8
Or placérien et or (filonien).....	93.3	99.6	102.7	98.4	100.0	104.1	102.2	104.4	100.0	92.6	88.8	85.3	79.2	71.8	65.4
Mines de fer.....	31.9	36.5	72.7	93.0	97.4	70.7	105.2	103.6	100.0	142.4	173.0	229.5	242.6	261.1	276.1
Autres mines de métaux, n. m. a. ....	..	..	..	..	..	..	..	..	100.0	95.6	94.8	108.5	112.6	111.5	122.0
<b>Combustibles</b>															
Ensemble des combustibles.....	44.5	49.7	63.0	80.0	83.1	76.5	84.1	87.1	100.0	111.3	119.1	128.3	135.2	145.6	158.0
Houille.....	163.3	150.7	148.5	149.5	131.1	113.8	103.8	107.0	100.0	97.2	103.7	108.9	108.6	105.9	106.2
Pétrole brut et gaz naturel.....	..	..	..	..	..	..	..	..	100.0	113.7	121.7	131.7	139.8	152.5	166.9
<b>Non métalliques</b>															
Ensemble des non métalliques.....	70.5	73.4	84.0	88.6	84.8	80.3	92.0	91.5	100.0	109.3	121.9	138.7	161.8	179.2	192.8
Amiante.....	73.0	75.5	86.3	86.4	83.8	79.8	86.4	90.3	100.0	103.4	109.2	118.9	123.4	134.7	130.6

... non disponible n. m. a. : non mentionné ailleurs

TABLEAU 4

Pourcentage de l'apport des principaux minéraux à la valeur totale  
de la production minière au Canada, 1958-1967

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967p
Pétrole brut.....	19.0	17.5	17.0	18.9	19.4	20.2	19.9	19.3	19.9	20.0
Cuivre.....	8.3	9.7	10.6	9.9	9.9	9.3	9.6	10.2	11.4	12.8
Nickel.....	9.2	10.7	11.9	13.6	13.5	11.8	11.2	11.5	9.5	10.6
Minerai de fer.....	6.0	8.0	7.0	7.3	9.2	10.3	11.9	11.0	10.9	10.6
Zinc.....	4.4	4.0	4.4	4.1	3.9	4.0	5.7	6.6	7.3	7.1
Gaz naturel.....	1.5	1.6	2.1	2.6	3.8	4.9	5.1	5.0	4.5	4.5
Amiante.....	4.4	4.5	4.9	5.0	4.6	4.5	4.3	3.9	4.1	3.7
Sable et gravier.....	4.6	4.3	4.6	4.1	4.2	4.1	3.7	3.6	3.8	3.6
Ciment.....	4.6	3.9	3.7	4.0	4.0	3.9	3.9	3.8	3.9	3.3
Cr.....	7.4	6.2	6.3	6.1	5.5	5.0	4.3	3.6	3.1	2.6
Pierre.....	2.6	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.6	2.5	2.6	2.4
Plomb.....	2.0	1.6	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6	2.4	2.3	2.0
Houille.....	3.8	3.1	3.0	2.7	2.4	2.4	2.1	2.0	2.1	1.9
Potasse (K <sub>2</sub> O).....	-	-	-	-	0.1	0.7	0.9	1.5	1.6	1.8
Soufre élémentaire.....	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0	1.6
Argent.....	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.4
Uranium (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ).....	13.3	13.7	10.8	7.6	5.5	4.5	2.5	1.7	1.4	1.1
Produits d'argile.....	2.0	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0
Molybdène.....	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.4	0.9	0.9
Métaux du groupe platine...	0.7	0.7	1.2	0.9	1.0	0.7	0.7	1.0	0.8	0.8
Sel.....	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
Bioxyde de titane.....	0.3	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5
Chaux.....	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4
Cadmium.....	0.1	0.1	0.1	0.08	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3
Gypse.....	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2
Autres minéraux.....	2.6	2.5	2.8	3.5	4.0	4.1	4.6	4.9	4.5	4.3
Total.....	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

p: préliminaire - néant

TABLEAU 5

Valeur de la production minière au Canada selon les principales régions géologiques, 1967p

	Minéraux métalliques		Minéraux industriels		Combustibles		Total, tous les minéraux	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Bouclier canadien.....	1,780.2	78.9	97.9	11.1	-	-	1,878.1	42.5
Région des Appalaches ...	147.4	65.2	205.0	23.2	59.2	4.6	411.6	9.3
Basses terres du St-Laurent.....	2.6	0.1	283.9	32.1	9.3	0.7	295.8	6.7
Plaines Intérieures .....	97.9	4.3	215.3	24.4	1,160.1	91.1	1,473.3	33.4
Région de la Cordillère...	228.9	10.2	81.7	9.2	45.0	3.6	355.6	8.1
Total, Canada.....	2,257.0	100.0	883.8	100.0	1,273.6	100.0	4,414.4	100.0

p: préliminaire - : néant

TABLEAU 6

Valeur de la production minière au Canada selon les provinces et les différents minéraux, 1967p

	Minéraux métalliques		Minéraux industriels		Combustibles		Total, tous les minéraux	
	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total	\$ millions	% du total
Ontario.....	968,070	42.9	220,541	25.0	9,287	0.7	1,197,898	27.2
Alberta.....	4	-	107,051	12.1	890,129	69.9	997,184	22.6
Québec.....	435,404	19.3	301,541	34.1	7	-	736,952	16.7
Saskatchewan.....	44,724	2.0	100,586	11.4	223,203	17.5	368,513	8.4
Colombie-Britannique ..	214,798	9.5	68,568	7.8	77,040	6.1	360,406	8.2
Terre-Neuve.....	247,977	11.0	18,012	2.0	-	-	265,989	6.0
Manitoba.....	149,058	6.6	23,637	2.7	13,940	1.1	186,635	4.2
Terr. du Nord-Ouest ...	114,944	5.1	-	-	797	0.06	115,741	2.6
Nouveau-Brunswick ....	67,623	3.0	14,465	1.6	7,599	0.6	89,687	2.0
Nouvelle-Écosse.....	316	0.01	27,022	3.1	51,681	4.1	79,019	1.8
Yukon.....	14,147	0.6	513	0.06	16	-	14,676	0.3
Ile-du-Prince-Édouard	-	-	1,704	0.2	-	-	1,704	0.04
Total, Canada.....	2,257,065	100.0	883,640	100.0	1,273,699	100.0	4,414,404	100.0

p: préliminaire - : néant



TABLEAU 7

Valeur de la production minière au Canada par province, 1958-1967  
(en millions de dollars)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967p
Ontario .....	790	971	983	944	913	874	904	993	958	1,198
Alberta .....	346	376	396	473	567	669	736	794	847	997
Québec .....	366	441	446	455	519	541	685	716	763	737
Saskatchewan.....	210	210	212	216	240	272	292	328	349	368
Colombie-Britannique...	151	159	186	188	235	261	269	280	331	360
Terre-Neuve .....	65	72	87	92	102	138	182	208	244	266
Manitoba.....	57	55	59	101	159	170	174	183	179	186
Terr. du Nord-Ouest ...	25	26	27	18	18	16	18	77	111	116
Nouveau-Brunswick.....	16	18	17	19	22	28	49	82	90	90
Nouvelle-Écosse .....	63	63	66	62	62	66	66	71	86	79
Yukon .....	12	13	13	13	13	14	15	13	12	15
Île-du-Prince-Édouard..	-	5	1	1	0.7	0.8	0.8	0.6	3	2
Total, Canada.....	2,101	2,409	2,493	2,582	2,851	3,050	3,391	3,745	3,973	4,414

p: préliminaire --: néant

TABLEAU 8

Pourcentage de l'apport des provinces à la valeur totale de la  
production minière au Canada, 1958-1967

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967p
Ontario .....	37.5	40.3	39.4	36.6	32.0	28.7	26.7	26.5	24.1	27.2
Alberta .....	16.5	15.6	15.9	18.3	19.9	21.9	21.7	21.2	21.3	22.6
Québec .....	17.4	18.3	17.9	17.6	18.2	17.7	20.2	19.1	19.2	16.7
Saskatchewan .....	10.0	8.7	8.5	8.4	8.4	8.9	8.6	8.8	8.8	8.4
Colombie-Britannique ....	7.2	6.6	7.5	7.3	8.2	8.6	7.9	7.5	8.3	8.2
Terre-Neuve .....	3.1	3.0	3.5	3.6	3.6	4.5	5.4	5.5	6.1	6.0
Manitoba .....	2.7	2.3	2.4	3.9	5.6	5.6	5.1	4.9	4.5	4.2
Terr. du Nord-Ouest .....	1.2	1.1	1.1	0.7	0.6	0.5	0.5	2.1	2.8	2.6
Nouveau-Brunswick .....	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.4	2.2	2.3	2.0
Nouvelle-Écosse .....	3.0	2.6	2.6	2.4	2.2	2.2	2.0	1.9	2.2	1.8
Yukon .....	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
Ile-du-Prince-Édouard ...	-	0.2	0.05	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.07	0.04
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

TABLEAU 9 Production des principaux minéraux au

	Unité de mesure	T.-N.	I.-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Québec	Ont.
Pétrole brut	bar.	-	-	-	8,837	-	1,240,159
	\$	-	-	-	26,511	-	3,908,318
Culvre	t. c.	19,689	-	40	5,608	159,088	269,855
	\$	18,732,507	-	38,335	5,335,477	151,355,859	256,739,969
Nickel	t. c.	-	-	-	-	1,679	190,684
	\$	-	-	-	-	3,170,330	354,904,736
Minéral de fer	t. c.	16,760,827	-	-	-	14,602,525	8,750,389
	\$	210,025,224	-	-	-	136,263,587	99,144,399
Zinc	t. c.	34,100	-	46	153,720	242,941	272,737
	\$	9,882,180	-	13,203	44,548,213	70,404,291	79,039,259
Gaz naturel	Mpc.	-	-	-	97,686	55,259	14,155,130
	\$	-	-	-	83,127	7,247	5,378,731
Amiante	t. c.	63,000	-	-	-	1,260,468	1,600
	\$	10,234,000	-	-	-	138,828,849	70,400
Sable et gravier	t. c.	2,543,000	950,000	5,760,000	8,390,000	45,650,000	98,760,000
	\$	2,380,000	1,404,000	7,630,000	4,450,000	21,350,000	70,670,000
Ciment	t. c.	90,003	-	196,113	228,214	2,207,966	2,720,929
	\$	1,532,526	-	3,517,110	4,042,648	41,804,530	48,122,596
Or	once	24,497	-	-	1,632	841,245	1,502,590
	\$	924,762	-	-	61,608	31,756,999	56,722,772
Pierre	t. c.	77,600	300,000	603,116	3,573,497	48,849,204	25,036,351
	\$	94,700	300,000	1,679,265	3,222,818	53,176,475	36,624,829
Plomb	t. c.	23,500	-	393	45,361	2,095	5,055
	\$	6,580,042	-	109,903	12,701,192	586,695	1,415,309
Houille	t. c.	-	-	3,738,487	837,963	-	-
	\$	-	-	51,681,004	7,489,617	-	-
Potasse (K <sub>2</sub> O)	t. c.	-	-	-	-	-	-
	\$	-	-	-	-	-	-
Soufre élémentaire	t. c.	-	-	-	-	-	447
	\$	-	-	-	-	-	14,600
Argent	once	1,056,734	-	89,238	2,785,198	4,921,250	15,582,832
	\$	1,832,377	-	154,739	4,829,533	8,533,447	27,020,631
Uranium (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> )	liv.	-	-	-	-	-	5,448,471
	\$	-	-	-	-	-	39,237,508
Produits d'argile	\$	281,000	-	1,373,333	568,991	7,139,284	24,871,787
Molybdène	liv.	-	-	-	-	3,728,298	-
	\$	-	-	-	-	6,575,733	-
Métaux du groupe platine	once	-	-	-	-	-	402,200
	\$	-	-	-	-	-	34,514,821
Sel	t. c.	-	-	470,950	-	-	4,579,913
	\$	-	-	4,152,500	-	-	20,240,156
Bioxyde de titane	t. c.	-	-	-	-	-	-
	\$	-	-	-	-	23,704,420	-
Chaux	t. c.	-	-	-	3,172	309,568	931,456
	\$	-	-	-	79,420	3,548,900	11,151,254
Cadmium	liv.	-	-	-	52,412	377,280	1,874,980
	\$	-	-	-	146,753	1,069,270	5,261,520
Gypse	t. c.	374,672	-	3,727,829	87,234	-	571,450
	\$	936,680	-	7,100,355	244,990	-	1,451,000
<b>Total principaux minéraux</b>	\$	<b>263,435,998</b>	<b>1,704,000</b>	<b>77,449,747</b>	<b>87,830,898</b>	<b>699,275,916</b>	<b>1,176,504,595</b>
<b>Total tous les minéraux</b>	\$	<b>265,989,364</b>	<b>1,704,000</b>	<b>79,019,247</b>	<b>89,687,103</b>	<b>736,952,111</b>	<b>1,197,898,575</b>
<b>% des principaux minéraux</b>		<b>99.0</b>	<b>100.0</b>	<b>98.0</b>	<b>97.9</b>	<b>94.9</b>	<b>98.2</b>

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

Canada, par province et territoire, 1967p

Man.	Sask.	Alb.	C. -B.	T. N. -O.	Yukon	Total Canada
5,585,375	92,538,966	231,543,449	19,652,975	-	677,937	351,247,698
13,940,358	211,174,248	613,126,177	40,803,579	-	779,775	883,758,966
29,459	22,738	-	81,921	3,675	226	592,299
28,027,719	21,632,992	-	77,939,139	3,496,395	215,016	563,513,408
55,543	162	-	2,112	-	-	250,180
104,827,800	305,856	-	3,987,456	-	-	467,196,178
-	-	-	2,208,661	-	-	42,322,402
-	-	-	21,630,124	-	-	467,063,334
35,629	30,205	-	112,766	4,413	200,000	1,086,557
10,325,302	8,753,286	-	32,679,698	1,289,214	57,960,000	314,904,646
-	49,975,781	181,806,329	225,467,026	-	40,589	1,471,597,800
-	5,996,091	162,279,035	24,801,373	-	17,116	198,562,720
-	-	-	72,640	3,000	-	1,400,708
-	-	-	13,365,000	513,000	-	163,011,249
12,060,000	8,100,000	14,920,000	24,770,000	-	-	221,903,000
8,140,000	5,335,000	14,310,000	22,460,000	-	-	158,129,000
406,564	280,039	880,586	703,942	-	-	7,714,356
8,390,839	6,801,520	17,910,266	14,279,419	-	-	146,401,454
51,905	49,721	119	116,528	16,963	380,745	2,985,945
1,959,414	1,876,968	4,492	4,398,932	640,353	14,373,124	112,719,424
1,836,507	-	180,444	3,196,040	-	-	83,652,759
2,872,699	-	702,122	5,739,382	-	-	104,412,290
1,926	1,000	-	102,332	7,401	132,500	321,563
539,375	280,000	-	28,652,840	2,092,164	37,100,000	90,057,520
-	2,008,147	3,601,559	1,207,686	1,912	-	11,395,754
-	3,620,962	12,418,414	7,534,128	15,791	-	82,759,916
-	2,578,200	-	-	-	-	2,578,200
-	77,346,000	-	-	-	-	77,346,000
4,853	40,923	2,220,000	56,000	-	-	2,322,223
77,000	1,452,887	66,600,000	1,877,000	-	-	70,021,487
647,824	642,272	12	5,492,062	3,769,533	1,439,124	36,426,079
1,123,327	1,113,700	21	9,523,235	6,468,370	2,495,441	63,094,821
-	2,000,000	-	-	-	-	7,448,471
-	10,000,000	-	-	-	-	49,237,508
501,700	1,231,470	4,121,742	3,460,112	-	-	43,549,419
-	-	-	17,495,609	-	-	21,223,907
-	-	-	31,297,937	-	-	37,873,670
-	1,070	-	-	-	-	403,270
-	72,175	-	-	-	-	34,586,996
25,800	91,145	134,150	-	-	-	5,301,958
647,000	1,671,000	1,911,650	-	-	-	28,622,306
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	23,704,420
44,441	-	65,626	-	-	-	1,354,263
739,214	-	1,219,172	-	-	-	16,737,960
202,821	134,032	-	1,076,479	53,673	1,000,000	4,771,677
567,898	375,290	-	3,014,141	150,284	2,800,000	13,385,156
133,770	-	-	225,000	-	-	5,119,955
353,510	-	-	675,000	-	-	10,761,535
183,033,155	359,039,445	894,603,091	348,118,495	14,675,571	115,740,472	4,221,411,383
186,635,303	368,512,637	997,184,075	360,405,737	14,675,571	115,740,472	4,414,404,195
98.1	97.4	89.7	96.1	100.0	100.0	95.8

TABLEAU 10

Place du Canada dans le monde pour la production de certains minéraux essentiels

Année	Production mondiale	Production et pourcentage des six principaux pays par rapport au total mondial					
		1	2	3	4	5	6
		CANADA	URSS	Nouvelle-Calédonie	États-Unis	Rép. de l'Afrique du Sud	Finlande
Nickel (production des mines)	1967 t. c.	456,315	250,180	105,000	67,856	14,615	3,300
		55	23	15	3	1	-
		CANADA	URSS	États-Unis	Pérou	Japon	Mexique
Zinc (production des mines)	1967 t. c.	5,191,511	1,248,978	565,000	546,420	361,470	389,035
		24	11	10	7	6	5
		CANADA	URSS	Rép. de l'Afrique du Sud	Rhodésie du Sud	Chine	États-Unis
Amiante	1966 t. c.	3,360,000	1,489,055	925,000	276,597	175,000	140,000
		44	28	8	5	4	4
		États-Unis	CANADA	Rép. de l'Afrique du Sud	France	Gabon	Australie
Uranium (concentrés d'U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ) (à l'exclusion des pays communistes)	1966 t. c.	19,800	9,483	3,932	3,286	1,874	600
		48	20	17	9	3	2
		États-Unis	CANADA	France	URSS	Grande-Bretagne	Italie
Gypse	1966 '000 t. c.	53,000	9,647	5,976	5,512	4,850	4,804
		18	11	10	9	9	7

			États-Unis	CANADA	Chili	Pérou	Corée du Sud	Japon	
Molybdène (à l'exclusion des pays communistes)	1966 t. c.	62,650	45,266 72	10,298 16	5,220 8	835 1	330 -	270 -	
			États-Unis	Australie	CANADA*	Norvège	Malaisie	Finlande	
Concentrés de titane (ilménite)	1966 t. c.	2,888,700	965,378 33	578,264 20	524,773 18	407,546 14	130,364 5	129,588 4	
			URSS	Australie	CANADA	États-Unis	Mexique	Pérou	
Plomb (production des mines)	1967 t. c.	3,202,490	520,000 16	406,927 13	339,701 11	311,135 10	184,852 6	174,376 5	
			États-Unis	URSS	CANADA	Japon	Norvège	France	
Aluminium (métal primaire)	1967 t. c.	8,474,183	3,269,260 39	1,270,000 15	975,439 12	421,189 5	399,633 5	398,166 5	
			URSS	Rép. de l'Afrique du Sud	CANADA	États-Unis	Colombie	Japon	
Métaux du groupe platine (production des mines)	1966 onces troy	2,960,000	1,700,000 57	784,000 26	396,059 13	51,432 2	17,780 -	8,228 -	
			Congo (Kinshasa)	Maroc	CANADA	Zambie	Finlande	URSS	
Cobalt (production des mines)	1966 t. c.	22,100	12,453 56	2,198 10	1,756 8	1,670 8	1,500 7	1,400 6	
			Rép. de l'Afrique du Sud	URSS	CANADA	États-Unis	Australie	Ghana	
Or (production des mines)	1966 onces troy	47,000,000	30,879,700 66	5,370,000 11	3,319,474 7	1,803,420 4	912,365 2	684,395 1	
			États-Unis	Mexique	CANADA	Pérou	URSS	Australie	
Argent (production des mines)	1966 onces troy	253,200,000	43,668,988 17	41,983,529 17	33,417,874 13	32,841,243 13	27,000,000 11	18,278,000 7	

Tableau 10 (fin)

	Année	Production mondiale	Production et pourcentage des six principaux pays par rapport au total mondial					
			1	2	3	4	5	6
Cadmium (production des fonderies)	1966 '000 liv.	27,800	États-Unis	URSS	Japon	CANADA	France	Pologne
			10,460 38	4,200 15	3,307 12	3,237 12	1,048 4	950 3
Minerai de fer	1967 '000 t. f.	619,742	URSS	États-Unis	France	CANADA	Chine	Suède
			165,346 27	84,195 14	49,058 8	37,788 6	31,494 5	27,824 4
Magnésium	1967 t. c.	206,600	États-Unis	URSS	Norvège	CANADA	Japon	Italie
			97,406 47	45,000 22	31,400 15	8,685 4	7,438 4	6,996 3
Cuivre (production des mines)	1967 t. c.	5,448,558	États-Unis	URSS	Zambie	Chili	CANADA	Rép. du Congo
			950,000 17	850,000 16	730,000 13	728,667 13	592,299 11	352,931 6
Barytine	1966 t. c.	4,077,500	États-Unis	Allemagne occidentale	Mexique	URSS	CANADA	Italie
			1,006,965 25	508,167 12	321,306 8	250,000 6	221,376 5	190,411 5
Potasse (équivalent en K <sub>2</sub> O)	1966 '000 t. c.	16,145,000	États-Unis	URSS	Allemagne occidentale	Allemagne de l'Est	France	CANADA
			3,320,000 21	2,800,000 17	2,535,300 16	2,204,600 14	2,105,410 13	1,990,053 12

Sources: pour le Canada, Bureau fédéral de la statistique. 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, 1961-1965  
(en millions de dollars)

	1961	1962	1963	1964	1965
<u>Industries primaires</u>					
Agriculture .....	1,613	2,322	2,568	2,199	2,535
Forêts .....	667	702	492	556	603
Pêche .....	111	131	130	149	160
Piégeage .....	12	10	12	13	12
Mines .....	1,741	1,883	2,035	2,299	2,492
Énergie électrique ....	840	876	912	970	1,036
Total .....	4,984	5,924	6,149	6,186	6,838
<u>Industries secondaires</u>					
Fabrication .....	10,435	11,430	12,273	13,536	14,928
Construction .....	3,701	3,788	3,980	4,393	5,103
Total .....	14,136	15,218	16,253	17,929	20,031
Total général .....	19,120r	21,142r	22,402r	24,115	26,869

r: révisé



TABLEAU 12

Valeur des exportations de minéraux bruts et de produits  
minéraux ouvrés, selon les principaux groupes, 1966 et 1967  
(en millions de dollars)

	1966	1967	Augmentation ou diminution	
			\$ millions	%
<u>Ferreux</u>				
Matériaux bruts .....	379.1	398.2	+ 19.1	+ 5.0
Matériaux ouvrés .....	273.8	286.0	+ 12.2	+ 4.5
Total .....	652.9	684.2	+ 31.3	+ 4.8
<u>Non ferreux</u>				
Matériaux bruts .....	555.0	617.7	+ 62.7	+11.3
Matériaux ouvrés* .....	1,040.3	1,170.0	+129.7	+12.5
Total .....	1,595.3	1,787.7	+192.4	+12.0
<u>Minéraux non métalliques</u>				
Matériaux bruts .....	259.4	274.7	+ 15.3	+ 5.9
Matériaux ouvrés .....	142.4	146.1	+ 3.7	+ 2.6
Total .....	401.8	420.8	+ 19.0	+ 4.7
<u>Combustibles minéraux</u>				
Matériaux bruts .....	444.2	537.1	+ 92.9	+20.9
Matériaux ouvrés .....	28.7	39.6	+ 10.9	+38.0
Total .....	472.9	576.7	+103.8	+21.9
<u>Tous les minéraux et leurs produits</u>				
Matériaux bruts .....	1,637.7	1,827.7	+190.0	+11.6
Matériaux ouvrés .....	1,485.2	1,641.7	+156.5	+10.5
Total .....	3,122.9	3,469.4	+346.5	+11.1

\*Y compris l'or.

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.

TABLEAU 13

Valeur des importations de minéraux bruts et de produits minéraux  
ouvrés, selon les principaux groupes, 1966 et 1967  
(en millions de dollars)

	1966	1967	Augmentation ou diminution	
			\$ millions	%
<u>Ferreux</u>				
Matériaux bruts.....	77.0	48.0	- 29.0	-37.7
Matériaux ouvrés.....	491.2	551.0	+ 59.8	+12.2
Total.....	568.2	599.0	+ 30.8	+ 5.4
<u>Non ferreux*</u>				
Matériaux bruts.....	123.0	131.9	+ 8.9	+ 7.2
Matériaux ouvrés.....	281.8	269.0	- 12.8	- 4.5
Total.....	404.8	400.9	- 3.9	- 1.0
<u>Non métalliques</u>				
Matériaux bruts.....	63.4	66.2	+ 2.8	+ 4.4
Matériaux ouvrés.....	152.3	149.3	- 3.0	- 2.0
Total.....	215.7	215.5	- 0.2	- 0.1
<u>Combustibles minéraux</u>				
Matériaux bruts.....	458.1	521.8	+ 63.7	+13.9
Matériaux ouvrés.....	176.7	198.4	+ 21.7	+12.3
Total.....	634.8	720.2	+ 85.4	+13.5
<u>Tous les minéraux et leurs produits</u>				
Matériaux bruts.....	721.5	767.9	+ 46.4	+ 6.4
Matériaux ouvrés.....	1,102.0	1,167.7	+ 65.7	+ 6.0
Total.....	1,823.5	1,935.6	+112.1	+ 6.1

\*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, 1967  
(en milliers de dollars)

	États-Unis	Grande- Bretagne	Pays de la ZELE <sup>1</sup>	Pays de la CEE <sup>2</sup>	Japon	Autres pays	Total
Minerai de fer .....	292,200	31,827	-	41,698	17,291	46	383,062
Métaux ferreux primaires....	61,870	3,744	1	3,542	7,737	968	77,862
Aluminium .....	190,663	74,693	3,134	28,751	51,989	67,548	416,778
Cuivre .....	189,510	104,441	31,773	35,549	104,289	28,625	494,187
Plomb .....	19,376	10,268	391	10,463	7,611	2,252	50,361
Nickel .....	220,748	121,838	51,233	15,048	14,989	9,423	433,279
Zinc .....	64,917	35,242	2,024	38,954	12,487	13,440	167,064
Molybdène .....	2,722	12,211	1,086	16,135	8,572	1,016	41,742
Uranium.....	1,047	22,772	-	-	55	-	23,874
Amiante.....	64,315	16,688	5,236	32,787	12,339	43,600	174,965
Combustibles .....	556,885	182	23	18	18,034	1,499	576,641
Tous les autres minéraux <sup>3</sup> ...	357,283	70,685	4,518	37,089	16,444	143,548	629,567
Total.....	2,021,536	504,591	99,419	260,034	271,837	311,965	3,469,382

<sup>1</sup> Autres pays de la Zone européenne de libre échange: Norvège, Suède, Danemark, Suisse, Autriche et Portugal. <sup>2</sup> Communauté économique européenne (pays du marché commun): France, Allemagne occidentale, Italie, Belgique, Luxembourg et Pays-Bas. <sup>3</sup> Y compris l'or, affiné et non affiné.

-: néant

Voir la note du tableau 12.

TABLEAU 19

Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1966

	Unité de mesure	Consommation	Production <sup>1</sup>	Pourcentage de la consommation par rapport à la production
<b>Métalliques</b>				
Aluminium.....	t. c.	243,065	889,915	27.3
Antimoine .....	liv.	1,098,162	1,405,681	78.1
Argent .....	once	21,303,704	33,417,874	63.7
Bismuth .....	liv.	56,428	525,659	10.7
Cadmium .....	liv.	170,605	3,236,862	5.3
Chrome (chromite) .....	t. c.	64,550	-	-
Cobalt.....	liv.	392,177	3,511,169	11.2
Cuivre .....	t. c.	262,557	506,076	51.9
Étain .....	t. c.	4,972	317	1,568.5
Magnésium .....	t. c.	5,187	6,723	77.2
Manganèse, Minerai de .....	t. c.	152,536	-	-
Mercure.....	liv.	171,588	-	-
Molybdène (teneur en Mo) ..	liv.	1,448,888	20,596,044	7.0
Nickel.....	t. c.	8,608	223,610	3.8
Plomb.....	t. c.	96,683	300,622	32.2
Sélénium .....	liv.	20,533	575,482	3.6
Tellure.....	liv.	3,140	72,239	4.3
Tungstène (teneur en W)....	liv.	941,207	..	..
Zinc .....	t. c.	110,481	964,106	11.5
<b>Non métalliques</b>				
Barytine.....	t. c.	15,184	221,376	6.9
Feldspath.....	t. c.	11,503	10,924	105.3
Mica .....	liv.	2,750,000	540,720	508.6
Potasse (muriate de potasse) t. c.		204,847	1,990,053	10.3
Roche phosphatée.....	t. c.	1,735,488	-	-
Soufre élémentaire .....	t. c.	813,111	2,041,528	39.8
Spath fluor.....	t. c.	166,275	..	..
Sulfate de sodium.....	t. c.	333,550	405,314	82.3
Syénite néphélinique .....	t. c.	52,685	366,696	14.4
Talc, etc. ....	t. c.	35,041	70,144	50.0
<b>Combustibles</b>				
Gaz naturel.....	Mpc.	635,508,883 <sup>2</sup>	1,341,833,195	47.4
Houille .....	t. c.	26,552,867	11,391,569	233.1
Pétrole brut .....	bar.	378,743,448 <sup>3</sup>	320,542,794	118.2

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Ventes au Canada.

<sup>3</sup> Reçus des raffineries (domestique et importé).

-. néant ..: non disponible ou ne s'applique pas.

TABLEAU 20

Consommation déclarée des minéraux au Canada et comparée à la production, 1967

	Unité de mesure	Consommation	Production*	Pourcentage de la consommation par rapport à la production
<u>Métalliques</u>				
Aluminium.....	t. c.	217, 494	975, 439	22.3
Antimoine.....	liv.	1, 190, 179	1, 243, 000	95.8
Argent.....	once	14, 576, 608	36, 426, 079	40.0
Bismuth.....	liv.	47, 894	546, 336	8.8
Cadmium.....	liv.	154, 761	4, 771, 677	3.2
Chrome (chromite).....	t. c.	70, 549	-	-
Cobalt.....	liv.	293, 086	3, 724, 355	7.9
Cuivre.....	t. c.	224, 400	592, 299	37.9
Étain.....	liv.	4, 812	237	2, 030.4
Magnésium.....	t. c.	5, 054	8, 685	58.2
Manganèse, Minerai de.....	t. c.	137, 395	-	-
Mercure.....	liv.	245, 121	-	-
Molybdène (teneur en Mo) ..	liv.	1, 430, 895	21, 223, 907	6.7
Nickel.....	t. c.	8, 767	250, 180	3.5
Plomb.....	t. c.	93, 953	321, 563	29.2
Sélénium.....	liv.	22, 370	752, 221	3.0
Tellure.....	liv.	1, 005	82, 098	1.2
Tungstène (teneur en W)....	liv.	891, 411	..	..
Zinc.....	t. c.	110, 487	1, 086, 557	10.2
<u>Non métalliques</u>				
Barytine.....	t. c.	12, 781	199, 576	6.4
Feldspath.....	t. c.	9, 021	10, 555	85.5
Mica.....	liv.	2, 758, 000	..	..
Potasse (muriate de potasse) t. c.	t. c.	194, 681	2, 578, 200	7.6
Roche phosphatée.....	t. c.	2, 275, 067	-	-
Soufre élémentaire.....	t. c.	743, 278	2, 322, 223	32.0
Spath fluor.....	t. c.	155, 349	..	..
Sulfate de sodium.....	t. c.	284, 645	425, 033	67.0
Syénite néphélinique.....	t. c.	50, 286	401, 601	12.5
Talc, etc.....	t. c.	33, 893	59, 400	57.1
<u>Combustibles</u>				
Gaz naturel.....	Mpc.	697, 586, 005	1, 471, 597, 800	47.4
Houille.....	t. c.	25, 878, 083	11, 395, 754	227.1
Pétrole brut.....	bar.	387, 718, 614	351, 247, 698	110.4

\*Quant 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 21

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.	49,453	1,489,055	3.3
Ciment.....	"	8,573,772	8,930,552	96.0
Gypse.....	"	1,389,559	5,976,164	23.3
Minerai de fer....	t. f.	9,960,379	36,331,003	27.4
Chaux.....	t. c.	1,403,422	1,555,037	90.3
Quartz (silice)....	"	3,157,195	2,299,660	137.3
Sel.....	"	3,764,000e	4,492,034	83.8

\*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 22

Consommation apparente des minéraux au Canada  
comparée à la production, 1967

	Unité de mesure	Consommation apparente*	Production**	Consommation exprimée en % de la production
Amiante.....	t. c.	65,957	1,400,708	4.7
Ciment.....	"	7,430,456	7,714,356	96.3
Gypse.....	"	1,292,933	5,119,955	25.3
Minerai de fer....	t. f.	8,781,998	37,787,859	23.2
Chaux.....	t. c.	1,286,251	1,354,263	95.0
Quartz (silice)....	"	3,130,731	2,234,330	140.1
Sel.....	"	4,290,000e	5,301,958	80.9

\*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 23  
 Consommation au Canada des principaux métaux communs affinés<sup>1</sup>  
 par rapport à la production<sup>2</sup>, 1958-1967

	Unité de mesure	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<b>Cuivre</b>											
Consommation au pays <sup>3</sup>	t. c.	122, 893	129, 973	117, 637	141, 808	151, 525	169, 750	202, 225	224, 684	262, 557	224, 398
Production	"	329, 239	365, 366	417, 029	406, 359	382, 862	380, 075	407, 942	434, 133	433, 921	500, 020
% de consommation de la production		37.3	35.6	28.2	34.9	39.6	44.7	49.6	51.8	60.5	44.9
<b>Zinc</b>											
Consommation au pays <sup>4</sup>	t. c.	56, 097	64, 788	55, 803	60, 878	65, 320	73, 653	88, 494	93, 796	107, 052r	107, 779
Production	"	252, 093	255, 306	260, 968	268, 007	280, 158	284, 021	337, 728	358, 498	382, 612	405, 098
% de consommation de la production		22.3	25.4	21.4	22.7	23.3	25.9	26.2	26.2	28.0	26.6
<b>Plomb</b>											
Consommation au pays	t. c.	69, 769	65, 935	72, 087	73, 418	77, 286	77, 958	82, 736	90, 168	96, 683r	93, 953
Production	"	132, 987	135, 296	158, 510	171, 833	152, 217	155, 000	151, 372	186, 484	184, 871	194, 814
% de consommation de la production		52.5	48.7	45.5	42.7	50.8	50.3	54.7	48.4	52.3	48.2
<b>Aluminium</b>											
Consommation au pays <sup>5</sup>	t. c.	101, 886	114, 344	120, 831	135, 575	151, 893	166, 833	172, 443	213, 094	243, 065	217, 484
Production	"	634, 102	593, 630	762, 012	663, 173	690, 297	719, 390	842, 640	830, 505	889, 915r	975, 439
% de consommation de la production		16.1	19.3	15.9	20.4	22.0	23.2	20.5	25.7	27.3	22.3

<sup>1</sup> Comprend le métal primaire et secondaire. <sup>2</sup> Métal affiné de toutes provenances, y compris le métal tiré de matériaux secondaires dans les affineries primaires. <sup>3</sup> Expéditions des producteurs canadiens. <sup>4</sup> Zinc affiné de première fusion seulement. <sup>5</sup> 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\*, 1966 et 1967

	Unité de mesure	Moyenne		Augmentation ou diminution	
		1966	1967	Cents ou dollars	%
Aluminium (lingot) 99.5%	cents/liv.	24.500	25.000	+ 0.500	+ 2.0
Antimoine, RMM					
f. a. b. Laredo (Texas)	cents/liv.	44.000	44.000	-	-
Argent, New York	cents/once troy	129.300	155.012	+25.712	+19.9
Bismuth, lots d'une tonne, livré	\$/liv.	4.000	4.000	-	-
Cadmium	cents/liv.	246.608	264.722	+18.114	+ 7.3
Calcium, lots d'une tonne, couronnes	\$/liv.	0.95	0.95	-	-
Chrome métal, 98.5%, .05% de C	\$/liv.	1.03	0.97	- 0.06	- 5.8
Cobalt métal, lots de 500 liv.	\$/liv.	1.650	1.850	+ 0.200	+12.1
Cuivre des États-Unis, f. a. b. affinerie	cents/liv.	36.170	38.226**	+ 2.056	+ 5.6
Étain, «strait», New York	cents/liv.	164.070	153.434	-10.636	- 6.5
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	-	-
Mercure	\$/plaque (76 liv.)	441.719	489.355	+47.636	+10.8
Molybdène métal	\$/liv.	3.35	3.66	+ 0.31	+ 9.3
Molybdénite, 95% de MoS <sub>2</sub> , Mo contenu	\$/liv.	1.55	1.62	+ 0.07	+ 4.5
Nickel f. a. b. Port Colborne (tarifs douaniers inclus)	cents/liv.	78.900	87.774	+ 8.874	+11.2
Or, en monnaie canadienne	\$/once troy	37.71	37.75	+ 0.04	+ 0.1
Platine	\$/once troy	99.167	108.509	+ 9.342	+ 9.4
Plomb ordinaire, New York	cents/liv.	15.115	14.000	- 1.115	- 7.4
Sélénium	\$/liv.	4.50	4.50	-	-
Titane métal, lots de 500 livres 99.3%	\$/liv.	1.32	1.32	-	-
Titane, minerai de (ilménite) 54% de TiO <sub>2</sub>	\$/t. c.	21-24	21-24	-	-
Tungstène métal	\$/liv.	2.75	2.75	-	-
Zinc, première qualité de l'Ouest, St-Louis Est	cents/liv.	14.500	13.843	- 0.657	- 4.5

\*Les prix, à l'exception de l'or, sont exprimés en monnaie américaine et proviennent du Metals Week. \*\*Cote des prix suspendue de septembre à décembre.



TABLEAU 25

Indices des prix de gros des minéraux et des produits  
minéraux au Canada, 1957, 1965-1967  
(1935-1939 = 100)

	1957	1965	1966	1967
<u>Fer et ses produits</u> .....	252.7	264.5	268.0	274.4
Fonte en gueuses .....	293.6	289.1	290.3	289.9
Laminage.....	241.3	260.2	263.0	264.0
Tuyaux et tubes .....	256.2	281.8	294.7	291.4
Fils .....	290.3	288.2	295.0	300.5
Fer et acier de rebuts .....	375.0	300.5	282.7	263.5
Fer-blanc et tôle galvanisée.....	238.3	248.9	252.5	256.7
<u>Métaux non ferreux et leurs produits</u>				
Total (or compris).....	176.0	217.6	229.9	240.2
Total (sauf l'or).....	240.7	306.1	328.2	346.6
Antimoine .....	169.6	412.9	362.9	..
Cuivre et produits .....	277.3	360.8	425.0	446.9
Plomb et produits .....	290.6	323.9	312.2	293.2
Argent .....	224.8	360.2	360.0	425.8
Étain .....	177.3	367.8	339.1	317.3
Zinc et produits.....	261.3	329.3	329.5	315.9
Soudure .....	203.5	335.7	319.4	304.0
<u>Minéraux non métalliques et leurs produits</u> .....	189.3	191.6	193.7	199.2
Argile et produits d'argile .....	239.5	243.4	247.1	251.7
Poterie .....	174.6	240.4	250.8	258.2
Houille .....	193.4	200.9	201.8	204.7
Bitume .....	320.6	229.4	219.5	248.0
Coke .....	241.0	265.5	268.0	278.8
Verre à vitres .....	270.2	320.0	342.1	350.3
Verre poli.....	217.0	284.3	292.1	292.1
Produits du pétrole .....	174.5	159.8	160.2	162.3
Pétrole brut .....	..	192.0	191.6	191.7
Essence .....	143.0	126.4	127.1	..
Pétrole lampant.....	138.7	134.1	134.1	134.2
Asphalte .....	212.6	198.6	197.7	197.7
Bardeaux asphaltés.....	167.9	92.1	93.3	101.9
Soufre.....	204.3	226.2	271.5	342.6
Plâtre.....	134.8	147.7	149.0	163.0
Chaux.....	211.0	227.1	236.2	246.3
Ciment.....	158.9	172.8	177.0	186.4
Sable et gravier .....	150.1	143.6	143.2	148.6
Pierre concassée.....	164.8	158.3	160.4	162.1
Pierre de taille .....	205.1	211.2	221.6	232.4
Amiante .....	292.6	319.7	326.2	339.0
<u>Indice général des prix de gros (tous les produits)</u> .....	227.4	250.4	259.5	264.1

..: non disponible

TABLEAU 26  
Indice général des prix de gros et indices des prix de gros des industries minérales et non minérales, Canada, 1943-1967  
(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	
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	315.9	190.5	240.0
1963	253.6	197.5	189.5	227.8	255.6	248.0	323.4	189.3	244.6
1964	256.4	205.9	190.9	223.3	250.8	248.4	330.9	191.2	245.4
1965	264.5	217.6	191.6	218.4	270.7	246.6	334.0	200.2	250.4
1966	268.0	229.9	193.7	225.9	296.2	251.5	337.8	207.1	259.5
1967p	274.4	240.2	199.2	230.9	293.1	252.7	346.3	212.6	264.1

p: préliminaire

TABLEAU 27

Indices des prix de vente industriels\*  
(industries utilisant des minéraux)  
(1956 = 100)

	1964	1965	1966	1967
<u>Industries des produits</u>				
<u>de fer et d'acier</u>				
Instruments aratoires .....	116.8	117.4	121.5	123.5
Quincaillerie, outils et coutellerie ....	116.1	120.2	124.7	129.1
Appareils de chauffage et de cuisson ..	94.3	93.5	92.2	93.7
Appareils mécaniques de maison, de bureau, de magasin .....	99.5	99.9	100.1	101.4
Moulage de fer.....	107.7	110.6	113.8	117.5
Fonte en gueuses .....	104.3	104.1	104.3	104.3
Lingots et moulages d'acier .....	120.3	122.2	122.4	128.0
Produits de fer et d'acier laminé ....	106.1	108.6	109.4	111.2
Fils métalliques et produits dérivés...	106.6	109.6	110.6	111.4
<u>Industries des produits de</u>				
<u>métaux non ferreux</u>				
Produits d'aluminium.....	107.8	110.6	111.7	112.8
Produits de laiton et de cuivre.....	90.3	100.8	115.7	120.7
Joaillerie et argenterie .....	131.8	133.2	138.6	157.6
Fonte et affinage de métaux non ferreux .....	109.7	112.9	114.9	119.2
Alliages de métal blanc.....	104.4	118.7	120.1	116.6
<u>Industries des produits minéraux</u>				
<u>non métalliques</u>				
Abrasifs artificiels.....	115.8	115.9	119.4	123.0
Ciment hydraulique.....	112.3	115.4	121.8	128.2
Produits d'argile fabriqués				
d'argile importée.....	107.7	112.1	115.9	117.5
Verre et produits de verre.....	110.1	109.3	111.9	114.2
Chaux.....	111.8	114.6	116.1	117.6
Produits de gypse.....	107.2	107.9	109.2	114.3
Produits de béton .....	102.4	105.5	110.9	114.2
Produits d'argile fabriqués				
d'argile du pays .....	109.6	111.0	114.3	118.7
Produits de coke et de gaz .....	111.8	112.3	113.3	116.6
Raffinage et produits du pétrole.....	95.1	93.2	93.5	94.2
Huiles et graisses lubrifiantes .....	117.9	118.2	120.9	124.8
Engrais.....	105.8	107.5	108.6	111.5

\*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* (\$000)	Valeur de la production	
						Brute (\$000)	Nette (\$000)
<b>Métaux</b>							
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	4,755	19,752	144,413	118,642
<b>Total.....</b>	<b>519</b>	<b>58,778</b>	<b>312,373</b>	<b>41,007</b>	<b>118,039</b>	<b>1,053,619</b>	<b>746,457</b>
<b>Minéraux industriels</b>							
Amlante.....	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	3,519	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
<b>Total.....</b>	<b>817</b>	<b>25,462</b>	<b>117,999</b>	<b>45,367</b>	<b>57,313</b>	<b>493,379</b>	<b>390,346</b>
<b>Combustibles</b>							
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
<b>Total.....</b>	<b>731</b>	<b>14,743</b>	<b>72,021</b>	<b>14,264</b>	<b>23,796</b>	<b>882,396</b>	<b>844,336</b>
<b>Total, industrie minière.....</b>	<b>2,067</b>	<b>98,983</b>	<b>502,393</b>	<b>100,638</b>	<b>199,148</b>	<b>2,429,394</b>	<b>1,981,139</b>
<b>Fonte et affinage des métaux non ferreux.....</b>							
	23	28,644	160,118	46,038	918,660	1,520,160	555,462

\*Y compris le coût des minéraux, des concentrés et des réceptifs. \*\*Inclus le traitement du gaz naturel.

TABLEAU 29

Principales données statistiques<sup>1</sup> de l'industrie minière<sup>2</sup>, 1960-1963

	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 <sup>3</sup> (\$000)
1960	2,473	103,556	480,011	89,219	180,760	1,972,796	1,560,682
1961	2,483	99,644	469,983	87,792	162,717	2,057,452	1,671,549
1962	2,221	98,959	485,984	94,515	180,319	2,279,854	1,867,920
1963	2,067	98,983	502,393	100,638	199,148	2,429,394	1,981,139

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Ne comprend pas les industries de l'affinage et de la fonte des métaux.

<sup>3</sup> 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.

TABLEAU 30

Principales données statistiques des industries de l'affinage et de la fonte des métaux non ferreux, 1960-1963

	Établis- sements	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)
1960	22	30,024	155,415	50,787	896,613	1,506,008	558,608
1961	24	29,527	157,475	49,000	891,951	1,471,048	530,097
1962	23	29,303	159,439	45,703	915,967	1,549,049	582,653
1963	23	28,644	160,118	46,038	918,660	1,520,160	555,462

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.

TABLEAU 31

Consommation de combustibles et d'électricité par l'industrie minière, 1963

	Unité de mesure	Extraction des métaux	Fonte et affinage des métaux non ferreux	Total	Production de minéraux industriels	Production de combustibles minéraux bruts	Total industrie minière
Houille et coke	t. c.	113,395	895,469	1,008,864	850,881	4,117	1,863,862
	\$	1,788,706	13,495,225	15,283,931	8,907,179	33,964	24,225,074
Gazoline et kérosène	gal.	4,004,419	1,026,669	5,031,088	9,865,703	7,547,855	22,444,646
	\$	1,454,530	300,569	1,755,099	3,321,066	2,350,271	7,426,436
Fuel-oil	gal.	72,935,299	60,402,546	133,337,845	103,534,915	4,414,843	241,287,603
	\$	11,580,263	5,159,394	16,739,657	11,290,960	870,813	28,901,430
Gaz de pétrole liquéfié	gal.	285,845	674,247	960,092	246,149	1,068,170	2,274,411
	\$	108,968	142,642	251,610	66,936	195,319	513,865
Gaz naturel	Mpc	651,323	14,736,545	15,387,868	23,839,128	23,088,699	62,315,695
	\$	372,439	5,078,557	5,450,996	7,648,182	2,560,006	15,659,184
Autres combustibles	\$	246,207	87,900	334,107	199,577	376,763	910,447
Total, combustibles		15,551,113	24,264,287	39,815,400	31,433,900	6,387,136	77,636,436
Électricité achetée	millions de kWh	3,711	5,215	8,926	1,766	602	11,294
	\$	25,456,160	21,774,100	47,230,260	13,932,584	7,877,007	69,039,851
Valeur totale des combustibles et de l'électricité achetée	\$	41,007,273	46,038,387	87,045,660	45,366,484	14,264,143	146,676,287
Électricité produite par l'industrie pour son propre usage	millions de kWh	432	13,735	14,167	36	47	14,250

TABLEAU 32

Coût des combustibles et de l'électricité consommés par l'industrie minière canadienne\*, 1957-1963

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Combustibles**							
\$ millions .....	53.1	53.1	53.1	48.8	46.3	50.4	53.3
Électricité achetée							
Millions de kWh .....	4,586	4,993	5,164	5,195	5,084	5,377	6,079
\$ millions .....	35.8	38.1	39.5	42.8	41.5	44.1	47.3
Coût total des combustibles et de l'électricité							
\$ millions .....	88.9	91.2	92.6	91.6	87.8	94.5	100.6
Électricité produite pour propre usage							
Millions de kWh .....	590	527	551	575	581	638	515
Électricité produite pour la vente							
Millions de kWh .....	14	16	17	33	29	31	33

\*Sauf les industries de la fonte et de l'affinage des métaux non ferreux. \*\*Houille, coke, fuel-oil, essence, gaz et bois.  
 Note: le coût total des combustibles et de l'électricité en 1960, mentionné au tableau ci-dessus, ne correspond pas aux chiffres de l'année, revus et corrigés par la suite, comme indiqué au tableau 29. Les coûts globaux des combustibles et de l'électricité de 1960 ont été révisés, mais non leurs coûts respectifs. Les coûts révisés individuels (combustibles et électricité) ne peuvent donc être indiqués pour 1960 et conforme aux chiffres du tableau 29.



TABLEAU 33

Coût des combustibles et de l'électricité consommés par les ateliers de fonte et  
d'affinage des métaux non ferreux, 1957-1963

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Combustibles*							
\$ millions .....	27.3	23.4	26.3	26.9	27.2	24.8	24.2
Électricité achetée							
Millions de kWh .....	13,668	15,081	14,575	18,225	5,389	5,046	5,215
\$ millions .....	32.2	40.1	36.0	36.3	21.8	20.9	21.8
Coût total des combustibles et de l'électricité							
\$ millions .....	59.5	63.5	62.3	63.2	49.0	45.7	46.0
Électricité produite pour propre usage**							
Millions de kWh .....	1,037	1,038	1,060	1,146	12,851	12,688	13,735
Électricité produite pour la vente							
Millions de kWh .....	-	33	31	33	36	3	3

56

\*Houille, coke, fuel-oil, essence, gaz et bois. \*\*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 pour 1960 comme on l'indique ci-dessus et au tableau 30.

-: néant

TABLEAU 34

Emploi, salaires et rémunération dans l'industrie minière canadienne, selon les secteurs

	1946		1951		1956		1961		1963	
	Employés	\$ millions	Employés	\$ millions	Employés	\$ millions	Employés	\$ millions	Employés	\$ millions
Extraction minière.....	35,445	77.5	52,271	170.9	57,564	243.0	59,597	298.8	58,778	312.4
Fonte et affinage des métaux non ferreux...	14,546	30.6	22,814	75.5	30,788	130.1	29,527	157.5	28,644	160.1
Minéraux industriels...	20,500	31.5	25,296	69.7	30,021	107.1	24,685	107.5	25,462	118.0
Combustibles*.....	28,705	57.1	28,490	81.1	24,187	85.8	15,362	63.7	14,743	72.0
Total .....	99,196	196.7	128,871	397.2	142,560	566.0	129,171	627.5	127,627	662.5
Moyenne annuelle des salaires et de la rémunération (\$)		1,983		3,082		3,971		4,858		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, 1957-1963

	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
<u>Métaux**</u>							
En surface.....	18,532	16,602	16,697	16,039	15,815	15,197	14,615
Sous terre.....	29,382	29,712	31,384	30,774	28,975	27,959	26,334
Dans les ateliers.....	6,168	6,541	6,573	6,162	6,047	6,504	7,802
Total.....	54,082	52,855	54,654	52,975	50,837	49,660	48,751
<u>Minéraux industriels</u>							
En surface.....	14,347	14,029	13,988	10,321	9,485	9,656	9,464
Sous terre.....	1,749	1,458	1,327	1,164	995	951	879
Dans les ateliers.....	11,573	11,216	11,639	10,741	10,511	10,770	10,561
Total.....	27,669	26,703	26,954	22,226	20,991	21,377	20,904
<u>Combustibles</u>							
En surface.....	8,683	7,887	7,537	6,715	5,786	5,585	5,537
Sous terre.....	10,043	9,247	8,022	8,257	7,439	6,678	6,276
Dans les ateliers.....	-	-	-	-	-	-	-
Total.....	18,726	17,134	15,559	14,972	13,225	12,263	11,813
<u>Total</u>							
En surface.....	41,562	38,518	38,222	33,075	31,086	30,438	29,616
Sous terre.....	41,174	40,417	40,733	40,195	37,409	35,588	33,489
Dans les ateliers.....	17,741	17,757	18,212	16,903	16,558	17,274	18,363
Total général.....	100,477	96,692	97,167	90,173	85,053	83,300	81,468

58

\*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, 1963 et 1964

Genre de mines	Nombre d'ouvriers	Total des salaires	Salaire annuel moyen	Tonnage extrait	Tonnage annuel moyen	Frais de main-
		(\$ millions)	(\$)	(milliers de t. c.)	par ouvrier (t. c.)	d'oeuvre par tonne (\$)
1964						
Quartz aurifère.....	11,843	51.1	4,314	12,768	1,077	4.00
Cuivre-or-argent.....	8,815	44.7	5,067	20,202	2,292	2.21
Nickel-cuivre.....	11,546	61.4	5,316	20,419	1,769	3.00
Argent-cobalt.....	559	2.3	4,081	253	453	9.00
Argent-plomb-zinc.....	4,221	21.8	5,162	8,923	2,114	2.44
Mineral de fer.....	6,696	44.8	6,696	72,795	1,087	0.62
Métaux divers.....	2,872	17.4	6,065	5,901	2,055	2.95
Total.....	46,552	243.5	5,230	141,251	3,034	1.72
1963r						
Quartz aurifère.....	12,456	51.0	4,093	12,618	1,013	4.04
Cuivre-or-argent.....	8,874	43.6	4,916	19,764	2,227	2.21
Nickel-cuivre.....	10,425	55.9	5,359	17,629	1,691	3.17
Argent-cobalt.....	545	2.2	4,079	307	563	7.24
Argent-plomb-zinc.....	3,704	18.9	5,105	5,796	1,565	3.26
Mineral de fer.....	6,478	41.2	6,366	60,071	927	0.69
Métaux divers.....	3,564	21.9	6,142	7,693	2,159	2.85
Total.....	46,046	234.7	5,098	123,878	2,690	1.89
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
Mineral de fer.....	4,265	15.9	3,735	17,220	4,038	0.93
Métaux divers.....	2,229	9.9	4,461	801	359	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
Mineral de fer.....						
Métaux divers.....	807	1.7	2,127	1,605	1,989	1.07
Total.....	28,472	57.3	2,013	31,273	1,098	1.83

r: révisé

TABLEAU 37

Heures-homme de travail des ouvriers affectés à la production et aux tâches connexes; tonnes de minerai extrait des mines de métaux, et de pierre extraite des carrières de minéraux industriels, 1961 à 1964

		1961	1962	1963	1964
<u>Mines de métaux<sup>1</sup></u>					
Minerai extrait	millions de t. c.	99.4	114.3	123.9	141.3
Heures-homme de travail <sup>2</sup>	millions	101.7	99.9	100.2	102.0
Heures-homme de travail par tonne extraite	nombre	1.26	1.09	0.99	0.71
<u>Exploitations de minéraux industriels<sup>3</sup></u>					
Minerai et pierre extraits	millions de t. c.	94.6	100.9	119.0	132.9
Heures-homme de travail <sup>2</sup>	millions	26.9	27.2	27.6	24.1
Heures-homme de travail par tonne extraite	nombre	0.28	0.27	0.23	0.18

60

<sup>1</sup> Ne comprend pas les exploitations placériennes. <sup>2</sup> Heures-homme de travail des ouvriers affectés à la production et aux tâches connexes seulement. <sup>3</sup> Ne comprend pas le sel, le ciment, les produits argileux et la roche servant à la fabrication du ciment et de la chaux.

TABLEAU 38

Salaires horaires minimum dans les mines de métaux  
au Canada, le 1<sup>er</sup> octobre 1966 et 1967

Emplois	Mines d'or		Mines de fer		Autres mines de métaux	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967
	(\$)		(\$)		(\$)	
<b>Ouvriers sous terre</b>						
Préposé à l'entretien de cages et de skips.....	1.90	2.00	..	..	2.54	2.69
Désancreur .....	1.81	1.93	..	..	2.66	2.84
Encageur .....	1.78	1.89	..	..	2.28	2.49
Conducteur de treuil .....	2.03	2.10	..	..	2.73	2.89
Manoeuvre .....	1.75	1.84	..	..	2.30	2.49
Mineur .....	1.91	2.04	2.85	3.16	2.56	2.73
Aide-mineur .....	1.74	1.82	..	..	2.15	2.28
Préposé aux moteurs.....	1.81	1.87	..	..	2.54	2.66
Conducteur de chargeuse mécanique .....	1.81	1.92	..	..	2.54	2.64
Nettoyeur de minerai et rouleuse .....	1.76	1.90	..	..	2.50	2.65
Boiseur .....	1.91	2.04	..	..	2.63	2.77
Garde-ligne .....	1.87	1.98	..	..	2.56	2.72
<b>Ouvriers, exploitation à ciel ouvert</b>						
Dynamiteur .....	..	..	2.74	2.92	..	..
Conducteur de bulldozer .....	..	..	2.87	2.95	..	..
Foreur .....	..	..	2.91	3.03	..	..
Conducteur de camion à bascule .....	..	..	2.94	3.04	..	..
Huileur .....	..	..	2.64	2.71	..	..
Conducteur de pelle mécanique .....	..	..	3.34	3.44	..	..
<b>Ouvriers, en surface et à l'atelier</b>						
Forgeron .....	..	..	..	..	2.74	2.84
Charpentier, entretien .....	1.99	2.17	3.13	3.31	2.67	2.82
Préposé au concasseur .....	1.83	1.96	2.72	2.87	2.43	2.60
Électricien .....	2.07	2.19	3.26	3.38	2.91	3.10
Préposé aux filtres .....	..	..	..	..	2.43	2.55
Préposé à la flottation.....	..	..	..	..	2.50	2.68
Préposé aux broyeurs .....	..	..	2.90	2.96	2.49	2.60
Conducteur de treuil .....	..	..	..	..	..	..
Manoeuvre .....	1.66	1.77	2.34	2.51	2.19	2.35
Machiniste, entretien .....	2.13	2.31	3.26	3.45	2.96	3.29
Mécanicien, diesel .....	..	..	3.23	3.34	2.81	3.00
Mécanicien, entretien.....	2.02	2.13	3.13	3.29	2.77	2.98
Bocardeur .....	1.92*	2.05	..	..	..	..
Préposé à l'entretien du matériel.....	..	..	3.10	3.32	..	..
Plombier, entretien.....	1.97	2.14	3.09	3.31	2.60	2.75
Préposé aux solutions.....	..	..	..	..	2.49	2.52
Affûteur .....	1.93	2.10	..	..	2.56	2.68
Aide d'ouvrier spécialisé.....	1.75	1.81	2.55	2.70	2.40	2.55
Conducteur de camions lourds et légers .....	1.85	1.93	2.83	2.93	2.49	2.66
Soudeur, entretien.....	2.09	2.20	3.12	3.25	2.80	2.94

\*Comprend les préposés aux filtres et aux broyeurs (broyeur à billes, à tiges, à tube)  
et les préposés aux solutions. ... non disponible ou ne s'applique pas

TABLEAU 39

Indice des taux de salaires moyens\* selon l'industrie  
(1961=100)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Exploitation forestière .....	103.9	110.1	117.5	126.4	140.2	156.0
Exploitation de métaux .....	104.0	107.0	109.6	113.3	122.7	130.2
Quartz aurifère.....	109.1	112.4	115.7	121.6	134.6	142.7
Fer .....	106.5	110.4	112.1	112.2	121.0	129.0
Autres métaux .....	101.4	104.1	106.6	110.3	118.4	125.6
Fabrication.....	102.7	106.0	109.7	115.0	121.6	131.7
Biens non durables.....	103.3	106.7	110.5	115.5	121.9	131.0
Raffineries de pétrole.....	103.6	106.8	109.8	112.6	123.1	131.4
Biens durables .....	102.1	105.1	108.9	114.4	121.2	130.0
Industries de métaux primaires.....	103.6	105.9	109.3	114.8	116.5	123.1
Industries de transformation des métaux	101.7	104.9	109.3	115.7	125.0	131.2
Industrie lourde .....	103.1	107.4	109.5	114.9	122.7	131.0
Industries d'équipement de transport ..	102.7	106.0	109.6	115.4	122.5	131.7
Industries de produits électriques.....	98.2	99.2	102.7	105.9	112.3	123.4
Construction .....	105.0	109.1	113.9	119.8	129.8	142.0
Transport, communications et autres						
services publics .....	103.1	106.0	109.8	114.3	122.3	132.8
Commerce .....	103.5	107.9	111.0	116.9	123.9	132.5
Services .....	101.9	106.6	111.7	118.4	125.5	133.9
Administrations locales.....	103.3	107.4	111.5	118.1	124.6	136.9
(municipales seulement)						
Indice général: toutes les industries.....	103.1	107.0	110.9	116.5	124.0	133.4

\*Le taux de salaire moyen est la moyenne pondérée des salaires payés pour le nombre régulier d'heure de travail dans une profession donnée.

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, 1961-1967

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967p
<u>Extraction minière</u>							
Moyenne d'heures par semaine	41.8	41.7	42.0	42.2	42.5	42.3	41.9
Moyenne du salaire hebdomadaire	88.82	90.98	93.87	97.43	103.30	110.29	119.50
<u>Métaux</u>							
Moyenne d'heures par semaine	41.8	41.5	41.5	41.7	41.9	41.6	41.3
Moyenne du salaire hebdomadaire	92.32	93.92	96.22	99.48	105.76	112.99	123.25
<u>Combustibles</u>							
Moyenne d'heures par semaine	40.1	40.6	42.5	42.1	41.3	42.3	42.5
Moyenne du salaire hebdomadaire	77.62	80.77	85.10	86.98	89.07	95.68	101.23
<u>Minéraux non métalliques</u>							
Moyenne d'heures par semaine	41.1	41.1	41.1	41.7	42.7	42.1	42.4
Moyenne du salaire hebdomadaire	84.69	86.02	89.66	94.42	99.49	104.00	112.77
<u>Fabrication</u>							
Moyenne d'heures par semaine	40.6	40.7	40.8	41.0	41.0	40.8	40.3
Moyenne du salaire hebdomadaire	74.45	76.75	79.51	82.96	86.89	91.65	96.84
<u>Construction</u>							
Moyenne d'heures par semaine	41.4	41.1	41.2	41.4	41.3	42.2	41.3
Moyenne du salaire hebdomadaire	85.75	88.33	92.20	97.39	104.45	118.23	128.76

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, 1961-1967

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
<u>Dollars actuels</u>							
Ensemble de l'industrie							
minière .....	88.82	90.98	93.87	97.43	103.30	110.29	119.50
Métaux .....	92.32	93.92	96.22	99.48	105.76	112.99	123.25
Or .....	73.34	75.76	77.38	80.27	84.71	91.12	95.72
Combustibles.....	77.62	80.77	85.10	86.98	89.07	95.68	101.23
Houille .....	70.65	73.86	79.25	80.84	80.68	85.53	90.63
Minéraux non métalliques..	84.69	86.02	89.66	94.42	99.49	104.00	112.77
<u>En dollars de 1949</u>							
Ensemble de l'industrie							
minière .....	68.75	69.61	70.58	71.96	74.48	76.64	80.20
Métaux .....	71.46	71.86	72.35	73.47	76.25	78.52	82.72
Or .....	56.76	57.96	58.18	59.28	61.07	63.32	64.24
Combustibles.....	60.08	61.80	63.98	64.24	64.22	66.49	67.94
Houille .....	54.68	56.51	59.59	59.70	58.17	59.44	60.83
Minéraux non métalliques..	65.55	65.81	67.41	69.73	71.73	72.27	75.68

TABLEAU 42

Nombre d'accidents au Canada par millier d'employés rémunérés  
dans les principaux groupes de l'industrie\*, 1954-1967

	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Agriculture.....	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	0.28
Forêts.....	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	1.39
Pêche et piégeage.....	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	3.30
Mines*.....	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	1.49
Fabrication.....	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	0.10
Construction.....	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	0.52
Transport, communication et autres services publics	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	0.36
Commerce.....	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	0.06
Finances, assurances, et immeuble.....	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	0.17
Autres services**.....	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	0.04
Total.....	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	0.17

\*Y compris les carrières et le forage des puits de pétrole. \*\*Y compris l'administration publique.

TABLEAU 43  
Grèves et lock-out par industrie, 1966 et 1967

	1966			1967		
	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 .....	-	-	-	1	6	30
Forêts .....	7	14,365	64,630	5	1,817	18,930
Mines .....	36	43,990	450,430	24	7,084	32,050
Fabrication .....	297	95,616	1,971,930	267	91,531	1,976,134
Construction .....	149	45,360	296,250	119	42,370	976,400
Transport et services publics .....	56	161,973	1,664,830	43	29,680	429,670
Commerce .....	30	1,976	32,840	19	3,090	48,510
Finances .....	1	12	20	2	71	460
Services .....	25	37,898	426,370	31	66,101	361,720
Administration publique .....	16	10,269	169,300	11	10,373	130,730
Toutes les industries....	617	411,459	5,076,600	522	252,123	3,974,634

66

-: néant

TABLEAU 44

Tonnage de minerai et de roche extraits  
par l'industrie minière canadienne, 1964 et 1965  
(tonnes courtes)

	1964	1965
<u>Minerais métalliques</u>		
Quartz aurifère .....	12,757,577	12,042,354
Cuivre-or-argent .....	20,201,393	20,016,849
Argent-cobalt.....	253,170	279,091
Argent-plomb-zinc.....	8,923,216	10,139,481
Nickel-cuivre.....	20,419,111	24,249,575
Fer.....	72,795,146	89,154,543
Divers.....	5,901,375	10,654,616
Total .....	141,250,988	166,536,509
<u>Minerais non métalliques</u>		
Amiante.....	50,032,255	53,399,988
Feldspath et syénite néphélinique .....	390,336	448,777
Quartz.....	1,506,574	1,471,830
Gypse et anhydrite .....	6,420,038	6,112,078
Talc et pierre de savon.....	68,247	57,169
Sel gemme .....	1,876,176	3,363,611
Autres.....	4,693,733	5,732,636
Total .....	64,987,359	70,586,089
<u>Matériaux de construction</u>		
Pierre, tous genres .....	69,794,358	76,758,105
Pierre à ciment.....	10,275,353	11,236,634
Pierre à chaux.....	2,710,253	2,927,691
Total .....	82,779,964	90,922,430
Total, minerai et roche extraits .....	289,018,311	328,045,028

TABLEAU 45

Tonnage de minerai et de roche extraits par  
l'industrie minière canadienne, 1932-1965  
(en millions de tonnes courtes)

	Mines de métaux	Travaux industriels et miniers	Total
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
1965	166.5	161.5	328.0

TABLEAU 46

Coût de la prospection dans l'exploitation des métaux par province et par type de minerai en 1963  
(dollars)

	Récupération d'or alluvionnien	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
<b>Total, Canada.....</b>	<b>214,694</b>	<b>4,725,454</b>	<b>17,578,396</b>	<b>510,591</b>	<b>4,057,769</b>	<b>10,322,409</b>	<b>2,607,160</b>	<b>3,479,920</b>	<b>43,496,393</b>

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, 1957-1963  
(dollars)

	Récupération d'or alluvionnien	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
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	4,725,454	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, 1952-1964  
(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
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
1964	1,739,122	2,328,045	1,315,944	343,631	5,726,742

\*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, 1952-1964  
(en pieds)

	Par des sociétés minières utilisant leur propre matériel et personnel	Par des entrepreneurs en forage	Total
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
1964	469,205	3,753,729	4,222,934

TABLEAU 50

Forages au diamant exécutés à contrat au Canada,  
1956-1965

	Nombre de pieds forés	Revenus provenant des forages (\$ millions)	Nombre moyen d'employés	Total des salaires et de la rémunération (\$ millions)
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, 1956-1964

	Nombre de pieds forés				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	Total			
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
1964	14,803,776	229,726	6,230	15,039,732	81.9	4,158	25.2

TABLEAU 52

Minéraux bruts\* transportés par les chemins de fer canadiens,  
1966 et 1967  
(en milliers de tonnes courtes)

	1966	1967
Houille:		
Anthracite .....	720	744
Bitumineuse .....	10,041	9,579
Minerai de fer .....	39,261	41,732
Minerais et concentrés d'aluminium .....	2,864	2,924
Minerais et concentrés de cuivre .....	1,314	1,554
Minerais et concentrés de cuivre-nickel .....	4,034	4,909
Minerais et concentrés de plomb .....	719	686
Minerais et concentrés de zinc .....	2,355	2,828
Autres minerais et concentrés .....	682	777
Barytine .....	38	48
Argile et bentonite .....	543	576
Sable .....	1,198	1,206
Sable et gravier .....	5,737	3,999
Pierre concassée et broyée .....	6,080	5,475
Fondant et dolomie .....	689	337
Pierre brute .....	33	36
Pierre taillée .....	25	15
Pétrole brut .....	295	316
Sel .....	1,282	1,358
Roche phosphatée .....	1,799	1,900
Soufre .....	1,984	2,256
Amiante .....	1,253	1,173
Gypse brut .....	4,491	3,736
Autres produits miniers .....	1,475	1,367
<b>Total .....</b>	<b>88,912</b>	<b>89,531</b>
<b>Total du trafic-marchandises payant transporté par les chemins de fer canadiens .....</b>	<b>214,381</b>	<b>209,453</b>
<b>Pourcentage des minéraux bruts par rapport au total du trafic-marchandises payant transporté par les chemins de fer canadiens .....</b>	<b>41.5</b>	<b>42.7</b>

\*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 53  
 Produits minéraux ouvrés\* transportés par les  
 chemins de fer canadiens, 1966 et 1967  
 (en milliers de tonnes courtes)

	1966	1967
Aluminium en barres, lingots, saumons, grenaille.....	675	635
Aluminium, métal, autres formes.....	134	117
Cuivre en lingots et saumons .....	522	575
Cuivre sous forme de laiton, de bronze et d'autres alliages .....	275	256
Plomb et zinc en barres, lingots et saumons .....	584	597
Plomb et zinc, autres formes.....	15	6
Alliages pour la fabrication de l'acier .....	160	133
Autres métaux et alliages .....	129	93
Fonte en gueuses .....	258	225
Fer et acier en billettes, blooms et lingots.....	513	503
Fer et acier en barres, tiges et brames .....	492	533
Fer et acier, autres formes.....	59	53
Matte .....	258	321
Scories de haut-fourneau.....	274	218
Ciment naturel et Portland .....	2,041	1,712
Ciment, autres types .....	70	70
Brique ordinaire .....	88	74
Autres types de brique et blocs de charpente .....	150	125
Matériaux réfractaires.....	332	300
Pierre artificielle.....	97	65
Chaux.....	654	571
Stuc et enduit de mur .....	87	68
Tuyaux d'égout et de drainage.....	10	9
Chamotte et poterie.....	17	13
Essence .....	2,828	2,988
Huile combustible et pétrole.....	4,268	4,526
Huiles et graisses lubrifiantes .....	381	389
Produits raffinés du pétrole .....	1,908	2,226
Coke .....	1,979	1,796
Asphalte.....	312	333
Total.....	19,570	19,530
Total du trafic-marchandises payant.....	214,381	209,453
Pourcentage du trafic-marchandises total représenté par les minéraux ouvrés.....	9.1	9.3

\*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 54

Minéraux bruts\* transportés par les chemins de fer canadiens,  
1957-1967  
(en millions de tonnes courtes)

	Total du trafic-marchandises	Total des minéraux bruts	Minéraux bruts exprimés en % du revenu du trafic-marchandises
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	214.4	88.9	41.5
1967	209.5	89.5	42.7

\*Minéraux du pays et importés.

TABLEAU 55

Minéraux bruts et ouvrés\* transportés sur les cours d'eau canadiens\*\*, 1966  
(en milliers de tonnes courtes)

<u>Minéraux bruts</u>	
Minerai d'alumine et de bauxite.....	265
Minerai de cuivre, concentrés, matte, précipités.....	11
Minerai de fer, brut, concentré, calciné.....	32,544
Minerai de manganèse.....	519
Minerai de nickel-cuivre, matte et concentrés.....	8
Minerais, concentrés et précipités, n. m. a. ....	90
Rebuts de fer et d'acier.....	250
Rebuts de métaux non ferreux et précieux.....	106
Scories, laitiers et sous-produits.....	30
Houille grasse, maigre et lignite.....	8,867
Houille, n. m. a. ....	10
Pétrole brut et essence naturelle.....	80
Gaz naturel et autres matériaux bruts bitumineux.....	19
Amiante non ouvré.....	2
Bentonite.....	190
Kaolin.....	44
Dolomie.....	1,411
Argiles et autres matériaux réfractaires bruts, n. m. a. ....	107
Sable et gravier.....	266
Calcaire.....	30
Pierre concassée, y compris les rebuts de pierre, mais non le calcaire	4
Pierre brute, n. m. a. ....	74
Spath fluor.....	236
Gypse.....	130
Roche phosphatée.....	15
Sel.....	1,307
Soufre contenu dans les minerais bruts et affinés.....	4
Minerais non métalliques bruts, n. m. a. ....	98
Total, minéraux bruts.....	<u>46,717</u>
<u>Minéraux ouvrés</u>	
Essence.....	781
Fuel-oil.....	3,818
Huiles et graisses lubrifiantes.....	524
Coke de pétrole et de houille.....	445
Asphalte et goudron.....	38
Coaltar et bitume.....	131
Produits de pétrole et de houille, n. m. a. ....	212
Alliages de fer.....	137
Fonte en gueuses.....	651
Fer et acier primaires, n. m. a. ....	159
Moulagés et pièces forgées (exceptés tuyaux et raccords).....	41
Barres et tiges d'acier.....	693
Plaques, tôles et feuilards d'acier.....	3,812

Tableau 55 (fin)

<u>Minéraux ouvrés (fin)</u>	
Profilés et palplanches.....	1,094
Rails et matériel de roulement ferroviaire.....	12
Tuyaux et tubes en fer ou en acier.....	91
Fil et câble métalliques.....	222
Aluminium, y compris les alliages.....	73
Cuivre et alliages.....	18
Plomb et alliages.....	8
Nickel et alliages.....	12
Zinc et alliages.....	37
Métaux non ferreux, n. m. a. ....	22
Produits métalliques, n. m. a. ....	270
Briques et argile de construction.....	1
Briques, tuiles, n. m. a. ....	23
Produits du verre.....	111
Produits d'amiante et de fibrociment.....	7
Ciment.....	164
Produits de ciment.....	10
Produits non métalliques, n. m. a. ....	87
Total, produits ouvrés.....	<u>13,704</u>
Total, minéraux bruts et ouvrés.....	<u>60,421</u>
Total du fret transporté.....	<u>110,703</u>
Pourcentage de minéraux bruts et ouvrés par rapport au fret total.....	54.6

\*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 56

Volumes\* de pétrole, de produits du pétrole et de gaz  
(fabriqué et naturel) transportés par pipe-line,  
1954-1967

	Pétrole et produits du pétrole (en millions de barils)			Gaz ( <sup>'000</sup> Mpc.)		
	Vente au pays	Vente à l'étranger	Total	Vente au pays	Vente à l'étranger	Total
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	573,016r	403,909	976,925r
1966	406.5	129.7	536.2	635,515r	426,224	1,061,739r
1967	419.2	154.5	573.7	699,674	505,165	1,204,839

\*Du pays et importés.

e: estimatif r: révisé



TABLEAU 57

Impôts\* payés aux administrations municipales, provinciales et fédérale  
par les secteurs importants de l'industrie minière au Canada, 1964  
(dollars)

	Impôt fédéral sur le revenu	Impôt provincial	Impôt municipal	Total
Exploitation de quartz aurifère . . . . .	2,234,928	2,054,364	893,124	5,182,416
Exploitation, fusion et affinage des minerais de cuivre-or-argent . . . . .	16,008,384	7,590,599	2,367,864	25,966,847
Exploitation, fusion et affinage des minerais d'argent-plomb-zinc . . . . .	16,780,735	8,019,907	1,745,138	26,545,780
Exploitation, fusion et affinage des minerais de nickel-cuivre . . . . .	30,684,922	14,701,774	2,370,337	47,757,033
Exploitation du fer . . . . .	1,277,759	3,480,144	1,371,148	6,129,051
Exploitation de métaux divers . . . . .	-	899,012	488,704	1,387,716
Exploitation de l'amiante . . . . .	12,562,000	5,731,000	2,008,000	20,301,000
Exploitation du feldspath, du quartz et de la syénite néphélinique . . . . .	30,536	44,533	20,864	95,933
Exploitation du gypse . . . . .	353,809	319,384	273,944	947,137
Exploitation de la tourbe . . . . .	90,571	41,141	56,111	187,823
Exploitation du sel . . . . .	-	189,087	268,633	457,720
Exploitation du talc et de la pierre de savon . . . . .	1,662	12,134	6,408	20,204
Exploitation de carrières . . . . .	2,260,056	773,964	476,658	3,510,678
Exploitation de divers produits non métalliques . . . . .	1,792,292	1,061,756	377,403	3,231,451
<b>Total . . . . .</b>	<b>84,077,654</b>	<b>44,918,799</b>	<b>12,724,336</b>	<b>141,720,789</b>

\*Les sommes indiquées représentent les versements effectués au cours de 1964, mais ne correspondent pas nécessairement au total des impôts dus pour l'année civile. Elles comprennent l'impôt sur les revenus étrangers à l'exploitation.

TABLEAU 58

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	26.5
Mines, fonderies et affineries 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
<b>Total . . . . .</b>	<b>60.8</b>	<b>103.3</b>	<b>103.4</b>	<b>116.5</b>	<b>112.8</b>	<b>131.9</b>

\*Voir note au tableau 57.

TABLEAU 59  
Capitaux investis et dépenses en réparation dans l'industrie minière au Canada  
(en millions de dollars)

	1966			1967p			1968(l)		
	Capitaux investis	Réparations	Total	Capitaux investis	Réparations	Total	Capitaux investis	Réparations	Total
<u>Mines de métaux</u>									
Or.....	6.5	8.5	15.0	3.5	6.3	9.8	2.4	4.9	7.3
Argent-plomb-zinc.....	32.7	10.0	42.7	35.2	9.5	44.7	16.2	9.5	25.7
Minerai de fer.....	137.7	71.9	209.6	99.8	73.0	172.8	44.1	78.1	122.2
Autres mines de métaux <sup>2</sup> .....	171.5	50.6	222.1	168.3	58.2	226.5	166.0	58.9	224.9
Total.....	348.4	141.0	489.4	306.8	147.0	453.8	228.7	151.4	380.1
<u>Mines de minéraux non métalliques</u>									
Carrières et sablières.....	11.5	15.0	26.5	9.3	11.7	21.0	7.1	10.9	18.0
Autres minéraux non métalliques	164.1	37.8	201.9	183.1	42.7	225.8	169.3	43.7	213.0
Total.....	175.6	52.8	228.4	192.4	54.4	246.8	176.4	54.6	231.0
<u>Combustibles minéraux</u>									
Houillères.....	2.2	8.5	10.7	2.3	9.4	11.7	1.7	3.0	4.7
Puits de pétrole et de gaz <sup>3</sup> .....	503.6	41.4	545.0	503.4	53.6	557.0	499.2	62.1	561.3
Total.....	505.8	49.9	555.7	505.7	63.0	568.7	500.9	65.1	566.0
Total, industrie minière.....	1,029.8	243.7	1,273.5	1,004.9	264.4	1,269.3	906.0	271.1	1,177.1

<sup>1</sup> Prévision. <sup>2</sup> Y compris les mines de cuivre-or-argent, de nickel-cuivre, d'argent-cobalt, d'uranium et autres mines de métaux. <sup>3</sup> 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 60

Capitaux investis dans les industries canadiennes du pétrole et du gaz naturel<sup>1</sup>, 1949-1968  
(en millions de dollars)

	Exploration	Mise en valeur et production	Pipe-lines <sup>5</sup> de pétrole	Pipe-lines de distribution du gaz	Traitement du gaz	Raffinage du pétrole	Mise sur le marché		Capitaux investis au Canada	
							Pétrole <sup>3</sup>	Gaz <sup>4</sup>	Industries du pétrole et du gaz naturel	Toutes les industries
1949	(2)	45.1	7.7	-	-	21.6	11.3	4.3	90.0	3,539
1950	(2)	53.8	55.0	-	-	24.1	16.7	6.6	156.2	3,936
1951	(2)	72.1	10.7	-	-	50.9	18.1	6.8	158.6	4,739
1952	59.8	93.1	91.9	2.7	1.3	60.5	25.0	6.3	340.6	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	98.5	63.3	79.4	763.6	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	567.9	8,262
1961	52.3	182.4	49.3	115.5	77.9	31.2	56.0	59.3	623.9	8,172
1962	48.0	182.7	20.8	51.4	22.0	64.8	47.7	69.3	506.7	8,715
1963	46.6	216.2	26.0	81.9	53.6	44.2	53.0	84.1	605.6	9,393
1964	50.8	262.7	29.0	135.1	40.6	23.9	48.3	68.3	658.7	10,944
1965	61.6	396.1	52.5	59.6	41.5	39.8	55.2	72.5	778.8	12,865
1966	99.9	453.5	81.6	72.3	50.1	64.8	64.0	92.3	978.5	15,090
1967p	152.5	394.0	96.4	102.5	109.4	96.3	84.6	81.9	1,117.6	15,174
1968*	150.0e	418.8	87.1	178.6	80.4	124.8	90.7	90.9	1,221.3	15,802

<sup>1</sup> 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 61, 62 et 63 se rapportent seulement aux sociétés dont les principaux revenus proviennent de l'exploitation du gaz et du pétrole. <sup>2</sup> Les investissements dans les pipe-lines de distribution du pétrole comprennent, en plus, des frais de transport par rail et par eau. <sup>3</sup> Ces investissements comprennent surtout ceux des principales sociétés. <sup>4</sup> Ces investissements sont affectés aux pipe-lines de distribution du gaz. <sup>5</sup> Les investissements dans l'exploration avant 1952 sont compris sous le titre «Mise en valeur et production».

p: préliminaire \*prévisions e: estimatif

TABLEAU 61

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 62

Valeur comptable estimée, origine et répartition des capitaux dans  
certaines industries au Canada, 1956 et 1963  
(en milliards de dollars)

	1956	1963
<u>Total des immobilisations</u>		
Fabrication .....	10.0	13.7
Pétrole et gaz naturel* .....	3.5	7.3
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux .....	2.5	3.8
Chemins de fer .....	4.4	5.3
Autres services .....	6.4	12.2
Commerce et construction .....	7.3	9.8
<b>Total .....</b>	<b>34.1</b>	<b>52.1</b>
<u>Capitaux nationaux</u>		
Fabrication .....	5.2	6.2
Pétrole et gaz naturel* .....	1.3	2.6
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux .....	1.1	1.5
Chemins de fer .....	2.9	4.1
Autres services .....	5.5	10.6
Commerce et construction .....	6.6	8.8
<b>Total .....</b>	<b>22.7</b>	<b>33.8</b>
<u>Capitaux étrangers</u>		
Fabrication .....	4.8	7.4
Pétrole et gaz naturel* .....	2.3	4.7
Autres travaux d'extraction minière, fonte et affinage des minerais non ferreux .....	1.3	2.3
Chemins de fer .....	1.4	1.2
Autres services .....	0.9	1.5
Commerce et construction .....	0.7	1.0
<b>Total .....</b>	<b>11.4</b>	<b>18.3</b>

\*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 63

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	277	152
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.

# Les abrasifs

D. H. STONEHOUSE\*

Les abrasifs, classés d'après leur origine en abrasifs naturels et artificiels, comprennent, selon leurs propriétés abrasives, des abrasifs de qualité supérieure et de qualité inférieure ou doux. La production d'abrasifs naturels au Canada est extrêmement faible et provient d'exploitations installées d'abord à d'autres fins. Les abrasifs de ce groupe comprennent la silice, le sable de plage, l'oxyde de fer, le feldspath, le granit et la pierre meulière. Les données de la statistique de production de ces abrasifs ne sont pas disponibles.

Le Canada fournit un important volume de l'alumine fondue brute, et du carbure de silicium brut, employés annuellement dans le monde comme abrasifs artificiels. Les approvisionnements au Canada en grains abrasifs proviennent de l'importation de matériaux propres à la fabrication d'abrasifs agglomérés et d'enduits abrasifs. La production du carbure de silicium brut et d'alumine fondue brute produits en 1966, respectivement évaluée à 14.8 millions de dollars et à 21 millions, a conservé sa tendance ascendante des dernières années. La valeur estimée des abrasifs agglomérés en 1966, comme les meules et les pierres abrasives, a atteint 12.1 millions de dollars, celle des enduits abrasifs a représenté la majeure partie des 14.1 millions de dollars provenant de la production des autres produits abrasifs.

Le Canada importe des abrasifs naturels et artificiels; les diamants naturels de catégorie industrielle constituent la plus grande partie de la valeur des abrasifs naturels importés. Ces diamants sont en majorité réexportés aux États-Unis sous forme de produits finis. Le groupe des abrasifs artificiels atteint 60 p. 100 environ de la valeur totale des importations. Les grains abrasifs, qui constituent le plus important matériau de ce groupe, proviennent des États-Unis où ils sont fabriqués à partir des produits artificiels bruts importés du Canada. Pratiquement la totalité de l'alumine fondue brute et du carbure de silicium brut produits au Canada est exportée aux États-Unis; le montant de leurs valeurs atteint plus de 90 p. 100 du total des abrasifs exportés.

## PRODUCTEURS

Bien que la statistique n'indique pas le volume de matériaux utilisés, un certain tonnage de quartzite employé comme sable de décapage est traité aux usines de l'Industrial Minerals of Canada Limited à St-Donat-de-Montcalm (Québec), de la Nova Scotia Sand and Gravel Limited près de Shebenacadie (N.-É.) et de la Winnipeg Supply and

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Abrasisifs: production, commerce et consommation

	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Abrasisifs artificiels</u>				
Carbure de silicium brut* .....	108,351	14,777,000		
Alumine fondue brute* .....	183,917	21,036,000		
Meules abrasives et pierres .....	..	12,124,000		
Autres produits** .....	..	14,173,000		
Total .....		62,110,000		
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Abrasisifs naturels</u>				
Diamants industriels .....	..	6,709,000	..	6,528,000
Poudre de diamant .....	..	657,000	..	818,000
Pierre ponce, lave et poudre volcanique, brute ou broyée .....	14,426	221,000	8,837	154,000
Abrasisifs naturels, n.m.a. ....	8,172	464,000	8,334	427,000
<u>Abrasisifs artificiels</u>				
Abrasisifs artificiels, bruts ou en grains, n.m.a. ....	10,614	3,661,000	9,232	3,348,000
Meules abrasives .....	..	2,790,000	..	2,739,000
Pierres et blocs abrasifs .....	..	614,000	..	568,000
Papier et toile d'émeri .....	..	1,718,000	..	1,840,000
Grenaille métallique .....	..	1,965,000	..	1,873,000
Produits abrasifs de base, n.m.a. ....		1,056,000		1,048,000
Total .....		19,855,000		19,343,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Abrasisifs naturels et artificiels</u>				
Abrasisifs naturels, n.m.a. ....	30	3,000	62	6,000
Alumine fondue, brute ou en grains .....	196,840	22,521,000	167,181	19,483,000
Carbure de silicium, brut ou en grains .....	98,878	12,832,000	87,167	11,462,000
Papier et toile d'émeri .....	..	540,000	..	598,000
Meules abrasives et pierres .....	..	160,000	..	125,000
Produits abrasifs de base, n.m.a. ....	..	2,911,000	..	2,851,000
Total .....		38,967,000		34,525,000
<b>RÉEXPORTATIONS</b>				
Abrasisifs naturels .....		2,008,000		2,012,000
Produits abrasifs de base .....		201,000		322,000
Total .....		2,209,000		2,334,000



Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>CONSOMMATION</b>				
<u>Abrasifs naturels et artificiels</u>				
<u>dans la fabrication des produits</u>				
<u>abrasifs artificiels</u>				
Abrasifs naturels en grains				
Grenat.....	190	53,000		
Émeri.....	43	8,000		
Quartz ou silex.....	126	8,000		
Autres.....	..	5,000		
Total.....		74,000		
Abrasifs artificiels à grains				
pour meules, papier d'émeri				
Alumine fondue.....	4,004	1,310,000		
Carbure de silicium.....	1,668	757,000		
Total.....	5,672	2,067,000		
Sable siliceux.....	169,669	1,518,000		

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

Fuel Company, Limited, à Selkirk (Man.). L'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited expédie de Buckingham (Québec) de petites quantités de feldspath utilisées dans la fabrication de savons et de produits de récurage. 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 l'oxyde de fer des marais employé sous forme de crocus et de rouge à polir. H. C. Read, de Sackville (N.-B.), fabrique des meules en grès.

La production d'abrasifs bruts au Canada a commencé il y a plusieurs années lorsque la situation était favorable à l'établissement de ces usines au Canada et à l'affinage des produits bruts aux usines des États-Unis. Les abrasifs artificiels bruts sont produits à quatre usines au Québec, quatre en Ontario et à une usine nouvellement installée en Nouvelle-Écosse. Leur production est surtout exportée aux États-Unis, mais un certain volume est expédié en Grande-Bretagne. La demande d'abrasifs artificiels bruts est proportionnée au volume de production de métaux d'un pays donné; elle est donc un indice de son développement et de sa prospérité. Les producteurs d'abrasifs artificiels bruts au Canada sont énumérés au tableau 2.

TABLEAU 2

## Producteurs canadiens d'abrasifs artificiels bruts

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

Le Canada produit également des quantités notables d'abrasifs agglomérés sous forme de meules, de segments abrasifs, de pierres à affûter, de profilés abrasifs, et d'enduits du papier et de la toile d'émeri.

## CONSOMMATION ET USAGES

Bien que les données de la statistique sur la consommation de grains abrasifs naturels et artificiels soient incomplètes, les diamants en constituent presque la totalité de la valeur. Le tableau 1 indique pour 1966 la valeur et le volume de la plupart des abrasifs naturels et artificiels employés dans la fabrication des produits abrasifs, à l'exception des quantités utilisées finalement sous forme de grains libres.

Les abrasifs servent à l'affûtage, à l'usinage, au nettoyage et au polissage des matériaux solides; ils doivent donc posséder les propriétés physiques correspondantes. Certaines propriétés ont une importance primordiale comme la dureté, la ténacité, le calibre et la forme du grain, le clivage et l'uniformité. Les matériaux utilisés à la fabrication d'abrasifs agglomérés doivent pouvoir résister aux températures élevées, et la surface des grains doit permettre au liant de les agglomérer efficacement.

La multiplicité et la diversité des applications des abrasifs, des techniques employées, des matériaux sur lesquels ils sont utilisés et des effets et résultats désirés, influencent le choix d'un type particulier d'abrasif. Les abrasifs sont rarement interchangeables pour des applications bien déterminées, aussi existe-t-il généralement un abrasif correspondant. Pour la plupart des usages, des abrasifs artificiels ou fabriqués remplacent actuellement les abrasifs naturels. Mais même cette tendance a sa limite dans un domaine aussi spécialisé, par exemple, la production d'un succédané convenable remplaçant les grains de grenat utilisés dans la fabrication de papiers et de toile enduits d'abrasifs n'a pu être obtenue.

Tous les minéraux et roches peuvent servir d'abrasifs naturels, mais quelques-uns seulement sont recherchés. Les diamants naturels et synthétiques servent au meulage, au coupage et au perçage de matériaux 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 pierre et d'asphalte. Le corindon peut être employé sous formes d'agglomérés ou de grains libres à l'affûtage et au 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 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.

Sans être considérés comme des produits de l'industrie des abrasifs, les minerais utilisés dans les procédés de broyage autogène servent provisoirement d'abrasifs naturels. Ces abrasifs jouent un double rôle: utilisés en premier lieu comme éléments de broyage, ils peuvent servir éventuellement de minerai semi-traité. Au Canada, plusieurs minerais sont soumis à ce genre de fragmentation.

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; il 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.

Dans la fabrication de produits non abrasif, le pourcentage d'alumine fondue employée est peu important, par contre celui du carbure de silicium atteint 40 p. 100 de sa production. Ces deux matériaux entrent dans la préparation de briques réfractaires et de moules de four et dans la fabrication de certains appareils de laboratoires de chimie. Le carbure de silicium entre également dans la fabrication d'éléments chauffants de fours électriques.

#### 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 1966 aux abrasifs importés et utilisés dans les usines de produits abrasifs:

Alumine fondue .....	\$327
Carbure de silicium .....	454
Grenat .....	279
Émeri .....	186

## Les agrégats légers

H. S. WILSON\*

La valeur des agrégats légers utilisés au Canada en 1967 est passée à 6.73 millions de dollars soit une baisse de 9.9 p. 100 sur l'année précédente. Depuis 1954, cette baisse est la deuxième, la première datant de 1963.

Des cinq agrégats légers, la perlite gonflée détient la production la plus élevée; elle a néanmoins baissé de 5.5 p. 100 en volume et de 1.9 p. 100 en valeur. La production de vermiculite exfoliée a diminué de 9 p. 100 en volume et de 1.7 p. 100 en valeur. Celle d'argile et de schiste gonflés a diminué de 14.9 et de 13.8 p. 100 en volume et en valeur respectivement. La valeur de la pierre ponce utilisée comme agrégat léger a diminué de 17.8 p. 100. La production des agrégats de scories gonflées a diminué de 25.6 p. 100 en volume et 23.4 p. 100 en valeur.

Le tableau 1 indique le volume et la valeur de production de chacun des agrégats légers pour les années 1966 et 1967. Le graphique indique la courbe de production des quatre principaux agrégats légers pour la période 1954-1967.

La valeur totale de la construction au Canada a maintenu sa croissance en 1967, et a atteint le nouveau sommet de 11.5 milliards de dollars, soit une augmentation de 2.5 p. 100 sur celle de 1966. Cependant, la valeur de la construction, basée sur la valeur constante du dollar de 1957, a diminué de 3.2 p. 100. Cette situation provient de l'augmentation continue du coût des matériaux et de la main-d'oeuvre. Le tableau 2 indique les changements d'année en année dans la valeur de la construction en prenant comme base la valeur courante du dollar et sa valeur constante de 1957 à 1967.

Le tableau 3 indique le pourcentage des variations dans les divers types de construction de 1965 à 1966 et de 1966 à 1967. Il montre également les pourcentages des totaux représentés par chaque type de construction en 1965, 1966 et 1967, tous fondés sur la valeur courante du dollar.

### MATIÈRES PREMIÈRES ET PRODUCTEURS

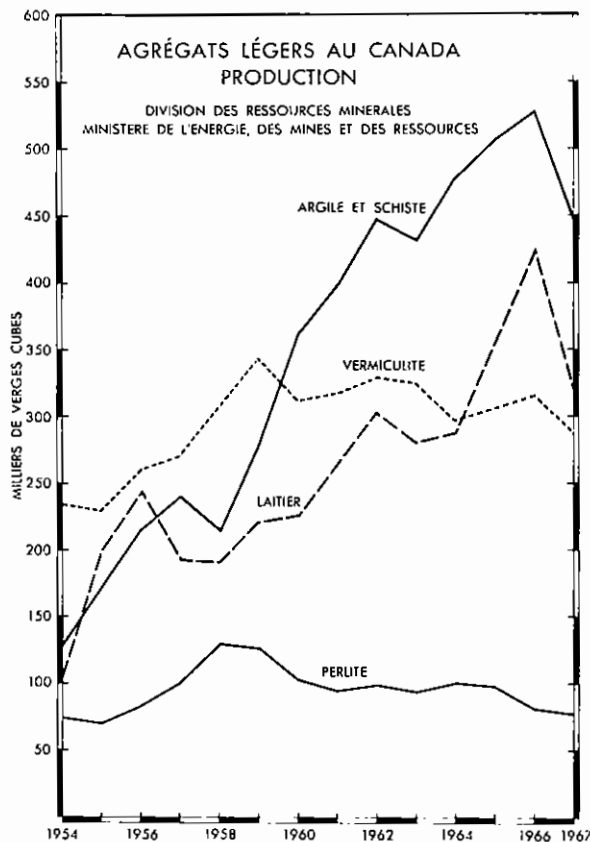
Les schistes et les argiles ordinaires constituent les matières premières les plus couramment employées dans la fabrication des agrégats légers. Toutes les usines tirent leurs matières premières de gisements dans leur voisinage immédiat. Neuf usines étaient en exploitation à la fin de 1967. L'Aggrite (1962) Inc., à Laprairie (Québec), a fermé son usine durant l'année. Une nouvelle usine était en cours de construction en 1967 à proximité de Minto (N.-B.).

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1  
Production d'agréats légers

	1966		1967p	
	Verges cubes	\$	Verges cubes	\$
<u>À partir de matières premières du pays</u>				
Argile et schiste gonflés.....				
	530,244	2,931,706	451,285	2,527,575
Scories gonflées.....				
	427,334	1,087,914	318,057	833,224
<u>À partir de matières premières importées</u>				
Vermiculite exfoliée..				
	314,916	2,594,819	286,593	2,551,796
Perlite gonflée.....				
	82,720	690,277	78,176	676,876
Pierre ponce.....				
		168,483		138,500
Total.....		7,473,199		6,727,971

Source: chiffres fournis par les producteurs à la Division du traitement des minéraux.  
p: préliminaire



Le laitier gonflé de hauts-fourneaux est un sous-produit de la production de la fonte brute. La production à l'usine de traitement à Port Colborne n'a pas commencé en 1967.

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.

Les usines au Canada traitent la matière première importée en majorité des États-Unis et en quantités moindres de l'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. La totalité de la matière première est importée de l'Ouest des États-Unis.

La pierre ponce, substance volcanique très poreuse, sert à l'état naturel comme agrégat

TABLEAU 2  
Usines d'agrégats légers au Canada

Société	Emplacement
<b>USINES EN PRODUCTION</b>	
<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>	
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.)
<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.)
P & V Products.....	St-Boniface (Man.)
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)
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.)

TABLEAU 3

## Variation annuelle dans la construction

Année	Valeur totale (en millions 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	2.1
1962	7,296	4.6	2.0
1963	7,716	5.8	2.1
1964	8,653	11.9	7.4
1965	9,868	14.3	7.1
1966	11,237	13.9	7.5
1967p	11,523	2.5	-3.2

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

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'agréats légers en exploitation en 1967.

## CONSOMMATION

Argile et schiste gonflés

En 1967, la fabrication des parpaings a absorbé 79 p. 100 de la production, en comparaison de 76 p. 100 en 1966 et de 78 p. 100 en 1965. En 1967, la fabrication des formes prémoulées et du béton de charpente coulé sur place a absorbé respectivement 3 p. 100 et 17 p. 100 de la production, en comparaison de 2 p. 100 et de 19 p. 100 en 1966, et de 4 p. 100 et de 16 p. 100 en 1965. La fabrication des matériaux de moindre importance, comme les agrégats pour matériaux réfractaires, les isolants en vrac, les produits servant à l'amendement des sols, a absorbé 1 p. 100 de la production en 1967, soit 2 p. 100 de moins qu'en 1966 et le même pourcentage qu'en 1965.

Scories gonflées

Comme au cours des quatre 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 depuis 1965. 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 78 p. 100 de la production en 1967, soit 6 p. 100 de plus qu'en 1966 et le même pourcentage qu'en 1965. Environ 9

TABLEAU 4  
Construction au Canada, 1965-1967

Genre de construction	Pourcentage de variation		Pourcentage de la valeur totale		
	1965-1966	1966-1967p	1965	1966	1967p
Travaux de génie.....	+15.5	+ 1.9	40.1	40.7	40.4
Maisons d'habitation.....	+ 3.3	+ 7.8	27.9	25.3	26.6
Immeubles commerciaux.....	+23.2	- 8.9	10.3	11.1	9.9
Institutions.....	+14.8	+17.9	10.3	10.4	12.0
Construction industrielle.....	+29.0	-13.9	7.9	8.9	7.5
Autres genres de constructions	+15.4	+ 4.0	3.5	3.6	3.6

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

p. 100 ont servi à la fabrication des plâtres, en comparaison de 14 p. 100 en 1966 et de 11 p. 100 en 1965. La fabrication du béton isolant a absorbé 7 p. 100 de la production en 1967, en comparaison de 11 p. 100 en 1966 et de 7 p. 100 en 1965. En 1967, 6 p. 100 de la production ont servi comme agrégats dans les produits réfractaires, les produits d'amendement des sols et d'engrais, d'isolants pour conduites souterraines, de socles de rôtissoires au charbon, etc. Ces produits de moindre importance ont absorbé 3 p. 100 de la production en 1966 et 2 p. 100 en 1965.

#### Perlite gonflée

Soixante-neuf pour cent de la production ont servi d'agrégats dans les plâtres, soit 2 p. 100 de moins qu'en 1966, 5 p. 100 de moins qu'en 1965 et 12 p. 100 de moins qu'en 1964. Treize pour cent ont servi comme revêtements industriels et 10 p. 100 comme matériau isolant. La fabrication du béton isolant a absorbé 6 p. 100 de la production, soit 1 p. 100 de moins qu'en 1966. Les emplois moins importants comme en horticulture et en agriculture représentent 2 p. 100 de la production en 1967.

#### Pierre ponce

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

#### PRIX

Argile et schiste gonflés.....	\$4.50 à \$6.28 la verge cube
Scories gonflées.....	2.60 à 4.73 la verge cube
Vermiculite exfoliée.....	0.25 à 0.40 le pied cube
Perlite gonflée.....	0.30 à 0.35 le pied cube

Tous les prix sont franco départ de l'usine.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.



# L'aluminium

W. H. JACKSON\*

## INDUSTRIE CANADIENNE DE L'ALUMINIUM

La production d'aluminium de première fusion est passée de 889,915 tonnes en 1966 à 975,439 en 1967, soit une hausse de 9.6 p. 100. Le volume des expéditions d'aluminium de première fusion sur le marché canadien a baissé légèrement et est passé de 196,318 tonnes à 194,096. Les approvisionnements ont augmenté de 8,176 tonnes de métal importé et de 34,396 tonnes d'aluminium de seconde fusion produit au Canada. Le volume des exportations s'est élevé de 6.2 p. 100 et a atteint 760,649 tonnes, dont les États-Unis ont importé 47.7 p. 100, la Grande-Bretagne 18.5 p. 100 et le Japon 13.4 p. 100. Malgré une légère baisse des exportations d'aluminium aux États-Unis et en Grande-Bretagne en 1967, le volume des exportations du Canada a constitué un nouveau sommet grâce à une augmentation appréciable des ventes d'aluminium au Japon; les exportations vers plusieurs autres pays ont également augmenté.

Comparativement aux années antérieures, la production d'aluminium a constitué un volume intéressant malgré une perte de production due à une grève survenue à une fonderie et à des restrictions de production à d'autres. Une baisse du taux de croissance des marchés mondiaux s'est produite au moment où des programmes de modernisation et d'accroissement de capacité des usines canadiennes allaient être terminés. La capacité de production des usines canadiennes était évaluée en 1967 à 1,065,000 tonnes. La baisse du taux de croissance de la consommation d'aluminium reflétait un réajustement des économies de plusieurs pays, amenant un ralentissement de la demande de conducteurs électriques, de la construction d'édifices et une réduction des stocks des consommateurs.

Le tableau 3 indique les données disponibles sur la consommation canadienne d'aluminium à la première étape du traitement. Les données comprennent l'aluminium de première et de deuxième fusion et les rebuts de toutes provenances. Le tonnage de métal employé en 1967 a totalisé 217,484 tonnes soit une baisse de 11.7 p. 100 par rapport à 1966, dont le volume de consommation avait marqué une hausse de 14 p. 100 sur l'année précédente. La production de profilés et de moulages s'est maintenue; la baisse dans le total des moulages provient surtout de l'achèvement des programmes d'expansion où l'aluminium était utilisé comme barres omnibus. Les données indiquent également une baisse de production des feuilles et des tiges d'aluminium.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Aluminium: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
Lingots .....	889,915		975,439	
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Bauxite</u>				
Guyane .....	1,457,258	13,005,000	1,552,761	14,406,000
Surinam .....	726,434	8,150,000	771,596	8,137,000
Malaisie .....	323,542	1,596,000	173,786	908,000
Indonésie .....	-	-	42,865	256,000
Venezuela .....	-	-	15,769	136,000
États-Unis .....	8,327	203,000	4,408	182,000
Autres pays .....	9,006	75,000	128	4,000
<b>Total .....</b>	<b>2,524,567</b>	<b>23,029,000</b>	<b>2,561,313</b>	<b>24,029,000</b>
<u>Alumine</u>				
Jamaïque .....	459,772	28,345,000	423,576	26,605,000
États-Unis .....	183,751	13,684,000	163,793	12,187,000
Guyane .....	130,614	8,168,000	115,917	7,284,000
République de Guinée .....	33,560	2,086,000	36,392	2,265,000
Australie .....	-	-	20,906	1,384,000
Autres pays .....	142	58,000	151	24,000
<b>Total .....</b>	<b>807,839</b>	<b>52,341,000</b>	<b>760,735</b>	<b>49,749,000</b>
<b>Rebuts d'aluminium et</b>				
d'alliages d'aluminium .....	23,407	1,253,000	9,545	808,000
Pâte et poudre d'aluminium .....	893	588,000	587	503,000
<b>Gueuses, lingots, grenaille,</b>				
<b>brames, billettes, blooms et</b>				
<b>barres à tréfiler .....</b>				
16,923	9,581,000	8,176	4,830,000	
<b>Moulages* .....</b>				
		1,129	3,108,000	
<b>Pièces forgées .....</b>				
2,449	6,377,000	1,606	4,550,000	
<b>Barres et tiges, n.d.a. ....</b>				
958	1,209,000	1,526	1,662,000	
<b>Plaques .....</b>				
3,942	4,199,000	6,038	5,692,000	
<b>Feuilles et bandes:</b>				
jusqu'à .025 po. épais .....				
5,929	4,945,000	8,866	7,393,000	
de .025 po. à .051 po. épais ...				
2,430	2,505,000	3,535	3,574,000	
de .051 po. à .125 po. épais ...				
7,972	6,033,000	40,446	26,698,000	
de plus de .125 po. épais .....				
34,996	21,993,000	16,668	10,964,000	
<b>Lames ou feuilles .....</b>				
455	633,000	1,026	1,361,000	
<b>Feuilles converties .....</b>				
	1,030,000		1,475,000	
<b>Profilés .....</b>				
1,355	3,416,000	1,468	4,387,000	

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS (fin)</b>				
Tuyaux et tubes .....	350	658,000	435	814,000
Fils et câbles, à l'exclusion des fils et câbles isolés .....	622	569,000	842	784,000
Matériaux ouvrés en aluminium ou en alliage d'aluminium, n. d. a.		9,433,000		9,171,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Gueuses, lingots, grenaille, brames, billettes, blooms et barres à tréfiler</u>				
États-Unis .....	382,147	172,256,000	362,713	169,004,000
Grande-Bretagne .....	145,097	76,559,000	140,960	78,853,000
Japon .....	32,076	15,319,000	102,261	50,872,000
Allemagne occidentale .....	17,057	7,539,000	23,296	10,218,000
Rép. de l'Afrique du Sud .....	29,914	15,230,000	18,563	9,739,000
Espagne .....	13,526	5,897,000	11,807	5,215,000
Inde .....	3,827	1,906,000	11,569	5,740,000
Belgique et Luxembourg .....	3,730	1,917,000	10,669	5,424,000
Argentine .....	4,823	2,440,000	10,011	5,062,000
Brésil .....	10,529	4,829,000	9,923	4,727,000
Italie .....	9,169	4,079,000	8,164	3,840,000
Irlande .....	9,385	4,865,000	7,679	3,957,000
Nouvelle-Zélande .....	4,904	2,505,000	6,711	3,438,000
Hong-Kong .....	5,518	2,794,000	5,241	2,637,000
Autres pays .....	44,680	22,110,000	31,082	15,666,000
Total .....	716,382	340,245,000	760,649	369,392,000
<u>Barres, tiges, plaques, feuilles, cercles, moulages et pièces forgées</u>				
États-Unis .....	12,041	9,421,000	9,607	8,411,000
Rép. de l'Afrique du Sud .....	2,716	1,538,000	4,449	2,497,000
Nouvelle-Zélande .....	2,812	1,581,000	4,247	2,390,000
Inde .....	6,083	3,311,000	3,827	2,200,000
Venezuela .....	791	548,000	1,904	1,221,000
France .....	1,237	889,000	1,757	1,144,000
Jamaïque .....	1,015	768,000	1,030	788,000
Pakistan .....	190	113,000	579	328,000
Grande-Bretagne .....	3,727	2,406,000	529	612,000
El Salvador .....	386	207,000	503	284,000
Portugal .....	494	281,000	443	254,000
Autres pays .....	2,634	1,764,000	1,796	1,455,000
Total .....	34,126	22,827,000	30,671	21,584,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Feuilles d'aluminium</u>				
Nouvelle-Zélande .....	55	72,000	78	102,000
États-Unis .....	111	132,000	48	51,000
Grande-Bretagne.....	55	79,000	41	64,000
Nigeria .....	4	5,000	17	19,000
Mexique.....	28	45,000	15	20,000
Autres pays .....	41	60,000	32	46,000
Total .....	294	393,000	231	302,000
<u>Matériaux ouvrés, n.d.a.</u>				
Mexique.....	3,163	1,621,000	3,200	1,604,000
États-Unis .....	1,895	2,000,000	1,939	1,799,000
Jamaïque.....	264	207,000	717	556,000
Pérou.....	148	111,000	587	478,000
Venezuela .....	726	585,000	423	333,000
Pakistan .....	1,817	1,053,000	375	224,000
Bolivie.....	95	82,000	346	268,000
Autres pays .....	4,230	3,151,000	2,528	2,370,000
Total .....	12,338	8,810,000	10,115	7,632,000
<u>Minerais et concentrés (alumine)</u>				
États-Unis .....	12,719	1,403,000	11,355	1,210,000
Italie .....	-	-	662	64,000
Espagne.....	221	45,000	378	75,000
Grande-Bretagne.....	6	1,000	74	14,000
Australie.....	-	-	60	17,000
Autres pays .....	109	10,000	101	32,000
Total .....	13,055	1,459,000	12,630	1,412,000
<u>Rebuts</u>				
États-Unis .....	28,919	7,211,000	36,292	10,188,000
Italie .....	12,936	4,869,000	11,038	4,287,000
Japon .....	2,005	703,000	2,738	983,000
Allemagne occidentale.....	905	209,000	1,462	433,000
Pays-Bas .....	41	24,000	769	265,000
Taiwan.....	468	115,000	527	139,000
Autres pays .....	497	159,000	463	161,000
Total .....	45,771	13,290,000	53,289	16,456,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Non disponible comme catégorie distincte avant 1967.

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

Le volume des exportations de barres, tiges, plaques, feuilles, cercles, moulages et pièces forgées a légèrement diminué et est passé de 34,126 tonnes en 1966 à 30,671 tonnes en 1967. Le volume des importations de ce même matériel est passé de 58,676 tonnes en 1966 à 79,814 tonnes en 1967. D'autre part, les importations de feuilles et de lames ont augmenté considérablement. Le tableau 1 donne le détail des importations, par catégorie.

La situation géographique des fonderies canadiennes, telle qu'indiquée sur la carte ci-dessous, démontre que la viabilité des fonderies dépend d'une source d'énergie à bon marché et d'un mode de transport peu coûteux, car l'industrie canadienne de l'aluminium est orientée vers l'exportation et dépend entièrement de minerais importés.

Les minerais de bauxite employés à l'usine d'alumine d'Arvida (Québec) proviennent de la Guyane (via Trinidad) et du Surinam. D'Arvida, l'alumine est expédiée

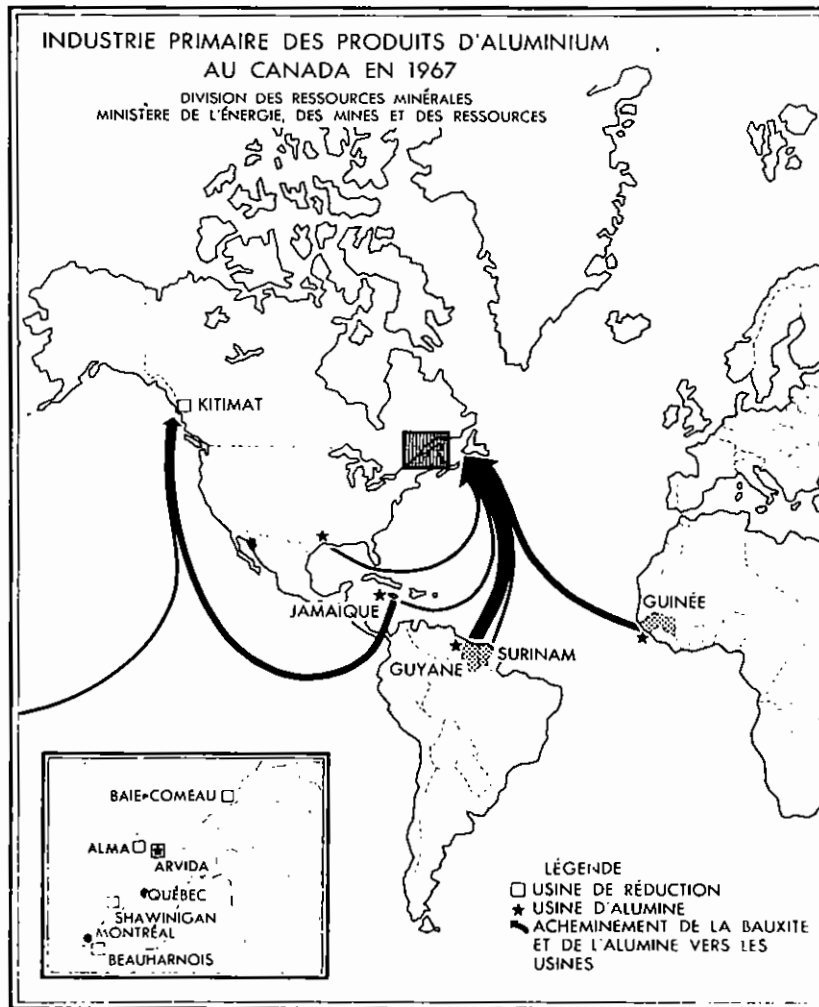


TABLEAU 2  
Aluminium de première fusion: production, commerce et consommation,  
1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production	Importations	Exportations	Consommation*
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
1965	830,505	6,945	707,512	213,094
1966	889,915	16,923	716,382	243,301
1967p	975,439	8,176	760,649	217,484

\*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

aux fonderies du Québec. L'alumine employée à la fonderie de Baie-Comeau de la Canadian British Aluminium Company Limited est importée de la Guinée et de Corpus Christi (États-Unis). L'alumine importée de Guyane, de Jamaïque et d'Australie est destinée aux fonderies de l'Aluminium du Canada, Limitée et vient en complément de la production d'Arvida.

La Canadian British Aluminium Company Limited a signalé une baisse de sa production. Un arrêt de travail, en mai et durant une partie de juin à la fonderie de Baie-Comeau (Québec), a amené l'arrêt de fonctionnement des cuves électrolytiques et la société a dû consacrer plusieurs mois à la reprise de la production. Le volume de production pour l'année financière se terminant le 31 juillet 1967 a atteint 87,686 tonnes comparativement à 102,062 tonnes l'année précédente. Au début de 1968, la modernisation de l'usine a porté sa capacité annuelle de production à 115,000 tonnes et la société prévoit l'adjonction d'une fonderie de 60,000 tonnes. La Reynolds Metals Company des États-Unis, fournisseur en alumine de la fonderie de Baie-Comeau, a reçu en paiement 20,652 tonnes d'aluminium en 1967.

L'Alcan Aluminium Limitée, société internationale dont le siège social est à Montréal, possède en totalité ou en partie des fonderies au Canada, au Brésil, en Inde, en Italie, en Norvège, en Suède et au Japon. Les sociétés du groupe Alcan détiennent en divers pays des intérêts importants dans les exploitations de bauxite et de production d'alumine. La société a modifié ses structures afin de faire face à la concurrence croissante sur les marchés mondiaux. La production de base de la société, voici dix ans, était essentiellement la fabrication de lingots destinés à la vente aux manufacturiers; actuellement, une partie importante de la production est vendue à des sociétés manufacturières du groupe Alcan. L'Aluminium du Canada, Limitée (Alcan), principale filiale au Canada, exploite des fonderies à Beauharnois, Shawinigan, Alma et Arvida (Québec) ainsi qu'à Kitimat (C.-B.). La réalisation d'un programme de modernisation et d'expansion d'usine, entrepris au cours des deux

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

	1964	1965	1966	1967p
<u>Moulages</u>				
En sable .....	1,399	1,367	1,665	1,685
En coquille.....	5,039	7,509	10,945	10,686
Sous pression.....	7,702	13,202	15,647	17,481
Autres.....	121	4,375	9,890*	62
<b>Total .....</b>	<b>14,261</b>	<b>26,453</b>	<b>38,147</b>	<b>29,914</b>
<u>Produits ouvrés</u>				
Profilés, y compris les tubes .....	41,664	48,589	53,701	51,721
Feuilles, plaques, bobines et autres formes (y compris tiges, pièces forgées et piécettes).....	110,338	130,318	145,216	126,589**
<b>Total .....</b>	<b>152,002</b>	<b>178,907</b>	<b>198,917</b>	<b>178,310</b>
<u>Usages destructifs</u>				
Alliages à base autre que d'alu- minium, poudre et pâte, désoxy- dants et autres.....	6,180	7,734	6,237	9,260
<b>Total .....</b>	<b>6,180</b>	<b>7,734</b>	<b>6,237</b>	<b>9,260</b>
<b>Total consommé .....</b>	<b>172,443</b>	<b>213,094</b>	<b>243,301</b>	<b>217,484</b>
<u>Production d'aluminium</u>				
<u>de seconde fusion</u> .....	19,342	23,570	30,532	34,396
<u>Arrivages et stocks aux usines</u>				
	Métal livré à l'usine		Stock en main au 31 décembre	
	1966	1967p	1966	1967p
Lingots et alliages (aluminium de première fusion) .....	232,555	197,179	47,740	52,528
Aluminium de seconde fusion .....	16,481	21,160	1,755	2,392
Rebuts provenant de l'extérieur .....	30,128	37,959	5,143	4,098

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

\*Barre omnibus de fonderie incluse. \*\*Stock relaminé importé des États-Unis inclus.  
 p: préliminaire

dernières années, a porté la capacité de production annuelle de l'Alcan au Canada à 950,000 tonnes à la fin de 1967. La production en 1967 a atteint le sommet de 877,700 tonnes malgré un accroissement des stocks qui ont amené des restrictions de production en juin et août; la production a repris ensuite au rythme annuel de 845,000 tonnes. La société Alcan a réduit considérablement les dépenses destinées à la recherche

appliquée sur l'utilisation commerciale du procédé au monochlorure. Le procédé au monochlorure permet la production d'aluminium à partir de la bauxite, contrairement à la méthode conventionnelle d'affinage de la bauxite en oxyde d'aluminium à partir duquel on récupère l'aluminium par électrolyse.

Les filiales et les sociétés affiliées à l'Alcan situées en Inde, au Brésil, au Japon, en Norvège et en Suède ont produit 521,000 tonnes de lingots d'aluminium; leur capacité de production réelle, qui sera accrue de 90,000 tonnes en 1968, atteignait 540,000 tonnes en fin d'année.

La Noranda Mines Limited a diversifié ses activités. En décembre, la société a annoncé des projets de construction à New Madrid (Missouri, États-Unis) d'une fonderie d'aluminium d'une capacité de production annuelle de 70,000 tonnes. L'usine devrait être terminée à la fin de 1970 et coûtera entre 60 et 70 millions de dollars. Au Canada, la Noranda produit de l'aluminium en feuille et la Canada Wire and Cable Company, Limited, dont la Noranda détient les actions, produit des fils et des câbles d'aluminium et de cuivre. Aux États-Unis, la Noranda a acheté en juillet 1967 la Pacific Coast Company, propriétaire d'usines de transformation à Cleveland (Ohio) et à Jacksonville (Floride).

## SITUATION INTERNATIONALE

### Approvisionnement en minerai

La bauxite est un mélange de minéraux argileux formés par l'altération des roches comme le calcaire, la syénite néphélinique, le basalte ou les argiles dont la silice ( $\text{SiO}_2$ ) a été lessivée et l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) concentrée. Ce processus est commun dans les pays tropicaux et intertropicaux, mais les gisements de minerai de qualité sont difficiles à trouver ou à exploiter. En général, le minerai ou les concentrés de qualité contiennent plus de 40 p. 100 d'alumine et moins de 4 p. 100 de silice réactive. Les minerais les plus riches contiennent environ 2 p. 100 de silice réactive.

L'alumine contenue dans la bauxite doit l'être de préférence sous forme de gibbsite ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) car elle peut être lessivée avec de faibles solutions de soude caustique à  $142^\circ\text{C}$ , sous une pression de 10 atmosphères environ. Le boehmite ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) et le diaspore ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) sont les autres minéraux d'aluminium à faible teneur de silice ayant un intérêt commercial, mais ils demandent des solutions plus concentrées, des températures plus élevées ( $225^\circ\text{C}$ ) et des pressions plus fortes (jusqu'à 35 atmosphères). Les autres minéraux argileux, comme la kaolinite et la halloysite, sont indésirables en raison de leur teneur relativement élevée en silice, laquelle réagit en présence de la soude caustique. Ces minéraux doivent être des composants de peu d'importance ou être facilement séparables par lavage et tamisage. La présence de quartz n'est pas nuisible à moins qu'il ne soit formé de grains assez fins pour provoquer une certaine réaction. Les phosphates, les minéraux de manganèse et surtout les oxydes de fer et de titane compliquent la récupération, mais leur présence est moins nuisible que celle de la silice ou les minéraux alumineux, dont les proportions déterminent la méthode de récupération à employer, soit le procédé Bayer, soit celui de la combinaison.

Les bauxites, argiles, schistes et autres roches alumineuses à forte teneur en silice, comme la syénite néphélinique 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 dans le cas des bauxites de qualité commerciale.



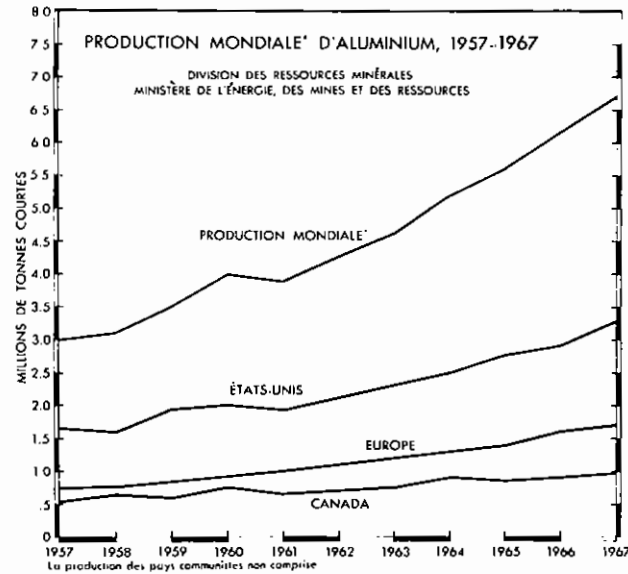
L'URSS est le seul pays connu qui utilise des minéraux alumineux avec la bauxite comme minerai régulier dans son industrie de l'aluminium. Ces minéraux comprennent la syénite néphélinique, avec la soude et le ciment comme sous-produits, ainsi que l'alunite avec l'acide sulfurique comme sous-produit. Néanmoins, au cours des prochaines années les producteurs mondiaux continueront certainement à utiliser l'alumine extraite de la bauxite, parce qu'elle est plus économique.

La production mondiale de bauxite en 1967 s'élevait à 49.7 millions de tonnes, dont certains pays atteignent plus de 2 millions de tonnes comme la Jamaïque (10.3 millions de tonnes), le Surinam (6.0), l'Australie (4.7), la Guyane (3.7), la France (3.1), l'URSS (5.3), la Yougoslavie (2.3), les États-Unis (2.0) et la Guinée (3.0). À l'exclusion des besoins des pays communistes, plus de 50 millions de tonnes seront nécessaires pour satisfaire la demande mondiale en 1970, comparativement à 42 millions de tonnes en 1967. Les sociétés ouvriront de nouvelles mines et construiront de nouvelles fonderies.

L'affinage de 4 à 5 tonnes de bauxite produit 2 tonnes d'alumine. Après traitement de l'alumine, on obtient 1 tonne d'aluminium. Afin de réduire les frais de transport, les sociétés construisent les nouvelles usines d'alumine à proximité des mines. Les consortiums deviennent de plus en plus nombreux et chaque membre reçoit un volume de production proportionnel à son investissement. Le financement de l'entreprise est ainsi facilité et sa viabilité économique est assurée par ce système de «paiement en espèces ou en produits». Le système présente des avantages évidents, par exemple lorsque la capacité d'un complexe groupant mine et affinerie dépasse les besoins ou les ressources d'une société déterminée. Ainsi, l'actuelle mise en valeur des gisements de bauxite de Boké en Guinée constitue un bel exemple des avantages que procure ce type d'entreprise à grande échelle.

En Australie et en Jamaïque des sociétés ont entrepris les plus importantes mises en valeur dans le domaine de l'aluminium. Un bref résumé des mises en valeur dans ces deux pays donnera une idée de l'importance des projets en cours.

L'Australie est devenue rapidement une des principales sources d'approvisionnement de bauxite et d'alumine de l'industrie mondiale de l'aluminium en expansion. La valeur commerciale de la bauxite australienne n'est connue que depuis 10 ans. Divers facteurs comme la possibilité d'exploitation de mines à ciel ouvert à proximité de la mer, l'emploi de transporteurs en vrac, enfin la sécurité des investissements ont contribué à accélérer la mise en valeur des gisements. De 21,000 tonnes en 1961, la production de bauxite est passée à 2 millions de tonnes en 1966 et à 4.66 millions de tonnes en 1967. La bauxite extraite à Kwinana, dans les chaînes Darling, sur la côte ouest, approvisionne l'usine d'alumine de la Western Aluminum Company dont la



capacité de production annuelle atteindra 620,000 tonnes à la fin de 1968 et peut-être 913,000 tonnes à la fin de 1969. La production est expédiée aux États-Unis, au Japon et à Port Henry, Australie, à la fonderie de l'Alcoa d'une capacité annuelle de 40,000 tonnes. À Weipa, à l'extrémité nord du Queensland, la Commonwealth Aluminum Corporation Limited (Comalco) expédie de la bauxite au Japon et à l'affinerie de la Queensland Alumina Company à Gladstone où des travaux en cours porteront la capacité annuelle à 900,000 tonnes et par la suite à 1.8 million de tonnes. La production d'alumine est répartie proportionnellement à leurs investissements entre la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation des États-Unis, l'Alcan, la société Pechiney, la Compagnie de Produits Chimiques et Électrométallurgiques de France, et la Conzinc Riotinto of Australia Limited, membres du consortium. La majeure partie de la production est vendue outre-mer, mais des expéditions sont effectuées à la fonderie de Bell Bay de la Comalco, d'une capacité annuelle de 72,000 tonnes; des expéditions seront effectuées également en 1969 à la future fonderie de l'Alcan à Kurri Kurri dont la capacité annuelle sera de 40,000 tonnes. À partir de 1972, la Nabalco Pty. Limited exploitera les gisements de bauxite Gove dans le Territoire du Nord-Ouest et expédiera annuellement en Europe environ 500,000 tonnes d'alumine. L'American Metal Climax, Inc. explore les ressources en bauxite de la région de North Kimberleys et étudie un projet de construction d'usine d'alumine à Port Warrender. Le gouvernement de l'Australie a indiqué qu'il maintiendrait son embargo sur les importations d'aluminium métal jusqu'en 1971 afin d'apporter une protection au développement de son industrie de l'aluminium (fusion et fabrication).

L'Alcan Jamaica Limited, première exploitation de transformation de bauxite en alumine à la Jamaïque, atteindra une capacité annuelle de production d'alumine de 1,215,000 tonnes en 1968. L'Alcoa Minerals construira une affinerie d'une capacité annuelle de 200,000 tonnes susceptible d'être portée à 800,000 tonnes. L'Alumina Partners, autre société qui groupe la Kaiser Jamaica Corporation, la Reynolds Jamaica Alumina Company et l'Anaconda Jamaica Limited, construira une usine d'alumine d'une capacité annuelle de 950,000 tonnes au coût de 185 millions de dollars. La Kaiser Bauxite Company a transféré ses activités à l'Alumina Partners sur la côte sud et, sur la côte nord, la Kaiser a terminé un complexe minier d'une capacité d'expéditions annuelle de 6 millions de tonnes de bauxite. La Revere Copper and Brass, Inc. terminera dans trois ans la construction d'une usine d'alumine d'une capacité de 220,000 tonnes, construite pour atteindre 660,000 tonnes dans 10 ans.

Des entreprises de cette envergure relèguent au second plan la contribution valable effectuée par des exploitations plus petites dans des pays en voie de développement. Un consortium de sociétés japonaises, comprenant la Nippon Light Metal, la Showa Denko Kabushiki Kaisha et la Sumitomo Chemical Co., a l'intention d'investir 3 millions de dollars dans la mise en valeur des gîtes de bauxite des îles Fidji. La production devrait commencer dans trois ans et atteindre annuellement 250,000 tonnes. Le minerai de bonne qualité contient 50 p. 100 d'alumine et seulement 2 à 3 p. 100 de silice. Les réserves actuelles, proches de 5 millions de tonnes, devraient s'additionner de réserves supplémentaires.

Les prix de la bauxite de qualité métallique ne sont pas publiés. En pratique, les prix de base de la bauxite comportent des primes ou des amendes suivant la teneur en alumine et en silice du minerai. Les frais de transport sont un facteur important pour l'acheteur. Les prix moyens, en 1967, pour une tonne courte de bauxite importée au Canada et évaluée à son point d'origine, sans mention de qualité, étaient de \$5.23 pour la bauxite de Malaisie, \$9.28 pour celle de la Guyane et \$10.54 pour la bauxite du

Surinam. Les prix indiqués dans la revue Metals Week sont une indication de la valeur des autres qualités de bauxite. Les prix (en devises américaines) de la bauxite, par tonne forte, franco à bord dans les ports de l'Atlantique, étaient les suivants à la fin de l'année: \$16 pour la bauxite sèche de qualité chimique contenant 60 p. 100 de  $Al_2O_3$ , 6 p. 100 de Si et 1.25 p. 100 de Fe; \$35 pour la bauxite calcinée de qualité abrasive contenant 86 p. 100 de  $Al_2O_3$  et moins de 7 p. 100 de silice; \$42 pour la bauxite de qualité réfractaire contenant un minimum de 87.5 p. 100 de  $Al_2O_3$ . Cette catégorie existe en quantités limitées et est indispensable dans la fabrication des briques à haute teneur en alumine employées comme revêtement des fours sidérurgiques. Les prix de l'alumine franco à bord varient entre \$63 et \$74 (en devises canadiennes) par tonne courte selon la provenance et les clauses du contrat.

TABLEAU 4

Production et consommation mondiales  
d'aluminium de première fusion  
(milliers de tonnes courtes)

	Produc- tion	Consom- mation
<u>Pays non communistes</u>		
Canada.....	975.4	194.0
États-Unis .....	3,269.3	3,449.3
Europe .....	1,701.5	1,945.9
Japon .....	421.2	549.6
Australie .....	101.8	82.5
Inde.....	106.1	110.0
Afrique.....	107.2	38.8
Total partiel (incluant des pays non mentionnés ci-dessus) ....	6,699.2	6,512.8
Pays communistes .....	1,712.8	1,570.0
<u>Total général.....</u>	<u>8,412.0</u>	<u>8,082.8</u>

#### Approvisionnement et demande d'aluminium

La réduction électrolytique est obtenue au moyen d'une cuve Hall, de type classique, fonctionnant à 960°C et consommant 8 kWh d'électricité pour la production d'une livre d'aluminium. Les autres matériaux de base comprennent 0.5 livre de carbone et 0.1 livre de fluorure d'aluminium pour chaque livre d'aluminium produite.

Dès l'origine, les exploitants ont construit les alumineries près des sources d'énergie à bon marché, mais récemment, les marchés régionaux ont pris une telle importance que le coût élevé de l'énergie peut être admis dans les régions industrialisées. Des réductions de frais de transport ou de tarifs douaniers résultent comme avantages de cette localisation près des centres, mais l'encouragement à l'investissement demeure également important. Dans l'est des États-Unis, des tarifs de 4 mills par kilowattheure d'énergie électrique thermique constituent la base de plusieurs fonderies en concurrence sur certains marchés avec les fonderies de la côte ouest disposant de sources d'énergie à 2 mills le kilowatt mais dont les frais de transport sont plus élevés. Dans l'avenir, la disponibilité de l'énergie atomique devrait faciliter le choix de l'emplacement des fonderies. Ainsi, le coût du transport des exportations d'alumine en Grande-Bretagne, comparé à celui des expéditions en d'autres centres ayant un accès à la mer, n'est pas tellement différent. Le prix de l'énergie électrique produite par les centrales nucléaires en Grande-Bretagne atteint environ 6 à 7 mills le kilowattheure. L'espoir d'obtenir de l'énergie à prix réduit et la possibilité de bénéficier de mesures d'encouragement aux investissements ont amené des industriels à proposer la création de plusieurs fonderies; ces propositions étaient à l'étude en 1967 par les autorités britanniques. Dans plusieurs pays, l'industrie évalue les

résultats que pourraient avoir les négociations commerciales du Kennedy Round sur l'emplacement des futures fonderies.

Le graphique annexé au présent rapport montre l'évolution de la production pour la période 1957-1967. La position du Canada perd de son importance dans l'ensemble, mais les lingots d'origine canadienne ou norvégienne dominent encore le commerce international de l'aluminium. La position relative des pays dont la production dépasse plus de 200,000 tonnes de lingots en 1967 était, par ordre décroissant: États-Unis (3.26 millions de tonnes), URSS (1.27), Canada (970,000), Japon (420,000), France (400,000), Norvège (400,000) et Allemagne occidentale (280,000). La concurrence pour les marchés libres devient très vive durant les période d'approvisionnement excédentaire, lorsque l'aluminium provenant de sources d'approvisionnement marginales est disponible. Le tableau 4 indique, d'une façon générale, les régions de production excédentaire, les régions importatrices à carence en aluminium et l'équilibre entre la production et la consommation en 1967.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'emploi de l'aluminium a connu, parmi les métaux non ferreux, la plus forte hausse; près de la moitié de la production mondiale est utilisée en Amérique du Nord. La consommation record en 1966 a amené les industriels à porter au maximum la capacité de production des usines de façon à satisfaire la demande, mais, en 1967, la consommation se stabilisait. La capacité annuelle de production primaire des pays non communistes devrait atteindre au moins 7.62 millions de tonnes à la fin de 1968. La tendance à la stabilisation ou à un accroissement lent de l'économie des principaux pays consommateurs, survenant à un moment où les usines avaient augmenté leur capacité de production, est à l'origine d'un surplus temporaire des approvisionnements. La consommation primaire des pays non communistes en 1967 a atteint 6.5 millions de tonnes. L'industrie s'attend à une reprise générale de la consommation en 1968 qui pourrait alors augmenter d'environ 6 p. 100. Aux approvisionnements mondiaux d'aluminium de première fusion se sont ajoutés 1.5 million de tonnes de lingots de deuxième fusion en 1967.

Aux États-Unis, la production primaire d'aluminium a atteint 3.5 millions de tonnes, auxquelles se sont ajoutées 867,000 tonnes de production secondaire. La production primaire s'est maintenue au plus haut niveau et les stocks des producteurs ont augmenté malgré de plus faibles ventes provenant des réserves du gouvernement des États-Unis. L'emploi réduit dans l'industrie de l'automobile à la suite de grèves et un ralentissement dans le domaine de la construction sont parmi les facteurs d'accroissement des stocks d'aluminium.

La décision des manufacturiers de réduire leurs stocks à la suite d'un flottement dans les affaires est également un autre facteur d'accroissement. Les contrats de travail signés entre les syndicats et les producteurs d'aluminium de première fusion expirant le 31 mai 1968, les industriels ont constitué des stocks, ce qui, avec la demande courante, devrait améliorer les marchés. À la fin de 1967, le volume des réserves fédérales américaines atteignait 1,501,696 tonnes d'aluminium, le stock courant de guerre conventionnelle étant de 450,000 tonnes. Le gouvernement américain a prélevé sur ses réserves 64,594 tonnes en 1967, comparativement à 326,000 tonnes en 1966.

#### USAGES

Les moulages d'aluminium servent au coulage de pièces d'automobiles, d'appareils électriques ménagers, des éléments de construction et de décoration. Les feuilles servent au revêtement des immeubles, à la fabrication de boîtes de conserve, d'ustensils

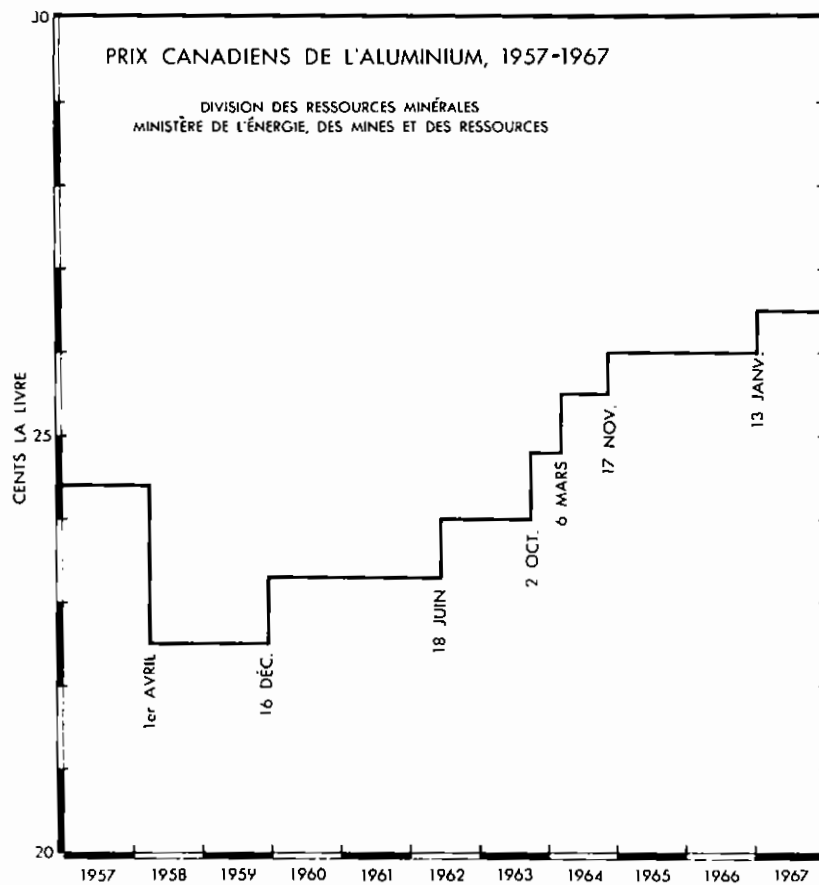
ménagers, de feuilles et de cylindres pour tubes compressibles. Les profilés, employés conjointement avec les feuilles, servent au montage des murs-rideaux des immeubles, à la construction des carrosseries de camions et de remorques, de wagons, de portes et fenêtres, de tuyaux et de tubes pour meubles légers. Les tiges d'aluminium servent à 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.

### PRIX

Le graphique indique les variations de prix de l'aluminium de première fusion au Canada, port inclus, de 1957 à 1967.

Le 13 janvier 1967, le prix de l'aluminium canadien est passé de 26 à 26.5c. la livre pour des lingots de 50 livres d'une pureté de 99.5 p. 100 et y est demeuré toute l'année. Aux États-Unis, le 18 janvier 1967, le prix de l'aluminium est passé de 24.5 à 25c. la livre. Les prix d'exportation payés aux producteurs canadiens, c.a.f. aux principaux ports européens, est demeuré à 24.5c. en devises américaines



depuis novembre 1964. La dévaluation de la livre sterling en Grande-Bretagne a entraîné une hausse du prix qui se reflète sur le prix d'exportation.

## 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	1.25c. la livre	5c. la livre
ÉTATS-UNIS			
Bauxite.....	50c. la tonne forte (droits de douane temporairement suspendus)		
Aluminium non ouvré			
De coupe uniforme sur toute sa longueur, la coupe la plus petite n'étant pas supérieure à 0.375 pouce, en bobines .....	2.5c. la livre		
Autres			
Aluminium autre que les alliages d'aluminium .....	1.25c. la livre		
Alliages d'aluminium			
Aluminium et silicium.....	2.125c. la livre		
Autres.....	1.25c. la livre		
Déchets et rebuts d'aluminium.....	1.5c. la livre (droits de douane suspendus)		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# L'amiante

A.A. WINER\*

La production d'amiante au Canada a légèrement décliné par rapport à 1966; le volume des expéditions a atteint 1.4 million de tonnes évaluées à 163 millions de dollars. À Terre-Neuve seulement, la production a augmenté, bien qu'elle accuse une baisse par rapport à 1965. Ce fléchissement dans la production provient sans doute du ralentissement de l'activité économique, notamment dans l'industrie automobile et la construction. Néanmoins, la valeur de l'ensemble des exportations d'amiante manufacturée est passée de 2.37 millions de dollars en 1966 à 2.57 millions. Les États-Unis demeurent le principal importateur de fibres d'amiante d'origine canadienne dont 45 p. 100 du volume de production y sont exportés.

## PRODUCTION ET EXPLOITATION

L'amiante chrysotile est la seule variété d'amiante commerciale extraite au Canada. Les gisements des cantons de l'Est (Québec) contiennent les plus grandes réserves du monde non communiste; leur évaluation a indiqué un volume d'approvisionnements suffisant pour un bon nombre d'années. Des gîtes de chrysotile existent également au Yukon, en Colombie-Britannique, en Ontario, au nord du Québec et à Terre-Neuve. L'extraction au Canada se pratique par mines souterraines ou à ciel ouvert. Un volume peu élevé de crocidolite importé d'Afrique du Sud constitue les seules importations d'amiante du Canada. Un rapport mentionne l'existence de gîtes d'amiante sous forme de crocidolite, de trémolite fibreuse et d'antrophyllite, mais ils n'ont pas été mis en valeur.

En 1967, on a préparé des projets de mise en exploitation du Nord canadien; le gouvernement du Canada et l'administration du Yukon ont chargé une mission d'effectuer une étude économique du Yukon. L'exploitation de l'amiante a joué un rôle prépondérant dans le développement des régions septentrionales depuis de nombreuses années où un certain nombre d'usines de production d'amiante étaient implantées.

La Cassiar Asbestos Corporation Limited a commencé, vers la fin de 1967, l'exploitation de sa mine de Clinton Creek (Yukon) et a expédié un volume de fibres d'amiante d'une valeur supérieure à \$500,000. D'autres groupes explorent des terrains dans cette région.

En Ontario, la Hedman Mines Limited a poursuivi la mise en valeur de sa propriété de Matheson. La production à l'usine devrait commencer en 1968. La Canadian

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Amiante: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
<u>Selon le genre</u>				
Amiante brut.....	215	315,516		
Fibres broyées.....	735,972	124,802,184		
Fibres courtes.....	752,868	38,537,163		
<b>Total.....</b>	<b>1,489,055</b>	<b>163,654,863*</b>	<b>1,400,708</b>	<b>163,011,249*</b>
<u>Par province</u>				
Québec.....	1,341,491	138,570,399	1,260,468	138,828,849
Colombie-Britannique.....	88,771	15,718,741	72,640	13,365,000
Terre-Neuve.....	57,097	9,301,204	63,000	10,234,000
Yukon.....	-	-	3,000	513,000
Ontario.....	1,696	64,519	1,600	70,400
<b>Total.....</b>	<b>1,489,055</b>	<b>163,654,863</b>	<b>1,400,708</b>	<b>163,011,249</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Amiante brut</u>				
Japon.....	71	54,000	114	87,000
États-Unis.....	65	68,000	47	41,000
Italie.....	10	8,000	35	31,000
Allemagne occidentale.....	14	12,000	26	22,000
Autres pays.....	12	9,000	7	8,000
<b>Total.....</b>	<b>172</b>	<b>151,000</b>	<b>229</b>	<b>189,000</b>
<u>Fibres broyées (qualité groupes 3, 4 et 5)</u>				
États-Unis.....	217,041	40,267,000	201,551	40,109,000
Grande-Bretagne.....	77,356	15,647,000	64,914	13,949,000
France.....	57,454	10,835,000	46,985	9,114,000
Allemagne occidentale.....	50,169	10,157,000	42,371	8,196,000
Australie.....	33,375	5,544,000	33,297	5,822,000
Japon.....	19,364	3,346,000	30,267	5,209,000
Mexique.....	18,068	3,327,000	22,975	4,354,000
Belgique et Luxembourg.....	23,845	4,663,000	20,646	4,108,000
Espagne.....	35,303	6,653,000	18,944	3,830,000
Brésil.....	15,724	2,969,000	18,076	3,458,000
Inde.....	14,374	2,919,000	13,096	3,019,000
Italie.....	12,435	2,555,000	12,023	2,407,000
Colombie.....	10,229	1,994,000	11,990	2,318,000
Pays-Bas.....	15,026	2,648,000	11,646	2,317,000
Autres pays.....	132,822	24,347,000	104,499	19,360,000
<b>Total.....</b>	<b>732,585</b>	<b>137,871,000</b>	<b>653,280</b>	<b>127,570,000</b>



Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>EXPORTATIONS (suite)</u>				
<u>Fibres courtes (qualité groupes 6, 7, 8 et 9)</u>				
États-Unis.....	440,075	24,639,000	406,155	22,870,000
Japon .....	56,030	4,903,000	76,514	6,957,000
Grande-Bretagne.....	53,655	3,023,000	45,452	2,707,000
Allemagne occidentale.....	39,904	2,609,000	32,110	2,049,000
France.....	23,273	1,498,000	27,363	1,723,000
Belgique et Luxembourg.....	13,981	1,153,000	21,463	1,963,000
Corée du Sud.....	3,500	333,000	12,412	1,213,000
Australie.....	9,016	636,000	8,640	574,000
Pays-Bas.....	9,358	550,000	8,352	514,000
Autres pays.....	64,613	5,117,000	50,074	4,069,000
Total.....	713,405	44,461,000	688,535	44,639,000
Total des fibres d'amiante brut, broyées et courtes.....	1,446,162	182,483,000	1,342,044	172,398,000
<u>Produits manufacturés, garnitures de freins et d'embrayages</u>				
Cuba.....		156,000		231,000
Équateur.....		31,000		58,000
États-Unis.....		39,000		46,000
Koweït.....		29,000		30,000
Australie.....		64,000		29,000
Liban.....		84,000		18,000
Grèce.....		18,000		15,000
Autres pays.....		146,000		135,000
Total.....		567,000		562,000
<u>Amiante et fibrociment employés en construction</u>				
États-Unis.....		495,000		799,000
Australie.....		77,000		168,000
Pays-Bas.....		-		108,000
Jamaïque.....		44,000		68,000
Japon.....		-		66,000
Îles Sous-le-Vent et îles du Vent		3,000		55,000
Guyane.....		4,000		43,000
Colombie.....		39,000		40,000
Autres pays.....		275,000		30,000
Total.....		937,000		1,377,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Autres produits à base d'amiante et de fibrociment, n. d. a.</u>				
États-Unis.....	445,000		450,000	
Suisse.....	17,000		30,000	
Grande-Bretagne.....	19,000		25,000	
Japon.....	5,000		20,000	
Australie.....	1,000		18,000	
Nouvelle-Zélande.....	12,000		16,000	
Guyane.....	2,000		13,000	
Autres pays.....	365,000		56,000	
Total.....	866,000		628,000	
Total général, exportations de produits ouvrés.....	2,370,000		2,567,000	
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Amiante, non ouvré.....</u>	6,560	1,274,000	7,293	1,281,000
<u>Amiante ouvré</u>				
Feutre de séchage et étoffes tissées ou feutrées.....	677,000		781,000	
Garnissages.....	823,000		1,010,000	
Garnitures de freins.....	2,004,000		2,875,000	
Garnitures d'embrayages.....	207,000		354,000	
Bardeaux et panneaux de parement en fibrociment.....	167,000		187,000	
Panneaux et plaques en fibrociment.....	842,000		969,000	
Matériaux de construction en amiante et fibrociment, n. d. a.	843,000		1,632,000	
Produits d'amiante et de fibrociment, n. d. a.....	1,279,000		1,584,000	
Total, produits ouvrés.....	6,842,000		9,392,000	
Total, amiante brut et produits ouvrés.....	8,116,000		10,673,000	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Ne comprend pas la valeur des contenants.

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

Johns-Manville Company, Limited continue près de Timmins (Ont.) la mise en valeur de sa concession en vue de son exploitation l'an prochain. La production annuelle atteindrait 25,000 tonnes.

Dans le canton de Chibougamau (Québec), la McAdam Mining Corporation Limited organise un programme de mise en valeur afin de déterminer la qualité des fibres d'amiante. L'Abestos Corporation Limited a ajourné l'exécution de son projet d'Asbestos Hill au nord du Québec, une nouvelle expertise du projet étant en cours.

Malgré une légère baisse de la production en 1967, les programmes d'expansion futurs et ceux achevés permettent d'envisager l'avenir avec optimisme.

#### TECHNOLOGIE

L'amiante chrysotile, silicate hydraté de magnésium, est la principale source de fibres d'amiante au monde et la seule variété extraite au Canada. L'industrie tient compte surtout de la longueur de la fibre mais, suivant l'usage envisagé, d'autres facteurs comme la dureté et la couleur sont importants.

Les propriétés physiques du chrysotile en font une importante matière première 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. Elles peuvent donc être cardées, filées et tissées en toiles de différentes dimensions, qualités et épaisseurs et utilisées par l'industrie dans la fabrication de matériaux résistants à la chaleur engendrée par la friction.

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

Les propriétés physiques du chrysotile, variables selon les gisements, dictent souvent son genre d'emploi. Les fibres douces et soyeuses extraites au Québec servent à l'industrie textile tandis que les fibres plus épaisses, en raison de leur pouvoir filtrant rapide, entrent dans la fabrication du ciment. Les propriétés électriques et isolantes de la fibre pauvre en magnétite de la Colombie-Britannique sont mises à profit dans l'industrie électrique.

Les fibres traitées de la catégorie «courte» entrent dans un grand nombre d'usages. Elles servent d'armature ou de matière de remplissage dans les carreaux de plancher, les plastiques, les peintures et un bon nombre de produits. L'industrie de l'amiante-ciment en est le principal débouché et les emploie dans la fabrication des tuyaux, des plaques, des bardeaux et des panneaux. Les propriétés ignifuges et isolantes de l'amiante sont mises à profit dans la fabrication de divers produits, employés dans l'industrie automobile et textile, et dans les éléments de construction d'engins spaciaux. Récemment des fibres d'amiante ont servi de constituant dans l'armature des moules de nylon. Ce constituant, composé de 20 p. 100 de fibres (par poids), posséderait des propriétés semblables à celles du nylon renforcé par des fibres de verre. De l'amiante pauvre en fer a servi d'élément de remplissage dans les constituants de moules de phtalate biallyle.

L'amiante est pratiquement irremplaçable et demeure l'un des minéraux industriels les plus importants; son rôle est prépondérant et nécessaire dans la progression technologique complexe de la société actuelle.

#### PRODUCTION MONDIALE

L'évaluation de la production mondiale en 1967, comprenant tous les types d'amiante, varie de 3.3 millions à 4.2 millions de tonnes. En évaluant le volume de la production mondiale à 3.5 millions de tonnes, la production canadienne est demeurée aux environs de 40 p. 100 de ce total.

TABLEAU 2

Amiante: production et exportations, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production*				Exportations			
	Brut	Broyé	Fibres courtes	Total	Brut	Broyé	Fibres courtes	Total
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
1966	215	735,972	752,868	1,489,055	172	732,585	713,405	1,446,162
1967p	..	..	..	1,400,708	229	653,280	688,535	1,342,044

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des producteurs.

p: préliminaire ..: non disponible

Aux États-Unis, pour la première fois depuis 1960, la production d'amiante a accusé un fléchissement, bien que sa valeur se soit élevée de 1 p. 100. Ce fléchissement provient d'une diminution de production dans l'état de Californie, premier producteur d'amiante aux États-Unis. D'autres producteurs ont des exploitations au Vermont, en Arizona et en Caroline du Nord. Le volume des exportations canadiennes de fibres de chrysotile aux États-Unis a diminué par rapport à 1966, bien que le

pourcentage de 45 p. 100 de la production totale d'amiante soit demeuré le même. La demande aux États-Unis de l'amiante du Canada est demeurée stable.

La Rhodésie du Sud a cessé en 1965 toute publication des données statistiques de production et de commerce; son volume de production, estimé à 175,000 tonnes, correspond à celui de l'année précédente. La supériorité de la fibre d'amiante réside surtout dans sa faible teneur en magnétite.

La République de l'Afrique du Sud est l'un des principaux producteurs d'amiante au monde. Les données définitives pour 1966 indiquent une production de fibres de 277,000 tonnes courtes contre 241,000 tonnes courtes en 1965. Ce pays a été le seul producteur d'amiante de quelque importance en 1966.

Selon une récente publication russe, la production d'amiante de toutes catégories (1-7) de ce pays a atteint 1.8 million de tonnes courtes en 1965. Les exportations de fibres atteindraient près de

TABLEAU 3

Production mondiale  
(tonnes courtes)

	1966	1967e
Canada .....	1,489,055	1,400,708
URSS .....	925,000e	..
République de		
l'Afrique du Sud	276,597	280,000
Rhodésie du Sud	175,000e	175,000
Chine .....	140,000	..
États-Unis .....	125,928	122,000
Italie .....	90,464	..
Souaziland .....	36,142	..
Autres pays .....	101,814	..
<b>Total .....</b>	<b>3,360,000</b>	<b>3,308,000</b>

Source: Minerals Yearbook, 1966 et Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ..: non disponible

17 p. 100 de sa production. Il semble néanmoins que la consommation nationale demeurera importante durant un bon nombre d'années.

Les perspectives paraissent favorables sur une longue échéance et la demande de fibres de haute qualité du Canada devrait demeurer ferme. La croissance rapide des pays en voie de développement a entraîné un accroissement de leurs besoins en amiante. Les États-Unis demeurent le plus important marché au monde de la fibre d'amiante.

TABLEAU 4

Consommation de fibres d'amiante en URSS, 1964  
(tonnes courtes)

Industrie du ciment .....	744,000
Industrie chimique .....	79,000
Autres .....	74,000
<b>Total .....</b>	<b>897,000</b>

## PRIX

Une augmentation de 2 p. 100 du prix était prévue pour le mois d'avril 1968. La revue Metals Week du 25 décembre 1967 indiquait les prix suivants de l'amiante, en dollars canadiens.

par tonne courte franco, mine ou usine (Québec)		par tonne courte Vancouver-Nord (C.-B.)	
Brut n° 1	\$1,410	Brut n° 1	\$1,522
Brut n° 2	760	Fibre AAA	810
Fibre 3F	588	AA	843
3K	500	A	484
3R	424	AC	345
3T	385	AD	294
3Z	360	AK	241
4A	335	AS	200
4K	220	AX	197
4T	198	AY	126
5D	165		
5R	140		
6D	101		
7D	85		
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. d. a.	12.5%	12.5%	25%

## Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA (fin)</b>			
Amiante sous toute autre forme que brut et de toute fabrication, lors- que provenant d'amiante brut d'origine britannique, n. d. a.	en franchise	12. 5%	25%
Filée, entièrement ou en partie d'amiante, pour garnitures d'embrayages et de freins	7. 5%	12. 5%	25%
Étoffes tissées, en entier ou en partie d'amiante, pour garnitures d'embrayages et de freins	12. 5%	12. 5%	30%
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Amiante, non ouvré, brut, fibres, stuc, sable d'amiante et résidus contenant au maximum 15% de corps étrangers au poids .....			en franchise
Coton pour mèches, rubans, mèches, corde, ficelle, étoffe, et tuyaux, en amiante ou tout autres fibres à filage, avec ou sans fil métallique, ou articles composés de ce qui précède .....			8% <u>ad valorem</u>
Autres .....			0. 225c. la livre

n. d. a. : non désigné ailleurs

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# L'antimoine

J. G. GEORGE\*

L'antimoine au Canada est obtenu comme sous-produit du traitement du plomb, surtout sous forme de plomb antimonial. La production d'antimoine métal et de régule d'antimoine au Canada a cessé en 1944. En 1967, la production d'antimoine de première fusion, contenu dans les alliages de plomb antimonial, a totalisé 1.24 million de livres contre 1.41 million en 1966.

L'antimoine métal, l'oxyde et les sels d'antimoine utilisés au Canada sont importés. La publication des données numériques de la statistique sur les importations de métal a été interrompue en 1964. Avant cette date, les principaux fournisseurs du Canada étaient la Chine continentale et la Yougoslavie, pays producteurs et affineurs de minerai d'antimoine, ainsi que certains pays d'Europe occidentale importateurs de minerai et de concentrés d'antimoine et exportateurs du métal et des sels. En 1967, les importations d'oxyde d'antimoine ont totalisé 530,300 livres, dont 75 p. 100 provenaient de la Grande-Bretagne et le reste des États-Unis et de la Chine continentale.

La Cominco Ltée, seul producteur canadien de plomb antimonial de première fusion, exploite à Trail (C.-B.) une fonderie, une affinerie de plomb et une usine d'affinage électrolytique du zinc. La teneur d'antimoine contenu dans le plomb antimonial varie en fonction des exigences des usagers et peut atteindre jusqu'à 35 p. 100. La refonte de rebuts métalliques a permis à certaines usines de récupérer le plomb antimonial, mais aucune donnée n'a été publiée concernant le tonnage de leur production. En 1965, les expéditions de plomb antimonial de seconde fusion ont atteint 22,235 tonnes, comparativement à 20,225 tonnes en 1964.

## MINERAIS ET VENUES

Le gros du plomb antimonial que la Cominco produit à Trail provient du concentré de plomb extrait des minerais de la mine Sullivan à Kimberley (C.-B.). Les autres sources sont les minerais et concentrés de plomb-argent qu'expédient à Trail les autres mines de la Cominco et les expéditeurs. Le plomb obtenu de la fusion de ces minerais et concentrés contient environ 1 p. 100 d'antimoine récupéré des résidus anodiques, à la suite de l'affinage électrolytique des lingots et des crasses de carneau provenant de la purification du plomb cathodique. Un nouvel affinage de ces résidus

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Antimoine: production, importations et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION</b>				
Antimoine contenu dans				
les alliages de plomb antimonial..	1,405,681	745,000	1,243,000	659,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Oxyde d'antimoine</u>				
Grande-Bretagne .....	568,100	237,000	400,800	165,000
Chine continentale .....	27,200	8,000	88,100	23,000
États-Unis .....	89,400	37,000	41,400	16,000
Belgique et Luxembourg .....	58,000	24,000	-	-
Total .....	742,700	306,000	530,300	204,000
<b>CONSOMMATION</b>				
<u>Régule d'antimoine (métal) dans:</u>				
Alliages de plomb antimonial ....	744,446		802,362	
Métal antifriction .....	72,613		123,916	
Soudures .....	21,594		25,606	
Métal à caractères d'imprimerie	176,572		174,080	
Autres produits* .....	82,937		64,215	
Total .....	1,098,162		1,190,179	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

p: préliminaire - : néant

et crasses donne l'alliage de plomb antimonial auquel du plomb affiné est parfois ajouté afin d'obtenir un produit marchand de la qualité demandée.

On a signalé, en divers lieux éloignés les uns des autres, la présence de stibine ( $Sb_2S_3$ ), principal minerai d'antimoine. Au cours des années, certaines de ces venues ont été explorées et partiellement exploitées, mais en général les résultats n'ont pas été encourageants. Les venues les mieux connues sont situées dans les Maritimes, le Québec, la Colombie-Britannique et le Yukon. En 1965, la Yukon Antimony Corporation Ltd. estimait ses réserves connues à 100,000 tonnes et ses réserves probables à 250,000 tonnes de minerai à teneur moyenne de 5 p. 100 d'antimoine. Ces gisements sont situés à Carbon et à Chieftain Hills dans le district de Wheaton River au Yukon, à 55 milles environ au sud-ouest de Whitehorse.

## REVUE MONDIALE

Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production mondiale d'antimoine en 1967 à 67,000 tonnes courtes, soit une augmentation de 1,200 tonnes sur 1966. L'extraction des minerais d'antimoine se limite à quelques pays. La Chine continentale qui exploite



TABLEAU 2

Antimoine: production, importations et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production* (toutes formes)	Importations (régule)	Consommation** (régule)
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
1966	1,405,681	..	1,098,000
1967p	1,243,000	..	1,190,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Antimoine contenu dans les expéditions d'alliages de plomb antimonial. \*\*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\*, 1965-1967  
(livres)

	1965	1966	1967p
Batteries d'accumulateurs .....	2,042,475	1,892,067	1,863,805
Autres usages dont le métal antifriction, la soudure et les caractères d'imprimerie..	732,766	701,666	632,227
Total .....	2,775,241	2,593,733	2,496,032

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*La teneur en antimoine dans les alliages de plomb antimonial de première et de seconde fusion.

p: préliminaire

des petits filons de quartz à stibine dans la province méridionale de Yun-nan en est le principal producteur. La République de l'Afrique du Sud en fournit également un important tonnage avec la production de la mine d'antimoine-or de la Consolidated Murchison (Transvaal) Goldfields and Development Company Limited, située près de Pietermaritzbourg, dans le nord-est du pays. La Bolivie, le Mexique et la Yougoslavie possèdent d'importantes sources de minerai d'antimoine. La National Lead Company exploite à Laredo (Texas) la plus grande fonderie mondiale de minerais et de concentrés d'antimoine; la majeure partie de sa production d'antimoine métal provient des minerais mexicains. Plusieurs pays, dont le Canada et les États-Unis, récupèrent l'antimoine comme sous-produit de minerais et de concentrés de plomb. Les sous-produits

↓

122

TABLEAU 4  
Consommation d'alliage de plomb  
antimonial\*, 1960-1967  
(livres)

1960	2,269,507
1961	2,494,220
1962	2,662,400
1963	2,688,157
1964	2,506,454
1965	2,775,241
1966	2,593,733
1967p	2,496,032

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*La teneur en antimoine des alliages de plomb antimonial de première et de seconde fusion.

p: préliminaire

de récupération, sous forme de plomb antimonial, contribuent pour une large part à l'approvisionnement mondial en antimoine.

Les États-Unis étaient encore en 1967 les principaux consommateurs au monde de plomb antimonial et demeuraient dépendant des importations pour une large part de leurs approvisionnements. En 1967, les ventes d'antimoine métal des réserves, autorisées par le gouvernement américain, n'ont totalisé que 62 tonnes. À la fin de l'année, les réserves atteignaient 49,371 tonnes, soit un surplus de 23,871 tonnes sur le montant du stock prévu. Le total des réserves de plomb antimonial, qui s'élevait à 10,818 tonnes au début de 1967, est descendu à 10,487 tonnes en fin d'année. Le gouvernement n'a pas fixé d'objectif concernant les réserves de plomb antimonial.

TABLEAU 5  
Production mondiale d'antimoine, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966p	1967p
Chine continentale .....	16,500	16,500	*
République de l'Afrique du Sud .....	13,901	12,534	13,000
Bolivie (exportations) .....	9,663	11,759	11,000
URSS .....	6,800e	6,800e	*
Mexique .....	4,924	4,915	5,000
Yougoslavie .....	3,051	2,916	3,000
Maroc .....	2,425	1,480	*
Turquie .....	1,840	1,780	*
Tchécoslovaquie .....	2,200	2,200	*
États-Unis .....	845	927	850
Canada .....	651	703	622
Autres pays .....	3,900	3,286	33,528
Total .....	66,700	65,800	67,000

Sources: chiffres pour le Canada fournis par le Bureau fédéral de la statistique. Le Minerals Yearbook, 1966 du Department of Interior des États-Unis pour les autres chiffres de 1965 et 1966, et le Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Department of Interior des États-Unis pour les autres chiffres de 1967.

\*Inclus dans «Autres».

p: préliminaire e: estimatif

#### USAGES

L'antimoine s'emploie sous forme de métal ou de composés (oxydes et sels). À l'état pur l'antimoine est relativement peu utilisé; il sert surtout à augmenter la solidité et

TABLEAU 6

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

Produit	1965	1966
<b>Produits métalliques:</b>		
Munitions .....	36	154
Plomb antimonial .....	6,382	6,285
Métal à coussinets et coussinets .....	821	731
Gaines de câbles .....	68	164
Moulages .....	76	62
Tubes flexibles et câbles .....	49	44
Tuyaux et feuilles .....	104	107
Soudures .....	244	155
Métal à caractères d'imprimerie .....	642	515
Autres .....	214	219
<b>Total .....</b>	<b>8,636</b>	<b>8,436</b>
<b>Produits non métalliques:</b>		
Amorces de munitions .....	16	27
Pièces pyrotechniques .....	46	50
Composés et produits chimiques ignifuges .....	1,971	3,188
Verre et céramique .....	1,853	2,074
Allumettes .....	*	*
Pigments .....	855	832
Matières plastiques .....	1,469	2,224
Produits de caoutchouc .....	477	870
Autres .....	1,596	1,980
<b>Total .....</b>	<b>8,283</b>	<b>11,245</b>
<b>Total général .....</b>	<b>16,919</b>	<b>19,681</b>

Source: Minerals Yearbook, 1966 du Bureau of Mines des États-Unis.

\*Inclus dans «Autres» afin de ne pas divulguer de renseignements confidentiels d'une compagnie particulière.

la résistance d'un bon nombre d'alliages de plomb. Le plomb à teneur de 3 à 12 p. 100 d'antimoine forme le principal constituant des batteries d'accumulateurs au plomb. Les alliages de plomb à teneur d'antimoine servent également à la fabrication de gaines de câbles électriques, de tuyaux et de feuilles, et de caractères d'imprimerie à base de plomb, car les propriétés de l'antimoine favorisent la dilatation du métal lors de sa solidification. Divers alliages à teneur d'antimoine sont utilisés dans la fabrication de métaux antifriction pour les coussinets et la soudure.

Un tonnage important d'antimoine, extrait d'ordinaire directement d'un minerai à haute teneur (allant à plus de 60 p. 100), est employé sous forme d'oxyde ( $Sb_2O_3$ ). L'oxyde d'antimoine peut servir d'additif ignifuge dans les peintures et matières plastiques et entre comme pigment blanc dans la peinture. En céra-

mique, le trioxyde d'antimoine augmente la dureté et la résistance aux acides des émaux de baignoires, d'éviers et de réfrigérateurs. Le pentasulfure d'antimoine est utilisé comme agent de vulcanisation dans l'industrie du caoutchouc et comme pigment rouge.

Les fabricants de composés métalliques utilisent l'antimoine de grande pureté dans la fabrication des semi-conducteurs. Le rôle de semi-conducteur est fréquemment rempli par un alliage d'aluminium et d'antimoine. L'électronique met également à profit les propriétés thermo-électriques des alliages d'antimoine.

Un important tonnage d'antimoine utilisé aux États-Unis est un produit de deuxième fusion. Cette source a donné 24,321 tonnes en 1965 et 24,258 tonnes en 1966. En ajoutant à ce tonnage l'antimoine de première fusion indiqué au tableau 6, la consommation d'antimoine aux États-Unis atteignait environ 41,240 tonnes en 1965 et 43,940 tonnes en 1966.

#### PRIX

Aux États-Unis, selon la revue Metals Week, l'antimoine métal en vrac, titrant 99.5 p. 100, est demeuré en 1967 au prix de 44c. la livre, franco Laredo (Texas). Toujours selon la revue Metals Week, l'antimoine métal titrant 99.5 p. 100, importé en lot de cinq tonnes, franco New York, dédouané de 2c. la livre, valait au cours de 1967, de 41 1/2 à 42c. la livre.

#### TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Antimoine, régule d'antimoine, non broyé, pulvérisé ou ouvré autrement	en franchise	en franchise	en franchise
Oxyde d'antimoine	en franchise	12.5% <u>ad val.</u>	15% <u>ad val.</u>
ÉTATS-UNIS			
Minerai d'antimoine. . . . .	en franchise		
Antimoine métal, non ouvré . . . . .	2c. la livre		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# L'argent

J. G. GEORGE\*

La production des mines d'argent du Canada, en 1967, s'est élevée à 36,426,079 onces troy, soit 3 millions d'onces de plus qu'en 1966 et la plus forte quantité d'argent jamais produite en une année. Le record antérieur a été établi en 1960 alors que 34,016,829 onces ont été produites. L'augmentation est due en bonne partie à la récupération d'argent à la mine de métaux communs Kidd Creek de l'Ecstall Mining Limited, une filiale propre de la Texas Gulf Sulphur Company; cette mine est située près de Timmins (Ont.) et a terminé sa première année complète d'exploitation en 1967. Une production de beaucoup supérieure en Ontario, combinée avec de petites augmentations en Saskatchewan et au Manitoba, a contrebalancé des baisses dans les autres provinces et dans les deux territoires. En dépit d'une production moindre dans la région de Cobalt-Gowganda, l'Ontario a conservé le premier rang des provinces productrices d'argent du pays, connaissant une augmentation de 4.5 millions d'onces par rapport à 1966. La valeur de la production canadienne a atteint 63 millions de dollars en 1966, soit une augmentation de 35 p. 100 sur l'année précédente, due en partie à une production accrue, mais surtout à une hausse des prix de l'argent.

Les minerais de métaux communs sont toujours la source principale de la production d'argent au Canada, fournissant plus de 85 p. 100 du total. Près de 14 p. 100 de l'argent provenaient de minerais de cobalt-argent extraits dans le nord de l'Ontario et le reste était récupéré comme sous-produit des minerais aurifères filoniens ou placériens.

Les principaux producteurs canadiens d'argent sont énumérés dans le tableau 4 et la carte qui l'accompagne indique l'emplacement approximatif des mines. Les cinq principaux producteurs miniers d'argent étaient, par ordre décroissant, l'Ecstall Mining Limited, en Ontario; l'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 de métaux communs, extraits par ces cinq sociétés, représentaient environ 50 p. 100 de la production totale d'argent au Canada. Le plus important producteur de la région de Cobalt-Gowganda en Ontario était de nouveau la Silverfields Mining Corporation Limited avec 1,132,622 onces.

Les deux plus importants producteurs canadiens d'argent affiné ont été de nouveau la Canadian Copper Refiners Limited, à Montréal-Est (Québec), qui en a récupéré

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Argent: production, commerce et consommation

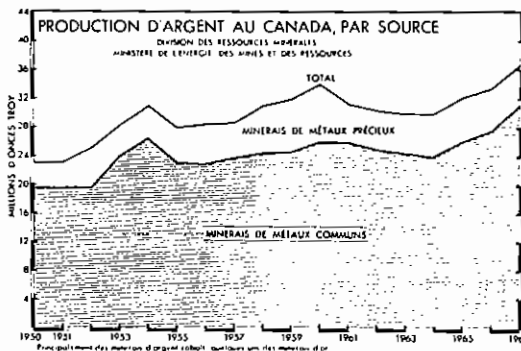
	1966		1967p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
<b>PRODUCTION*</b>				
<u>Par province et territoire</u>				
Ontario.....	10,900,204	15,249,385	15,582,832	27,020,631
Colombie-Britannique.....	5,548,823	7,762,803	5,492,062	9,523,235
Québec.....	5,214,146	7,294,590	4,921,250	8,533,447
Yukon.....	4,194,580	5,868,217	3,769,533	6,468,370
Nouveau-Brunswick.....	3,108,669	4,349,028	2,785,198	4,829,533
Territoires du Nord-Ouest..	1,662,192	2,325,407	1,439,124	2,495,441
Terre-Neuve.....	1,097,425	1,535,298	1,056,734	1,832,377
Manitoba et Saskatchewan..	1,151,155	1,610,466	1,290,096	2,237,027
Nouvelle-Écosse.....	540,663	756,388	89,238	154,739
Alberta.....	17	23	12	21
<b>Total.....</b>	<b>33,417,874</b>	<b>46,751,605</b>	<b>36,426,079</b>	<b>63,094,821</b>
<u>Par source</u>				
Minerais de métaux				
communs.....	27,350,045		31,017,222	
Minerais aurifères.....	478,943		452,720	
Minerais d'argent-cobalt				
et d'argent.....	5,579,283		4,954,330	
Minerais de placers				
aurifères.....	9,603		1,807	
<b>Total.....</b>	<b>33,417,874</b>	<b>46,751,605</b>	<b>36,426,079</b>	<b>63,094,821</b>
<u>Argent affiné.....</u>	<u>21,298,325</u>		<u>20,824,158</u>	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Minerais et concentrés</u>				
États-Unis.....	8,147,203	9,753,000	5,304,304	6,500,000
Belgique et Luxembourg....	2,098,182	2,294,000	1,551,913	1,424,000
Japon.....	773,351	984,000	1,357,349	1,787,000
Allemagne occidentale.....	201,981	174,000	1,343,751	1,789,000
Australie.....	3,709	4,000	518,173	933,000
Suède.....	333,294	464,000	152,777	211,000
Grande-Bretagne.....	187,999	162,000	116,847	117,000
Autres pays.....	104,750	92,000	62,304	86,000
<b>Total.....</b>	<b>11,850,469</b>	<b>13,927,000</b>	<b>10,407,418</b>	<b>12,847,000</b>
<u>Métal affiné</u>				
États-Unis.....	12,093,535	16,850,000	13,389,938	22,750,000
Grande-Bretagne.....	145	1,000	247,856	499,000
Allemagne occidentale.....	105,454	145,000	74,790	101,000
Venezuela.....	14,535	23,000	12,574	24,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<b>Métal affiné (fin)</b>				
Équateur .....	3,215	5,000	6,430	10,000
Jamaïque .....	1,829	3,000	3,987	8,000
Autres pays.....	2,429	1,000	100	...
<b>Total.....</b>	<b>12,221,142</b>	<b>17,028,000</b>	<b>13,735,675</b>	<b>23,392,000</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
<b>Métal affiné</b>				
États-Unis.....	14,452,372	20,174,000	5,371,481	8,211,000
Grande-Bretagne .....	25,415	39,000	11,339	20,000
Belgique et Luxembourg....	-	-	1,052	2,000
<b>Total.....</b>	<b>14,477,787</b>	<b>20,213,000</b>	<b>5,383,872</b>	<b>8,233,000</b>
<b>CONSOMMATION</b>				
<b>Suivant l'usage</b>				
Monnayage.....	15,481,651		8,791,757	
Sels d'argent .....	1,716,868		2,042,778	
Alliages d'argent.....	470,410		525,169	
Argenterie.....	1,653,118		1,266,477	
Fils et tiges .....	11,674		12,759	
Usages divers** .....	1,969,983		1,937,668	
<b>Total.....</b>	<b>21,303,704</b>		<b>14,576,608</b>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Comprend l'argent récupérable contenu dans les minerais, les concentrés et la matte destinés à l'exportation; l'argent contenu dans les lingots bruts d'or; l'argent contenu dans le cuivre ampoulé et les anodes de cuivre préparés dans les fonderies canadiennes; l'argent contenu dans les lingots bruts produits à partir de minerais canadiens; les lingots d'argent produits au cours du traitement des minerais d'argent-cobalt, à Cobalt (Ont.). \*\*Y compris l'argent en feuilles et les autres usages divers.  
p: préliminaire - : néant ... : moins de mille dollars



11,276,000 onces au cours du traitement du cuivre ampoulé et des anodes de cuivre et la Cominco Ltée, à Trail (C.-B.), qui a récupéré 5,211,761 onces au cours du traitement des minerais et de concentrés de plomb et de zinc. Les autres producteurs d'argent affiné ont été la Kam-Kotia Mines Ltd. (Refinery Division) à Cobalt (Ont.), à partir de minerais et de concentrés d'argent-cobalt; l'International

TABLEAU 2  
Argent: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(onces troy)

	Production		Exportations			Importations	Consommation**
	Toutes formes*	Argent affiné	Minerais et concentrés	Argent affiné	Total	Argent affiné	Argent affiné
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	10,783,411	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
1966	33,417,874	21,298,325	11,850,469	12,221,142	24,071,611	14,477,787	21,303,704
1967p	36,426,079	20,824,158	10,407,418	13,735,675	24,143,093	5,383,872	14,576,608

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 produits à partir de minerais canadiens; des lingots produits au cours du traitement des minerais d'argent-cobalt. \*\*Y compris l'argent utilisé pour le monnayage.  
p: préliminaire

Nickel Company of Canada, Limited (Inco) à Copper Cliff (Ont.), à partir de concentrés de nickel et de cuivre; la Monnaie royale du Canada à Ottawa (Ont.), à partir de lingots d'or; et la Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited à Timmins (Ont.), à partir de précipités d'or.

Les exportations d'argent du Canada, soit sous forme de minerais et de concentrés soit sous forme de métal affiné, sont demeurées à peu près au même niveau qu'en 1966, totalisant 24,143,093 onces. Un fléchissement des exportations d'argent sous forme de minerais et de concentrés a été plus que compensé par une hausse des exportations d'argent affiné. Plus de 77 p. 100 du total des exportations étaient destinés aux États-Unis. Les importations d'argent au Canada ont diminué sensiblement par rapport à celles de 1966, surtout à cause d'une demande moins grande pour le monnayage. La presque totalité de l'argent importé (5,383,872 onces) provenait des États-Unis.

La consommation déclarée d'argent au Canada s'est élevée à 14,576,608 onces, soit quelque 6.7 millions d'onces de moins qu'en 1966.

#### PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

La production d'argent des pays non communistes en 1967 s'élevait, selon une estimation de Handy and Harman\*, à 213.4 millions d'onces, soit 13.7 millions d'onces de moins que l'année précédente. Cette baisse est due surtout à une production plus faible des États-Unis à la suite d'une grève nationale dans l'industrie des métaux communs qui a commencé en juillet 1967 et qui n'était pas encore terminée à la fin de l'année. La consommation d'argent du monde non communiste, aux fins du monnayage et de l'industrie en général (à l'exclusion des quantités d'argent utilisées par les États-Unis pour la fabrication de leur monnaie et qui proviennent des réserves du Trésor)

\*The Silver Market in 1967, compilé par Handy and Harman.



s'est élevée à 385.8 millions d'onces. L'écart entre la production et la consommation (qui ne comprend pas les quantités d'argent utilisées aux États-Unis pour le monnayage) s'élevait à plus de 172 millions d'onces, soit un peu moins qu'en 1966.

La consommation d'argent pour fins de monnayage dans les pays non communistes, à l'exclusion des États-Unis, a été de 34.4 millions d'onces, ce qui représente une baisse de 18.4 millions par rapport à l'année précédente. Des réductions marquées dans la consommation au Canada et au Japon sont principalement responsables de cette baisse. Les prix plus élevés de l'argent ont eu un effet sérieux sur la fabrication de la monnaie à travers le monde. Non seulement a-t-on réduit la consommation d'argent pour la fabrication de nouvelles pièces de monnaie, mais plusieurs pays ont même tendance de plus en plus à remplacer leurs pièces de monnaie en argent par des pièces fabriquées avec des métaux moins chers mais quand même acceptables.

Au point de vue de la production minière, le Canada était encore un des plus importants producteurs mondiaux d'argent en 1967; les autres grands pays producteurs sont le Mexique, le Pérou et les États-Unis.

La production d'argent de première fusion aux États-Unis, qui consomment la plus grande quantité d'argent au monde, est passée de 43.7 millions d'onces en 1966 à 31.0 millions d'onces en 1967. La consommation a été évaluée, par Handy and Harman, à 145.0 millions d'onces pour des fins industrielles et à 43.8 millions d'onces pour le monnayage. L'important écart entre les besoins et la production a été de nouveau comblé par des prélèvements sur les réserves du Trésor américain, par la fonte de pièces d'argent, de bijoux, d'argenterie et d'objets semblables, et par la vente des stocks des spéculateurs. Les réserves d'argent en lingots du Trésor américain ont été réduites en 1967 de 592 à 348 millions d'onces, ce qui ne tient pas compte de l'argent récupéré de la fonte de pièces de monnaie.

L'année 1967 a été mémorable pour l'argent. Pour parer à l'épuisement rapide de ses réserves d'argent au début de l'année, le département du Trésor des

TABLEAU 3

Production mondiale d'argent  
(onces troy)

	1966	1967e
États-Unis .....	43,668,988	31,900,000
Mexique.....	41,983,529	38,000,000
Canada.....	33,417,874	40,000,000*
Pérou.....	32,841,243	35,000,000
Russie.....	27,000,000e	..
Australie.....	18,278,000	..
Bolivie.....	5,124,828	..
Allemagne de l'Est.....	4,800,000	..
Suède.....	4,495,000	..
Honduras .....	3,734,290	..
Yougoslavie .....	3,651,424	..
Chili.....	3,609,967	..
Japon.....	3,577,735e	..
Rép. de l'Afrique du Sud ..	3,134,093	..
Autres pays .....	23,883,029	106,100,000
Total .....	253,200,000	251,000,000

Sources: données statistiques de 1966: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966. Données de 1967: Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1968.

\*Selon le Bureau fédéral de la statistique, la production s'élevait à 34,426,079 onces.

e: estimatif ..: non disponible

États-Unis a annoncé le 18 mai qu'il suspendait les ventes d'argent aux acheteurs autres que les entreprises nationales reconnues qui utilisent de l'argent dans leurs produits. Le 24 juin, la loi sur les certificats d'argent, connue sous le nom de Public Law 90-29, fut adoptée. Cette loi avait pour effet de limiter à un an à compter de la mise en vigueur de la loi la période de rédemption des certificats d'argent. Ainsi, après le 24 juin 1968, les certificats ne seront plus échangeables contre de l'argent. Cette loi enjoint aussi au Secrétaire au Trésor de garder en réserve au moins 165 millions d'onces d'argent pour les transférer aux réserves stratégiques au plus tard le 24 juin 1968. Le 14 juillet, le département du Trésor annonçait qu'à l'avenir il limiterait à deux millions d'onces par semaine les ventes d'argent provenant de ses réserves décroissantes et que les ventes s'effectueraient par la suite aux prix courants du marché. Cette mesure a mis fin aux ventes d'argent du Trésor au prix statutaire de \$1.2929 l'once troy qui était en vigueur depuis septembre 1963, et a entraîné une majoration marquée du prix de l'argent. Ainsi, l'argent vendu à New York atteignait le prix moyen de \$2.066 l'once en décembre 1967, après avoir touché un sommet de \$2.170 le 27 novembre de la même année. De même, à partir de mai, le prix de l'argent à Londres augmentait rapidement et, le 14 décembre 1967, il atteignait sa plus haute valeur pour l'année, soit 221.0 pence l'once, équivalant à \$2.212 en devises américaines.

Afin de conserver ses stocks d'argent et en attendant que s'opère la conversion des pièces de monnaie au nickel pur, la Monnaie royale du Canada a suspendu temporairement la production de dollars et de demi-dollars en argent; en septembre, la Monnaie royale réduisait de 80 à 50 p. 100 la teneur en argent de toutes les pièces de 25 et de 10 cents.

Le 2 juin, le gouvernement du Canada restreignait l'exportation des pièces de monnaie, des alliages et des produits chimiques à base d'argent ainsi que des rebuts d'argent de façon à enrayer le trafic anormal de ces matériaux. Cependant, ces mesures n'ont pas frappé les minerais et concentrés contenant de l'argent.

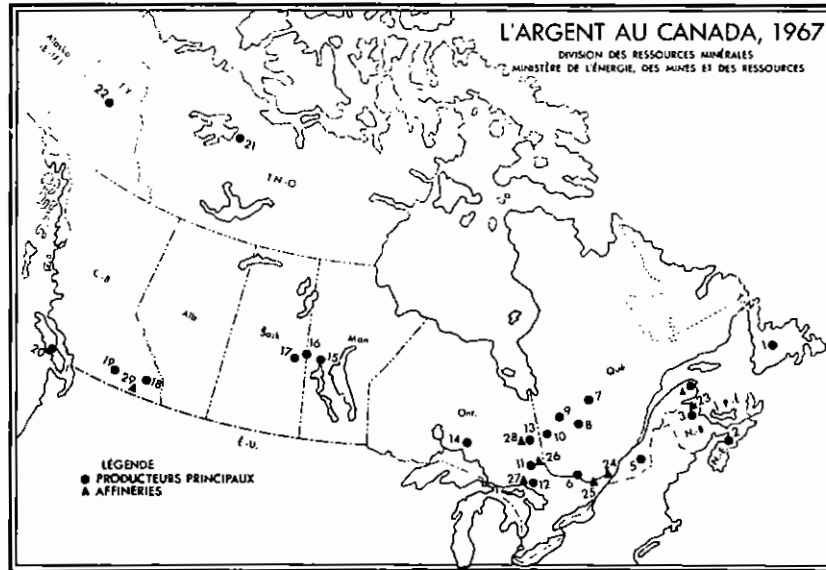
#### TRAVAUX DE MISE EN VALEUR

La persistance d'une forte demande et l'augmentation sensible des prix de l'argent ont stimulé l'exploration et l'aménagement des terrains argentifères, surtout dans les principales régions productrices de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et du Yukon.

##### Yukon et Territoires du Nord-Ouest

La production d'argent à l'United Keno Hill Mines Limited a diminué de près de un demi-million d'onces comparativement à 1966. Par suite du ralentissement de sa production, la mine Comstock Keno a fermé en juillet, la mine Keno en octobre et, en septembre, la mine Elsa fut mise en régime de développement. À la fin de 1967, presque toute la production provenait de la mine Calumet. Les résultats des forages au diamant effectués sur les concessions Husky de la société, près de la mine Elsa, ont été encourageants et, pour faciliter le traçage souterrain et l'aménagement de cette structure favorable, on commencera à foncer un puits de 500 pieds en mars 1968.

En août 1967, l'Anvil Mining Corporation Limited annonçait un projet d'exploitation de son gisement de plomb-zinc-argent dans la région de Vangorda Creek, au centre du Yukon. La société Anvil appartient pour 60 p. 100 à la Cyprus Mines Corp., de Los Angeles (Californie), et pour 40 p. 100 à la Dynasty Explorations Limited. Le projet de 63 millions de dollars comprend l'aménagement d'une mine à ciel ouvert et la construction d'un concentrateur de 5,500 tonnes par jour. Au cours de 1967, la



## PRINCIPAUX PRODUCTEURS

- |  |  |
|--|--|
| 1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit)                 | Glen Lake Silver Mines Limited   |
| 2. Dresser Minerals Division de la Dresser Industries, Inc.              | Hiho Silver Mines Limited  |
| 3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines nos 12 et 6) | Langis Silver & Cobalt Mining Co. Ltd.   |
| Heath Steele Mines Limited   | Silverfields Mining Corporation Limited  |
| 4. Gaspé Copper Mines, Limited   | Silver Town Mines Limited  |
| 5. La Société Minière Cupra Ltée   | Siscoe Metals of Ontario Limited   |
| Solbec Copper Mines, Ltd.  | 12. The International Nickel Company of Canada, Limited                        |
| 6. New Calumet Mines Limited   | 13. Ecstall Mining Limited   |
| 7. Campbell Chibougamau Mines Ltd.                                       | 14. Noranda Mines Limited (Geco Division)                                      |
| Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited                                   | Willecho Mines Limited   |
| 8. The Coniagas Mines, Limited   | Willroy Mines Limited  |
| 9. Mattagami Lake Mines Limited  | 15. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (mines Chisel Lake et Stall Lake) |
| 10. Lake Dufault Mines, Limited  | 16. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (mines Flin Flon et Schist Lake)  |
| Manitou-Barvue Mines Limited   | 17. Share Mines & Oils Ltd.  |
| Noranda Mines Limited (mine Horne)                                       | 18. Cominco Ltée (mines Bluebell et Sullivan)                                  |
| Normetal Mining Corporation, Limited                                     | 19. Mastodon-Highland Bell Mines Limited                                       |
| Quemont Mining Corporation, Limited                                      | Utica Mines Ltd.   |
| 11. Agnico Mines Limited   | 20. Western Mines Limited  |
| Deer Horn Mines Limited  | 21. Echo Bay Mines Ltd.  |
|  | 22. United Keno Hill Mines Limited   |

## AFFINERIES

- |  |   |
|--|---|
| 23. East Coast Smelting & Chemical Co., Ltd. | 27. The International Nickel Company of Canada, Limited |
| 24. Canadian Copper Refiners Limited         | 28. Hollinger Consolidated Gold Mines, Ltd.             |
| 25. Monnaie royale du Canada                 | 29. Cominco Ltée  |
| 26. Kam-Kotia Mines Limited (Refinery Div.)  |   |

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

TABLEAU 4

## Principaux producteurs d'argent au Canada, 1966 et 1967

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes courtes par jour)	Genre de minerai traité	Teneur en argent 1967 (1966) (onces troy par tonne)	Minerai produit 1967 (1966) (tonnes courtes)	Production d'argent contenu 1967 (1966) (onces troy)	Remarques
<u>Colombie-Britannique</u>						
Cominco Ltée, mine Sullivan, Kimberley	10,000	Pb, Zn, Ag	.. (..)	2,118,377 (2,135,660)	3,302,047 (3,190,431)	La production totale d'argent de la Cominco a été de 5,211,761 onces.
mine Bluebell, Riodel	700	Pb, Zn, Ag	.. (..)	255,536 (246,390)	.. (317,369)	
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	100	Ag, Pb, Zn	20.99 (30.88)	34,020 (24,138)	713,911 (745,278)	La production quotidienne a été portée à 120 tonnes.
Utica Mines Ltd., Keremeos	450	Ag, Au, Pb, Zn	.. (-)	38,442 (-)	422,158 (-)	La production a commencé en août 1967.
Western Mines Limited, Myra Falls, Ile Vancouver	750	Zn, Cu, Pb, Ag	2.0 (-)	293,276 (-)	455,035 (-)	La production a commencé au début de 1967.
<u>Yukon et Territoires du Nord-Ouest</u>						
Echo Bay Mines Ltd., Port-Radium (T.N.-O.)	100	Ag, Cu	.. (39.35)	.. (46,353)	.. (1,615,763)	
United Keno Hill Mines Limited, mines Calumet, Elsa, Keno et Comstock Keno, district de Mayo (Yukon)	500	Ag, Pb, Zn	37.69 (36.56)	106,189 (120,374)	3,804,644 (4,235,678)	
<u>Manitoba et Saskatchewan</u>						
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited	6,000 (traitées à l'usine centrale de Flin Flon)	Cu, Zn, Pb, Ag	0.76 (0.66)	1,588,164 (1,685,635)	1,119,886 (1,055,565)	
mine Flin Flon, Flin Flon (Man.)		Cu, Zn, Ag	0.71 (0.65)	943,811 (1,044,206)		
mine Chisel, Snow Lake (Man.)		Zn, Cu, Pb, Ag	1.17 (0.95)	254,118 (250,524)		
mine Schist Lake, Flin Flon (Man.)		Cu, Zn, Ag	1.24 (1.13)	121,506 (99,079)		
mine Stall Lake, Snow Lake (Man.)		Cu, Zn, Ag	0.34 (0.29)	268,729 (291,826)		

Share Mines & Oils Ltd., mine Hanson Lake, région du lac Hanson (Sask.)	350	Zn, Pb, Cu, Ag	5.25 (-)	41,898 (-)	75,662 (-)	La production a commencé en juin 1967.
<u>Ontario</u>						
Ecstall Mining Limited (Texas Gulf Sulphur Company), mine Kidd Creek, Timmins	9,000	Zn, Cu, Ag, Pb	3.0 (..)	3,039,219 (..)	7,800,000 (..)	
Noranda Mines Limited (Geco Division), Manitouwadge	3,700	Cu, Zn, Ag, Pb	2.02 (2.03)	1,461,000 (1,459,586)	2,193,940 (2,203,443)	Puits n° 4 terminé.
Willecho Mines Limited, mine Lun-Echo, Manitouwadge		Zn, Cu, Ag, Pb	1.91 (1.79)	338,437 (325,738)	359,992 (391,567)	Minerai traité à l'usine Willroy.
Willroy Mines Limited, Manitouwadge	1,700	Zn, Cu, Ag, Pb	1.25 (2.03)	165,053 (219,400)	114,431 (311,003)	
The International Nickel Company of Canada, Limited, Sudbury (Ont.) et Thompson (Man.)	54,000	Ni, Cu	.. (..)	20,410,000 (17,550,000)	1,592,000 <sup>1</sup> 1,513,000 <sup>1</sup>	Capacité et production combinées des usines de Sudbury et de Thompson.
Agnico Mines Limited, mine Agnico 407, district de Cobalt	400	Ag, Co	13.67 (17.69)	37,315 (47,550)	668,921 (802,151)	
Deer Horn Mines Limited, propriété Cross Lake, district de Cobalt	100	Ag, Co	12.4 (13.0)	11,224 (13,695)	132,794 (177,739)	
Glen Lake Silver Mines Limited		Ag, Co	28.31 (65.14)	5,397 (5,572)	152,770 (352,479)	
Itiho Silver Mines Limited	250	Ag, Co	25.80 (29.85)	34,273 (31,508)	874,709 (941,354)	Cette société a aussi loué l'usine de traitement Bailey de 130 tonnes.
Langis Silver & Cobalt Mining Company Limited, mine Langis, district de Cobalt	175	Ag, Co	10.09 (10.86)	31,244 (35,258)	276,292 (342,161)	Le minerai traité comprend 7,395 tonnes de résidus provenant de l'usine antérieure.
Silverfields Mining Corporation Limited, district de Cobalt	250	Ag, Co	17.40 (20.8)	65,275 (74,648)	1,132,622 (1,520,984)	Le programme d'aménagement conjoint avec la mine voisine de la Silver Summit Mines Limited a été renouvelé.
Silver Town Mines Limited, district de Cobalt	minerai traité à façon	Ag, Co	23.42 (-)	6,022 (-)	148,781 (-)	
Siscoe Metals of Ontario Limited, mine Miller-Lake O'Brien, district de Gowganda	275	Ag, Co	18.55 (17.15)	50,917 (52,398)	917,333 (1,206,149)	

Tableau 4 (fin)

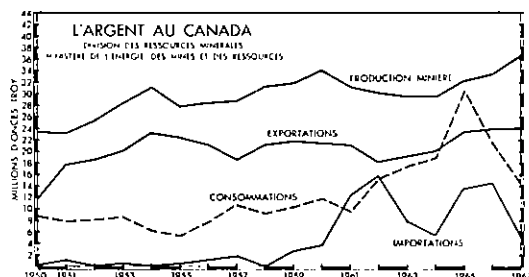
Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes courtes par jour)	Genre de minerai traité	Teneur en argent 1967 (1966) (onces troy par tonne)	Minerai produit 1967 (1966) (tonnes courtes)	Production d'argent contenu 1967 (1966) (onces troy)	Remarques
<b>Québec</b>						
Campbell Chibougamau Mines Ltd., mines Main, Cedar Bay et Henderson, lac Doré, région de Chibougamau <sup>2</sup>	3,500	Cu, Au, Ag	0.266 (0.263)	980,536 (964,072)	194,242 (198,573)	Les réserves de minerai ont été accrues.
The Coniagas Mines, Limited, mine Coniagas, Bachelor Lake	500	Zn, Ag, Pb	2.71 (3.14)	41,398 (140,093)	98,595 (340,608)	Mine fermée en mai 1967.
La Société Minière Cupra Ltée, mine Cupra, Stratford Place	1,500	Cu, Zn, Pb, Ag	1.344 (1.395)	308,347 (158,130)	346,077 (167,476)	
Gaspé Copper Mines, Limited, mine Gaspé, Murdochville	7,500	Cu	.. (0.19)	2,763,085 (2,731,700)	1,347,700 (528,100)	On a poursuivi l'expansion de l'usine de traitement, augmentant sa capacité journalière de 3,750 tonnes, afin de traiter le minerai de la mine Copper Mountain.
Lake Dufault Mines, Limited, Noranda	1,300	Cu, Zn, Ag	2.53 (..)	492,938 (489,387)	941,302 (1,024,666)	
Manitou-Barvue Mines Limited, mine Golden Manitou, Val-d'Or	1,300	Cu, Zn, Pb, Ag	1.34 (2.75)	181,350 <sup>3</sup> (173,130) <sup>3</sup>	202,000 (392,187)	
Mattagami Lake Mines Limited, mine Mattagami Lake, Matagami	3,850	Zn, Cu, Ag	0.85 (1.04)	1,414,136 (1,411,100)	.. (..)	
New Calumet Mines Limited, île Calumet <sup>4</sup>	800	Zn, Pb, Ag	4.66 (4.03)	92,365 (95,761)	349,058 (318,491)	
Noranda Mines Limited, mine Horne, Noranda	3,200	Cu, Au	.. (..)	855,534 (774,719)	164,779 (159,413)	
Normetal Mining Corporation, Limited, mine Normetal, Normétal	1,000	Zn, Cu, Ag	1.55 (1.38)	348,440 (335,666)	350,620 (326,891)	On n'a trouvé aucun minerai au-dessous du niveau inférieur; si on ne découvre pas d'autre minerai la mine sera épuisée en 1972.

Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited, Chapais	2,000	Cu, Au, Ag	0.43 (0.43)	737,272 (766,128)	267,107 (282,251)	
Quemont Mining Corporation, Limited, Noranda	2,300	Cu, Zn, Au, Ag	0.78 (0.70)	443,774 (578,171)	202,471 (275,112)	Les réserves ont continué de diminuer. Si aucune découverte importante de minerai n'est faite, la mine devra fermer ses portes avant la fin de 1971.
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Place		Zn, Cu, Pb, Ag	1.694 (1.926)	75,310 (154,795)	77,932 (183,898)	La mine a été fermée par un lock-out de septembre 1966 à mars 1967. Le minerai est traité par La Société Minière Cupra Ltée qui a acquis l'usine de la Solbec en 1967.
<u>Nouveau-Brunswick</u>						
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, mine n° 12, Bathurst	4,500	Zn, Pb, Cu, Ag	2.39 (2.21)	1,669,000 (1,650,100)	.. (..)	La Noranda Mines Limited a acquis le contrôle et assume la direction de ces mines depuis juin 1967.
mine n° 6, Bathurst	2,250	Zn, Pb, Cu, Ag	1.79 (1.72)	867,400 (300,700)	.. (..)	
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	1,500 <sup>5</sup>	Zn, Pb, Cu, Ag	2.64 (2.11)	308,866 (287,515)	479,066 (345,405)	
Nigadoo River Mines Limited, Bathurst	1,000	Pb, Zn, Cu, Ag	3.22 (-)	22,630 (-)	51,415 (-)	La production a débuté en novembre 1967.
<u>Nouvelle-Écosse</u>						
Dresser Minerals Division de la Dresser Industries, Inc., Walton	125	Ag, Pb, Cu, Zn	7.4 (12.0)	50,330 (50,213)	283,901 (489,338)	Nouveau nom qu'a adopté la société Magnet Cove Barium Corporation.
<u>Terre-Neuve</u>						
American Smelting and Refining Company, (Buchans Unit), Buchans	1,250	Zn, Pb, Cu, Ag	4.04 (4.19)	378,000 (355,000)	1,326,711 (1,307,579)	

Source: rapports des sociétés.

<sup>1</sup> Argent livré sur les marchés. <sup>2</sup> Production de l'année financière se terminant le 30 juin. <sup>3</sup> La production ne tient pas compte du minerai de cuivre traité dans un circuit distinct. <sup>4</sup> Production de l'année financière terminée le 30 septembre. <sup>5</sup> L'usine de la Heath Steele utilise une partie de sa capacité de production pour traiter le minerai de cuivre de la mine Wedge voisine, exploitée par la Cominco Ltée.

-: néant ..: non disponible



construction du concentrateur et des installations connexes a débuté et on a commencé à dégager la mine à ciel ouvert de ses stériles. On prévoit commencer l'exploitation à la fin de 1969; lorsque le concentrateur fonctionnera à plein rendement, la production annuelle d'argent devrait atteindre environ 2 millions d'onces. Vers le milieu de 1967, l'Arctic Mining and Exploration Ltd.

a décidé de mettre en exploitation son gisement d'argent-or Arctic Caribou, près de Carcross (Yukon). Une usine de 300 tonnes de minerai par jour était en construction et l'exploitation devait débuter durant le premier semestre de 1968.

Presque toute la production d'argent des Territoires du Nord-Ouest provenait de la mine d'argent-cuivre de la société Echo Bay Mines Ltd., près de Port-Radium, sur la rive est du Grand lac de l'Ours. L'International Utilities Corporation a acquis un intérêt prépondérant dans l'Echo Bay Mines.

#### Colombie-Britannique

La mine de zinc-cuivre-plomb-argent de la Western Mines Limited, dans le centre de l'île Vancouver, a commencé à produire au début de 1967. La mise au point d'un concentrateur de 450 tonnes par jour et du matériel d'extraction de la mine d'argent-or de l'Utica Mines Ltd. a débuté en août près de Keremeos. À la fin de 1967, la mine Estella, près de Cranbrook, et la mine Mineral King, dans le district d'Invermere, ont suspendu leurs opérations; ces deux mines exploitaient un gisement de plomb-zinc qui donnait aussi de l'argent comme sous-produit.

#### Manitoba-Saskatchewan

Vers le milieu de 1967, la Share Mines & Oils Ltd., en association avec la Western Nuclear, Inc. de Denver (Colorado), a commencé la mise au point du matériel d'extraction à sa mine Par et de son concentrateur de 350 tonnes par jour de zinc-plomb-cuivre-argent au lac Hanson, dans le nord de la Saskatchewan. Au moment de commencer la production, les réserves de minerai étaient évaluées à environ 250,000 tonnes titrant 4.74 onces d'argent la tonne. La plus grande partie de l'argent produit au Manitoba provenait toujours des mines de cuivre-zinc situées près de Flin Flon et de Snow Lake et exploitées par la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited. La société a exploité quatre mines et a poursuivi l'aménagement de trois nouvelles mines, les mines Osborne Lake et Anderson Lake, près de Snow Lake, et la mine Flexar, à 8 1/2 milles au sud-ouest de Flin Flon.

#### Ontario

L'Ontario est demeuré au premier rang des provinces productrices d'argent. Sa production minière a atteint quelque 15.6 millions d'onces en 1967, soit 4.7 millions d'onces de plus que l'année précédente. Cette augmentation considérable est due à l'importante récupération d'argent réalisée à la mine à ciel ouvert de cuivre-zinc de l'Ecstall Mining Limited, à 15 milles au nord de Timmins. Les travaux de mise au point du concentrateur de 9,000 tonnes par jour de la société ont débuté à la fin de 1966 et le plein rendement a été atteint au début de l'année suivante. Avant le début de la production, les réserves de minerai étaient évaluées à 55 millions de tonnes





MECANISATION. Chargeuse mécanique autonome à la mine de cuivre-zinc-argent de la Lake Dufault Mines, Limited à Noranda (Québec), deuxième producteur d'argent de la province en 1967, dont le tonnage a atteint 941,000 onces.

titrant 7.08 p. 100 de zinc, 1.33 p. 100 de cuivre et 4.85 onces d'argent la tonne. Les autres sources importantes d'argent en Ontario ont été les minerais d'argent-cobalt de la région de Cobalt-Gowganda, la mine de cuivre-zinc de la Noranda Mines Limited (Geco Division) dans la région de Manitouwadge, et les minerais de cuivre-nickel de l'International Nickel Company of Canada, Limited, à Sudbury.

Bien que les travaux d'exploration et de mise en valeur se soient poursuivis à un rythme élevé dans la région de Cobalt-Gowganda du nord-est de l'Ontario, la production d'argent dans ce district a été inférieure de plus de un demi-million d'onces à celle de 1966. La Silverfields Mining Corporation Limited venait encore en tête des producteurs d'argent de cette région. Les autres producteurs importants comprenaient la Siscoe Metals of Ontario Limited, la Hiho Silver Mines Limited et l'Agnico Mines Limited. La société Siscoe a conclu un accord (bail avec redevances) avec la McIntyre Porcupine Mines Limited par lequel elle s'engageait à effectuer des travaux d'exploration et de mise en valeur à la mine Castle de cette dernière, contiguë à sa propre mine principale au nord et à l'est et n'ayant pas été exploitée depuis 1964. La Deer Horn Mines Limited, qui avait suspendu ses travaux d'extraction en août 1966, a repris l'exploitation au mois de mai de l'année suivante. Enfin, la Silver Town Mines Limited, qui n'avait pas exploité sa mine depuis 1964, a repris ses travaux souterrains en juillet 1967.

#### Québec

La production d'argent du Québec, qui provient presque exclusivement des minerais d'or et de métaux communs, marquait une baisse d'environ 300,000 onces par rapport à 1966, baisse qui est due principalement à une production réduite de la Coniagas Mines, Limited. La mine a suspendu ses activités en mai 1967 par suite de l'épuisement des réserves connues de minerai. La Lake Dufault Mines, Limited, près de Noranda, est demeurée le plus important producteur individuel d'argent avec un peu moins de un million d'onces. La Société minière d'Estrie Ltée, une nouvelle filiale du groupe Sullivan, a poursuivi le fonçage du puits intérieur et d'autres travaux préliminaires d'aménagement de sa propriété. Des sondages au diamant sur son gîte minéral, qui longe le massif de minerai de La Société Minière Cupra Ltée à Stratford Place, dans les cantons de l'Est, ont délimité une zone contenant 300,000 tonnes de minerai titrant en moyenne 3.81 p. 100 de cuivre, 4.25 p. 100 de zinc, 0.94 p. 100 de plomb, 0.015 once d'or et 1.31 once d'argent la tonne.

#### Nouveau-Brunswick

Les principaux producteurs d'argent de cette province étaient toujours la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited et la Heath Steele Mines Limited, qui exploitent toutes deux des mines de métaux communs, la première près de Bathurst, la deuxième près de Newcastle. La mine n° 6 de la Brunswick a terminé sa première année entière d'exploitation. Une faible production a été rapportée par la Nigadoo River Mines Limited dont le nouveau concentrateur de 1,000 tonnes par jour, à 15 milles au nord-ouest de Bathurst, a été mis à l'essai le 1<sup>er</sup> novembre 1967. C'est le groupe de sociétés Sullivan qui possède l'intérêt prépondérant dans la Nigadoo.

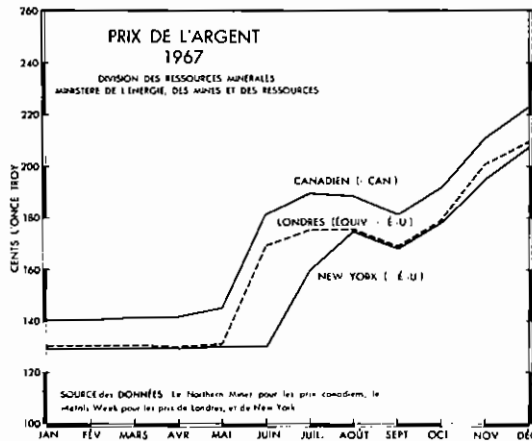
#### USAGES

Bien que le nombre des applications industrielles de l'argent ait augmenté, l'un de ses usages les plus importants demeure la fabrication de la monnaie. Toutefois, la quantité d'argent utilisé pour le monnayage a continué de diminuer par suite de la tendance

moderne à utiliser des pièces de monnaie constituées d'autres métaux ou à faible teneur en argent. D'après Handy and Harman\*, la consommation d'argent aux fins du monnayage dans les pays non communistes est passée d'un sommet de 380.6 millions d'onces troy en 1965 à 78.2 millions d'onces en 1967. L'argent est largement utilisé dans la bijouterie, l'argenterie, l'argenture et comme élément de décoration, à cause de ses nombreuses propriétés intéressantes, à savoir sa couleur et sa belle apparence, sa résistance à la corrosion, ses propriétés d'alliage, sa haute malléabilité, sa ductilité et son aptitude à prendre un beau fini. L'industrie photographique, qui fait usage de l'argent à cause de sa sensibilité à la lumière et de la facilité de réduction de certains sels d'argent, demeure le principal débouché industriel de ce métal. L'argenture des glaces est une industrie bien établie qui est fondée sur l'action d'un agent de réduction chimique, comme le sucre inverti ou la formaldéhyde, sur une solution d'argent ammoniacal.

Des quantités importantes d'argent sont employées par les industries électriques et électroniques à cause de la demande croissante de plots, de pièces conductrices et d'autres parties constituantes contenant de l'argent: ces divers usages se fondent sur les caractéristiques de haute conductivité thermique et électrique de l'argent et sur sa résistance à la corrosion. L'argent joue un rôle important dans la constitution d'alliages pour le brasage et la soudure, en raison du bas point de fusion des alliages d'argent-cuivre et d'argent-cuivre-zinc, de leur résistance à la corrosion, de leur grande résistance à la traction et de leur aptitude à souder presque tous les métaux et alliages non ferreux, ainsi que le fer et l'argent; on en fait un usage considérable dans la fabrication des appareils de réfrigération et de climatisation de l'air, des appareils électriques et dans l'industrie de l'automobile. Enfin, l'argent sert de plus en plus à la fabrication d'accumulateurs, en combinaison avec le zinc et le cadmium; ces accumulateurs ont un rendement élevé et une longue vie en fonction de leur poids et de leurs dimensions et ils peuvent être rechargés. On les emploie de

préférence lorsque le faible poids et la fiabilité sont des facteurs primordiaux, comme dans les avions, les missiles, les satellites, les capsules spatiales et les outils et appareils portatifs.



#### PRIX

Le prix de l'argent à New York est demeuré à \$1.29 du début de janvier jusqu'au 19 mai. À partir de cette date, il a augmenté rapidement et, à la fin de l'année, il atteignait \$2.10. Le prix de l'argent au Canada, comme aux États-Unis, s'est élevé rapidement après mai 1967 et a suivi la tendance qui s'est manifestée aux États-Unis pendant le reste de l'année; la seule différence notable résidait dans le taux du change. Le prix a varié entre

un minimum de \$1.3990 durant la quatrième semaine de janvier et un sommet de tous les temps de \$2.3440 atteint le 27 novembre. La moyenne pour l'année était de \$1.7248 l'once troy.

\*Handy and Harman, *op. cit.*

## 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.....	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 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		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Les argiles et les produits d'argile

J. G. BRADY\*

Les gisements de matériaux argileux de haute qualité comme les kaolins, les argiles très réfractaires, les argiles figulines sont rares au Canada. Les matières premières de ce genre sont importées pour être utilisées comme matières de charges et enduits, dans les produits réfractaires, ou dans les faïences fines de haute qualité et la poterie. La recherche de nouveaux gisements et l'étude plus approfondie de gisements qui peuvent servir à la fabrication de quelques-uns des produits susmentionnés se sont poursuivies en raison de la possibilité de pouvoir remplacer les importations par des approvisionnements nationaux. Jusqu'à présent, les efforts de mise en valeur de certains gisements ont été infructueux à cause de situations non rentables ou de difficultés d'enrichissement. Il en est résulté que les argiles et les schistes ordinaires sont les principaux matériaux disponibles au pays et qu'ils sont utilisés surtout dans la fabrication de briques et de carreaux.

L'expression «produits d'argile» s'applique à des matériaux comme les produits réfractaires, la brique ordinaire et la brique de parement, les carreaux de construction, les carreaux de cloisonnement, les tuyaux de drainage, les carreaux de carrière, les tuyaux d'égouts, les revêtements de conduites et les tuyaux de cheminée, qui sont tous fabriqués en grande partie d'argile; il en est de même des carreaux de revêtement, des carreaux de parquets, des isolants en porcelaine, des accessoires sanitaires, de la vaisselle et de la poterie qui sont des produits du genre faïence fine 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 divers autres composants. Une liste d'usines de produits céramiques est donnée dans Operators List 6, Ceramic Plants in Canada, publiée par la Division des ressources minérales et la Direction des mines, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, à Ottawa.

## PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION

Les tableaux 1 à 6 renferment des données statistiques sur la production, le commerce et la consommation de l'argile et des produits d'argile. Les données du tableau 1 concernent presque entièrement les argiles ou les schistes du pays. Les faïences et les produits réfractaires fabriqués au Canada et énumérés dans les tableaux 3 et 4 respectivement renferment généralement de l'argile comme l'un de plusieurs consti-

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Production d'argiles et de produits d'argile

	1966		1967p	
	Quantité	\$	Quantité	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
du pays, selon les classes principales:				
Argiles, y compris la bentonite .....		907,242		*
Produits d'argile à base de:				
Argile ordinaire .....		32,558,882		34,488,146
Argile à poterie de grès .....		6,782,800		6,273,648
Argile réfractaire .....		767,194		*
Autres .....		1,939,967		2,787,625
<b>Total .....</b>		<b>42,956,085</b>		<b>43,549,419</b>
<b>Par produits</b>				
<b>Argiles</b>				
Argile réfractaire (tonnes courtes) .....	6,441	99,787		
Autres argiles, y compris la bentonite .....	..	807,455		
Blocs et formes d'argile réfractaire .....	..	98,183		
Briques réfractaires (nombre) .....	4,836,163	669,011		
<b>Briques</b>				
Procédé à base de boue molle				
Briques de parement (nombre) .....	5,107,000	299,814		
Briques ordinaires .....	-	-		
Procédé à base de boue dure				
Briques de parement (nombre) .....	388,083,008	19,749,534		
Briques ordinaires (nombre) .....	34,993,051	860,656		
Procédé à sec				
Briques de parement (nombre) .....	61,276,590	3,276,974		
Briques ordinaires (nombre) .....	3,430,154	127,738		
Briques de fantaisie ou décoratives (nombre)	21,657,391	1,566,661		

Briques d'égouts (nombre).....	2, 393, 199	90, 515
Carreaux de pavage (nombre).....	787, 856	82, 968
Tuiles de construction (tonnes courtes).....	57, 973	1, 259, 435
Carreaux de carrelage (pieds carrés).....	295, 750	130, 786
Tuiles de drainage (nombre).....	71, 734, 061	5, 113, 801
Tuyaux d'égouts (pieds).....	8, 517, 656	4, 231, 677
Chemises de carreaux (pieds).....	1, 928, 362	1, 174, 031
Poterie.....	..	1, 377, 092
Autres produits.....	..	1, 939, 967
Total.....		42, 956, 085
		43, 549, 419

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Compris dans «autres produits».

p: préliminaire ..: non disponible -: néant

tuants importants, tandis que les produits réfractaires basiques compris au tableau 4 n'en contiennent pas. Les produits inscrits comme exportations ou importations au tableau 2 contiennent généralement de l'argile comme constituant important bien que des produits comme la magnésite de chrome et la brique réfractaire de silice ainsi que certains ustensiles de cuisine en céramique ne contiennent pas d'argile. Les données les plus récentes relatives aux faïences fines et aux produits réfractaires sont pour 1965 et, par conséquent, celles de 1967 ne sont pas indiquées aux tableaux 3 et 4.

Les chiffres préliminaires de 1967 relatifs à la production d'argiles et de produits d'argile au pays (tableau 1) indiquent que leur valeur est légèrement plus élevée qu'en 1966 et a atteint un sommet de 43.5 millions de dollars. Les expéditions de produits d'argile fabriqués à partir d'argiles importées (tableaux 3 et 5) pour l'année 1965 se sont élevées jusqu'à environ 31.4 millions de dollars, soit une légère augmentation sur 1964. Aux environs de 70.7 millions de dollars, la valeur des importations d'argiles et de produits d'argile (tableau 2) est demeurée beaucoup plus élevée que les exportations (13.6 millions de dollars).

Cent onze usines ont fabriqué des produits d'argile en utilisant des argiles canadiennes ou importées (à ces usines il faut ajouter de nombreuses autres qui ne fabriquent que de la poterie artistique et des souvenirs en céramique). Les usines de briques et de carreaux constituent le groupe le plus important parmi lesquelles 66 ont fabriqué des produits d'argile comme de la brique à parement (émaillée et non émaillée), de la brique ordinaire, des carreaux de construction, des tuyaux de drainage et des carreaux de pierre de carrière, à partir principalement d'argiles et de schistes ordinaires extraits sur place.

Six usines ont fabriqué des produits d'argile comme des tuyaux d'égouts, des conduits de cheminée, des couronnements de conduits ou de murs. Leurs matières premières étaient surtout de l'argile

TABLEAU 2

## Importations et exportations canadiennes d'argiles, de produits d'argile et réfractaires

	1966		1967	
	Quantité	\$	Quantité	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Argiles, produits d'argile et réfractaires</u>				
Bentonite (t.c.) .....	192,211	1,789,000	219,862	2,154,000
Boue de forage (t.c.) .....	8,103	902,000	7,811	885,000
Kaolin, broyé ou non (t.c.) .....	196,777	4,483,000	190,311	4,549,000
Argile réfractaire, broyée ou non (t.c.) .....	52,556	730,000	40,508	602,000
Argiles, broyées ou non (t.c.) .....	82,975	1,123,000	89,335	1,255,000
Argiles et terre, activées (t.c.) .....	4,206	597,000	6,510	933,000
Briques de construction				
Émaillées (en millions) .....	2,744	221,000	3,026	208,000
Non désignées ailleurs (en millions) .....	18,414	1,150,000	17,272	1,027,000
Blocs de construction (en millions) .....	..	526,000	..	473,000
Tuiles de poterie				
Moins de 2 1/2" de côté (pi. carrés) .....	9,256,206	1,936,000	11,645,282	2,407,000
Plus de 2 1/2" de côté (pi. carrés) .....	12,606,408	2,473,000	12,008,639	2,281,000
Briques, blocs et tuiles d'argile, n.d.a. ....	..	143,000	..	129,000
Briques réfractaires				
Alumine (en millions) .....	2,988	4,009,000	3,482	4,472,000
Chrome (en millions) .....	579	689,000	732	1,139,000
Magnésite (en millions) .....	725	1,646,000	462	1,379,000
Silice (en millions) .....	5,307	3,773,000	1,941	1,606,000
Non désignées ailleurs (en millions) .....	45,595	13,759,000	45,556	11,644,000
Ciments réfractaires et mortiers .....	..	1,934,000	..	1,711,000
Montures de poterie et fournitures pour cuisson	..	213,000	..	273,000
Matériaux réfractaires bruts (t.c.) .....	6,126	356,000	5,689	437,000
Coulis (rebuts réfractaires) (t.c.) .....	18,955	697,000	16,386	576,000
Produits réfractaires, n.d.a. ....	..	2,641,000	..	1,994,000



Brique à l'épreuve de l'acide .....		432,000	..	272,000
Articles de table, en céramique .....	..	21,934,000		25,251,000
Appareillages isolants en porcelaine .....		3,590,000		3,073,000
<b>Total: argiles, produits d'argile et réfractaires</b>		<b>71,746,000</b>		<b>70,730,000</b>
<b>Selon les principaux pays</b>				
États-Unis .....		39,255,000		37,314,000
Grande-Bretagne .....		20,327,000		21,073,000
Japon .....		6,687,000		7,272,000
Allemagne occidentale .....		2,083,000		1,355,000
France .....		864,000		836,000
Irlande .....		514,000		605,000
Hong-Kong .....		323,000		605,000
Italie .....		246,000		350,000
Tchécoslovaquie .....		78,000		236,000
Danemark .....		293,000		225,000
Allemagne de l'Est .....		95,000		173,000
Autres pays .....		981,000		686,000
<b>Total</b> .....		<b>71,746,000</b>		<b>70,730,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<b>Argiles, produits d'argile et réfractaires</b>				
Argiles, broyées et non broyées (t.c.) .....	2,703	78,000	277	27,000
Matériaux réfractaires bruts (t.c.) .....	1,302,361	2,690,000	1,114,162	2,605,000
Briques de construction, argile (en millions) ...	11,238	901,000	13,181	1,049,000
Briques, blocs et tuiles d'argile, n.d.a. ....	..	234,000	..	413,000
Briques réfractaires et formes semblables .....	..	5,389,000	..	6,215,000
Produits réfractaires, n.d.a. ....	..	703,000	..	384,000
Isolants et appareillages pour lignes à haute tension .....	..	1,941,000	..	1,985,000
Articles de table, n.d.a. ....	..	636,000	..	1,062,000
Produits ouvrés en pierre, béton et argile .....	..	7,000	..	*
<b>Total: argiles, produits d'argile et réfractaires</b>		<b>12,579,000</b>		<b>13,740,000</b>

Tableau 2 (fin)

	1966		1967	
	Quantité	\$	Quantité	\$
<u>Selon les principaux pays</u>				
États-Unis .....		9,319,000		10,202,000
République de l'Afrique du Sud .....		100,000		623,000
Porto Rico .....		329,000		284,000
Chili .....		273,000		203,000
Bahamas .....		198,000		151,000
Nouvelle-Zélande .....		132,000		134,000
Irlande .....		100,000		134,000
Pakistan .....		188,000		132,000
Suède .....		58,000		127,000
Grèce .....		155,000		125,000
Tanzanie .....		-		117,000
Autres pays .....		1,727,000		1,508,000
Total .....		12,579,000		13,740,000

146

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Non inscrite comme catégorie séparée après 1966.

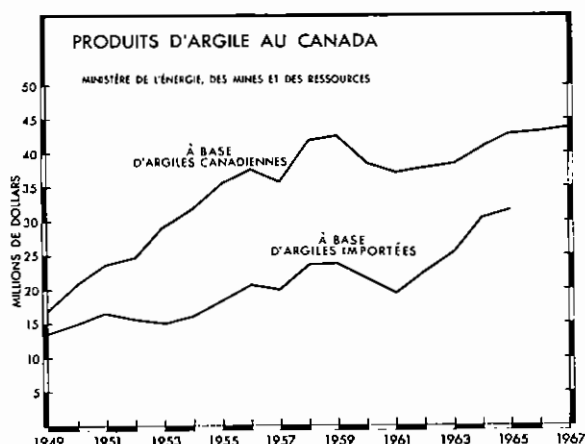
...: non disponible -: néant n.d.a.: non désigné ailleurs t.c.: tonnes courtes

réfractaire du pays et de qualité inférieure, de l'argile à poterie, de l'argile ordinaire et des schistes plastiques. Deux usines en Ontario ont importé de l'argile réfractaire de qualité inférieure des États-Unis pour la fabrication de ces produits; l'une d'elles a mélangé de l'argile extraite sur place avec des argiles réfractaires importées pour former un mélange approprié à sa production.

La plupart des 18 usines qui fabriquaient des produits réfractaires ont utilisé de l'argile comme principal constituant dans un grand nombre de leurs produits. Quatre seulement, toutes dans l'Ouest du Canada, ont utilisé des argiles canadiennes.

Les principaux usagers de kaolin et de figuline de qualité céramique, importés surtout des États-Unis et de la Grande-Bretagne, étaient six usines productrices d'accessoires sanitaires, huit d'isolants en porcelaine, trois de carreaux de parement, quatre de vaisselle et de nombreux objets d'art et de poteries de souvenir.

La quantité de kaolin utilisé au Canada a continué d'augmenter (tableau 6). Aucune donnée statistique relative à la consommation d'argile réfractaire et d'argile figuline n'est disponible. Environ 2.5 millions de tonnes d'argiles canadiennes sont consommées dans les produits indiqués 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 employé 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 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,

TABLEAU 3

## Expéditions de produits d'argile fabriqués au Canada à base d'argiles importées\*

	1963		1964		1965	
	Quantité	\$	Quantité	\$	Quantité	\$
Carreaux de carrelage et carreaux de revêtement émaillés (pi. carrés) .....	14,587,214	5,100,000	18,448,215	6,176,000	15,545,578	5,882,000
Porcelaines isolantes .....	..	6,279,000	..	7,918,000	..	10,068,000
Poterie, articles décoratifs et artistiques ..	..	806,000	..	1,053,000	..	1,246,000
Poterie, vaisselle .....	..	1,563,000	..	1,806,000	..	1,859,000
Tous les autres produits (sanitaires, etc.) ..	..	12,016,000	..	14,289,000	..	13,030,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Ne comprend pas les produits réfractaires.

...: non disponible

TABLEAU 4

## Expéditions de produits réfractaires fabriqués au Canada

	1963		1964		1965	
	Quantité	\$	Quantité	\$	Quantité	\$
Blocs et formes d'argile réfractaire (t.c.)..	..	47,621	..	73,674	..	69,465
Brique réfractaire (en millions) .....	4,775	636,112	3,807	598,897	4,970	665,748
Autre brique réfractaire et formes* (t.c.)..	..	12,257,000	..	14,715,000	..	..
Ciments réfractaires et mortier à couler et autres matériaux réfractaires (t.c.).....	71,724	8,350,000	66,079	7,677,000	54,732	7,493,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

...: non disponible

TABLEAU 5

Argiles et produits d'argile: production et commerce 1958-1967  
(en millions de dollars)

	Production			Importations	Exportations <sup>3</sup>
	Argiles canadiennes <sup>1</sup>	Argiles importées <sup>2</sup>	Total		
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	54.7	8.9
1965	42.8	31.4	74.2	59.4	10.3
1966	43.0	..	..	71.7	12.6
1967p	43.5	..	..	70.7	13.7

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

p: préliminaire ..: non disponible

dont les particules varient de grossières à très fines; elles contiennent en outre d'autres substances comme le mica, le feldspath, la magnésite, 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 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). Ces gisements contiennent généralement

TABLEAU 6  
 Consommation (selon les données disponibles)  
 de kaolin par industrie, 1965-1966  
 (tonnes courtes)

	1965	1966
Produits céramiques .....	12,719	11,423
Peintures et vernis .....	2,298	2,610
Papier et produits de papier ..	112,881	122,519
Caoutchouc et linoléum .....	12,919	10,959
Autres produits* .....	13,880	14,126
Total .....	154,697	161,637

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.

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, en particulier sur la suppression de la très petite silice.

#### 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 de Whitemud 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 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 réfrac-

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

taires 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 l'est suffisamment pour la fabrication de produits très réfractaires sans l'addition de quelque matériau très réfractaire comme l'alumine. Cependant, en 1967, un échantillon provenant du nord de l'Ontario et ayant un ECP (équivalent au cône pyrométrique) de 33 a été analysé à la Direction des mines, à Ottawa.

Diverses variétés d'argiles réfractaires de bonne qualité se rencontrent dans la formation de 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, mais des recherches intensives ont été effectuées ces dernières années. Quelques veines d'argile du gisement de Shubenacadie, en Nouvelle-Écosse, peuvent convenir à la fabrication de produits réfractaires pour usage à des températures moyennes. Des expériences préliminaires ont été faites sur leur emploi possible pour la production de briques à poches de coulée. L'argile extraite de Musquodoboit (Nouvelle-Écosse) 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 de 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 Cyprès 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 charbonneuses, 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, de la vermiculite ou divers minéraux 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.

La plus grande partie des argiles ordinaires de surface résulte d'une rude glaciation qui a influencé la nature des gîtes qui recouvrent la roche de fond. Ces gisements du Pléistocène intéressent l'industrie de la céramique et comprennent des



sédiments marins et non marins exempts de pierre, des argiles à blocs remaniées, des argiles interglaciaires et des argiles de plaines inondables. Certains gisements du Tertiaire et du Crétacé qui sont utiles à l'industrie céramique se trouvent à proximité de la surface. Les argiles du Pléistocène fondent à une basse température, alors que celles du Crétacé et du Tertiaire varient considérablement dans leur nature réfractaire, selon leur localité et leur formation.

Il a été trouvé que, d'une façon générale, les schistes ordinaires (par opposition aux argiles ordinaires de surface) fournissent la meilleure source de matière première pour la fabrication de la brique. Les principaux schistes utiles à l'industrie céramique se trouvent dans les roches du Cambrien, de l'Ordovicien et du Carbonifère de l'Est du Canada ainsi que dans les roches du Jurassique, du Crétacé et du Tertiaire dans l'Ouest du Canada. Dans de nombreux cas, ces schistes sont plus réfractaires que les argiles du Pléistocène; dans certaines régions, particulièrement dans l'Ouest, ils sont très réfractaires.

#### Bentonite

La bentonite fait l'objet d'un rapport dans le présent volume.

### 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 non traités. 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 25 décembre 1967, 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
des États-Unis, broyée, imperméable à l'humidité, en vrac, par wagonnée, franco Tennessee.....	8.00 - 11.25

#### Kaolin

Lavé à l'eau, grillé, en vrac, par wagonnée, franco Georgie, la tonne courte.....	54.00 - 55.50
Broyé à sec, classifié par air comprimé, mou, même base, la tonne courte.....	12.50

## 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 partiellemment enrichie.....			1.00
Bentonite.....			0.81 1/4
Argile bleue ordinaire et autres argiles figulines			
non enrichies.....			0.62
totalemment ou partiellemment enrichies.....			1.21
Autres argiles			
non enrichies.....			0.50
totalemment ou partiellemment enrichies.....			1.00
N'importe laquelle des argiles déjà citées, activée artificiellemment 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.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# La barytine

J. E. REEVES\*

La production de la barytine au Canada est très fortement conditionnée par l'utilisation qu'on en fait dans le forage des puits de pétrole et de gaz. La production totale en 1967 a été de 172,270 tonnes courtes, soit un fléchissement d'environ 22 p. 100 comparativement à celle de 1966 dû à une diminution des exportations vers les États-Unis. La majeure partie de la barytine provenant des mines de la Nouvelle-Écosse et de la Colombie-Britannique est à l'état brut, n'ayant reçu qu'un traitement mécanique avant son expédition. La quantité de barytine broyée expédiée de Walton (N.-É.) s'est chiffrée à 4,708 tonnes, soit 50 p. 100 de moins qu'en 1966 et environ 75 p. 100 de moins qu'en 1965.

Les exportations, consistant principalement en barytine à l'état brut expédiée de la Nouvelle-Écosse aux ports du golfe du Mexique, ont diminué d'environ 27 p. 100. Une petite quantité a également été expédiée au Venezuela et de la barytine broyée en quantité encore moindre a été exportée à Trinidad.

Une faible quantité, mais accrue tout de même, de barytine à l'état brut bien que d'un prix relativement élevé a été importée surtout des États-Unis.

Des données statistiques incomplètes indiquent un accroissement continu de la production mondiale de barytine en 1967. Le Canada occupe un rang important parmi les producteurs mondiaux du fait qu'il met sur le marché de la barytine de haute qualité qui sert dans les boues de forage.

L'avenir de la barytine canadienne est incertain. L'industrie canadienne de la barytine dépend des travaux de forage effectués en vue de trouver du pétrole et du gaz, en particulier aux États-Unis. La production prévue de barytine comme matière de charge à prix beaucoup plus élevés ne pourra pas contrebalancer les fluctuations.

## PRODUCTEURS NATIONAUX

La barytine n'a été produite en 1967 qu'en Nouvelle-Écosse et en Colombie-Britannique. La production en provenance de la Nouvelle-Écosse est exportée surtout vers les usines de broyage des États-Unis. La barytine qui provient de la Colombie-Britannique est expédiée vers les usines de broyage de l'Alberta pour traitement final et utilisation au pays.

De petites quantités de baryum métal et de strontium métal sont récupérées par la Dominion Magnesium Limited à Haley (Ont.).

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Barytine: production, commerce et consommation, 1966-1967

	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions faites par les mines)</b>				
Barytine concassée et en				
gros morceaux.....	211,657	1,982,841	167,562	1,483,685
Barytine broyée.....	9,719	216,213	4,708	89,685
<b>Total .....</b>	<b>221,376</b>	<b>2,199,054</b>	<b>172,270</b>	<b>1,573,370</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
États-Unis .....	4,043	232,000	5,800	299,000
Allemagne occidentale .....	122	5,000	94	4,000
Grande-Bretagne.....	-	-	30	2,000
<b>Total .....</b>	<b>4,165</b>	<b>237,000</b>	<b>5,924</b>	<b>305,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
États-Unis .....	189,775	1,738,000	137,781	1,260,000
Venezuela .....	-	-	6,382	59,000
Trinité-Tobago .....	9,279	172,000	1,940	36,000
<b>Total .....</b>	<b>199,054</b>	<b>1,910,000</b>	<b>146,103</b>	<b>1,355,000</b>
<b>CONSOMMATION*</b>				
		<u>1965</u>		<u>1966</u>
Forage des puits .....	9,436		12,223	
Peintures .....	1,991		1,632	
Verrerie .....	860		896	
Articles en caoutchouc.....	62		158	
Autres produits** .....	276		275	
<b>Total .....</b>	<b>12,625</b>		<b>15,184</b>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*D'après les rapports des consommateurs. \*\*Englobe les céramiques et le papier, les savons et les détersifs. -: néant

Nouvelle-Écosse

La Dresser Minerals, Division de la Dresser Industries, Inc. (qui remplace par réorganisation la Magnet Cove Barium Corporation) extrait la barytine d'un grand gisement à proximité de Walton selon une méthode modifiée de foudroyage. Durant l'année 1967, elle a poursuivi l'enrichissement de minerai broyé en morceaux de moins de deux pouces de grosseur à l'aide d'installations de traitement par liquides lourds et elle a camionné le produit vers Walton pour expédition par voie océanique. Au début de l'année 1968, l'usine de traitement de barytine a été détruite par le feu. Alors que la nouvelle usine était en construction, la production a été interrompue et les puits de la mine a été approfondi.

La société récupère également la barytine par flottage au cours du traitement des sulfures argentifères provenant d'un gisement adjacent au massif de barytine.

TABLEAU 2

Barytine: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production*	Importations	Exportations	Consommation**
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
1966	221,376	4,165	199,054	15,184
1967	172,270	5,924	146,103	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des mines. \*\*Consommation apparente pour l'année 1958; données rapportées de la consommation depuis 1959. .. : non disponible

L'exploitation, située près d'un port océanique, est subordonnée aux exportations de la barytine, principalement à l'état brut, vers les usines de broyage de la société mère sur les côtes du golfe du Mexique, principalement à Lake Charles (Louisiane), en vue de son utilisation comme agent de lestage dans le forage des puits. De petites quantités sont périodiquement broyées en grains fins à une petite usine située près du port à Walton. La barytine broyée est vendue au pays pour divers usages comme matière de charge et est exportée vers Trinidad pour servir au forage des puits.

#### Colombie-Britannique

La Mountain Minerals Limited extrait de la barytine de gisements souterrains situés près de Parson et de Brisco; elle la concasse, la crible et en expédie la plus grande partie à l'usine de broyage de la société à Lethbridge (Alb.). Les produits broyés sont utilisés surtout pour le forage des puits.

La Baroid of Canada, Ltd. récupère la barytine à partir des résidus de la mine Giant, près de Spillimacheen, et la traite dans une usine de broyage à Onoway (Alb.) pour l'utiliser dans le forage de puits.

#### Québec

L'Industrial Fillers Limited traite périodiquement de la barytine dans une usine de broyage à Montréal.

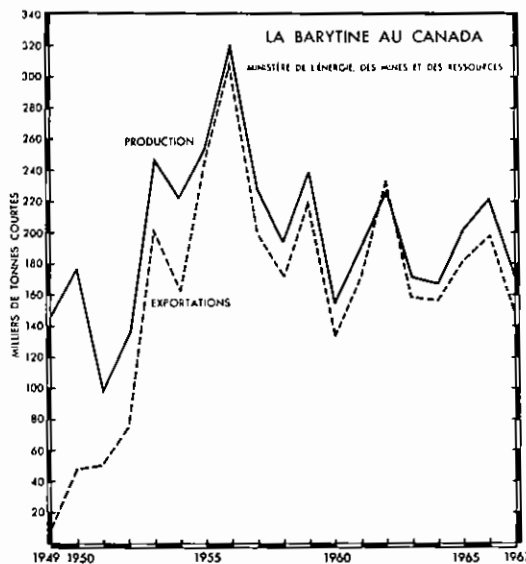


TABLEAU 3  
Production mondiale de la barytine  
(tonnes courtes)

	1966	1967e
États-Unis .....	1,006,965	1,010,000
Allemagne occidentale .....	508,167	510,000
Mexique .....	321,306	320,000
URSS .....	250,000	..
Canada .....	221,376	172,270
Italie .....	190,411	190,000
Grèce .....	143,300	..
Irlande .....	137,800	..
Chine .....	130,000	..
Pérou .....	128,579	130,000
Maroc .....	117,126	120,000
Yougoslavie .....	110,231	110,000
France .....	110,200	110,000
Autres pays .....	702,539	..
Total .....	4,078,000	4,090,000

e: estimatif ..: non disponible

#### AUTRES VENUES AU PAYS

On trouve de la barytine en plusieurs autres endroits au Canada et il en a été extrait en petites quantités de plusieurs gisements. Il faut mentionner d'autres venues qui se trouvent: à Buchans, Terre-Neuve; en Nouvelle-Écosse, à l'est du lac Ainslie, dans l'île du Cap Breton et à proximité de Brookfield; dans le nord de l'Ontario, dans les cantons de Yarrow, Penhorwood et Langmuir, ainsi que dans l'île McKellar, sur le lac Supérieur; et dans le nord de la Colombie-Britannique, à la borne milliaire 397 et au nord de la borne milliaire 548 le long de la route de l'Alaska. Dans la partie sud-est de la Colombie-Britannique, au sud-ouest d'Invermere, la barytine constitue environ un

tiers des résidus de la mine inexploitée de métaux communs Mineral King.

On s'est intéressé au cours de l'année aux gisements du lac Ainslie et du canton Yarrow de même qu'aux rebuts de la Mineral King. Des essais de traitements sur des échantillons provenant des gisements du lac Ainslie indiquent que l'on pourrait extraire de la barytine et de la fluorine de qualités acceptables. Quelques travaux de mise en valeur du gisement du canton Yarrow ont été effectués en vue d'en faire une source de barytine qui pourrait servir de matière de charge de diverses qualités.

Un gisement de célestine de sulfate de strontium, situé à proximité de Loch Lomond, dans l'île du Cap-Breton, a fait l'objet d'un intérêt accru. Un gisement à pendage peu prononcé, d'une épaisseur atteignant jusqu'à 10 pieds contient de 800,000 à 1,000,000 de tonnes de minerai à 75 p. 100 de  $\text{SrSO}_4$ . La célestine provenant de ce gisement et la barytine de la Nouvelle-Écosse serviront, dans une nouvelle usine qui sera construite par la Cape Chemical Corporation, à Sydney, à la fabrication de carbonate de strontium et de carbonate de baryum utilisés dans la production de ferrites.

#### TECHNOLOGIE

La barytine, sulfate de baryum naturel ( $\text{BaSO}_4$ ), a de la valeur surtout en raison de ses propriétés physiques comme son poids spécifique élevé, soit 4.5; son inertie chimique aux conditions normales, et parfois, sa blancheur. Elle est également employée en petites quantités comme principale source de baryum dans la production de produits chimiques au baryum.

On trouve de la barytine un peu partout dans divers complexes géologiques. Elle se rencontre comme principal minéral dans des filons relativement étroits et à grains grossiers, accompagnée parfois de fluorine, de calcite et de quartz. On la trouve comme principale gangue minérale dans certains gisements de plomb-zinc-argent.

TABLEAU 4  
Composés du baryum: importations et consommation

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
IMPORTATIONS				
Lithopone (70% BaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	218	31,000	316	44,000
Carbonate de baryum . . . . .	3,623	321,000	3,952	361,000
	1964		1965	
	Livres	\$	Livres	\$
CONSOMMATION de certains composés de baryum				
Carbonate de baryum . . . . .	1,423,534	70,000	1,530,500	88,000
Chlorure de baryum . . . . .	711,867	48,000	731,674	50,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

Elle se rencontre dans les gisements irréguliers de remplacement, dans les successions de sédiments dont quelques-unes sont de grandes dimensions comme à Walton. À cause de son inertie, on trouve aussi de la barytine, dans certains pays, sur des gisements résiduels, résultant des intempérismes. Elle varie grandement en couleur du presque blanc aux diverses nuances de gris, du brun et du rouge. La barytine blanche de choix est relativement rare et on la trouve surtout dans les gisements filoniens.

Les méthodes d'extraction varient selon le genre, les dimensions et la disposition du gisement. Les procédés de traitement varient selon l'association minérale et la qualité requise des produits. À cause de son poids, la barytine peut être concentrée par gravité, mais on utilise ordinairement la flottation pour obtenir des produits qui doivent répondre à certaines prescriptions techniques rigoureuses.

La withérite, carbonate de baryum naturel (BaCO<sub>3</sub>), est le seul autre minéral de baryum de valeur commerciale. La seule venue connue de grande importance au Canada est constituée de dépôts de remplacement peu profonds et horizontaux le long de la rivière Liard dans le nord de la Colombie-Britannique, dans lesquels elle se rencontre en association avec la fluorine et une petite quantité de barytine. Ces gisements sont trop loins dans le moment pour présenter quelque intérêt économique. La withérite réagit immédiatement à l'action des acides et, par conséquent, est utilisée dans la fabrication des produits chimiques au baryum. La principale source de withérite au monde se trouve dans le comté de Northumberland, en Angleterre.

La célestine, sulfate de strontium naturel (SrSO<sub>4</sub>) est semblable à la barytine, mais pas aussi lourde, et elle est utilisée surtout dans la fabrication des produits chimiques au strontium. On la trouve avec de la fluorine à la propriété de la Consolidated Rexspar Minerals and Chemicals Limited, à Birch Island (C.-B.); dans de petits gisements à plusieurs endroits dans le sud-est de l'Ontario et en Nouvelle-Écosse. Le grand gisement à proximité de Loch Lomond dans l'île du Cap-Breton n'est connu que depuis 1963.

## USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

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 les 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 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 consiste à l'employer comme agent de charge dans les peintures, les laques et les composés de caoutchouc et de plastiques. En général, les prescriptions techniques exigent un minimum de 95 p. 100 de  $BaSO_4$  et un broyage fin, mais elle varient quelque peu selon les buts. Pour certains usages la barytine comme agent de charge doit avoir un haut pouvoir réfléchissant.

La barytine est utilisée dans la fabrication du verre où elle sert de fondant et facilite le travail du mélange tout en améliorant le lustre du produit fini. Les prescriptions techniques varient, mais d'ordinaire elles exigent un minimum de 98 p. 100 de  $BaSO_4$  et un maximum de 0.15 p. 100 de fer (sous forme d'oxyde ferrique,  $Fe_2O_3$ ) 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.

Jusqu'à présent, il n'y a pas d'industrie de produits chimiques au baryum au Canada. Les composés les plus communs de baryum fabriqués ailleurs dans le monde sont: le lithopone, mélange de sulfates de baryum et de zinc, utilisé comme pigment blanc dans les peintures (le lithopone a été largement remplacé par le bioxyde de titane); le précipité de sulfate de baryum ou, le blanc fixe, utilisé comme pigment de charge dans les peintures et comme agent de charge dans le papier; le précipité de carbonate de baryum, utilisé comme agent réducteur de l'écumage sur les briques et autres céramiques ainsi que dans la fabrication de verres d'optique et de tubes électroniques; et le chlorure de baryum utilisé pour la cémentation superficielle de l'acier. L'oxyde de baryum, le titanite, le chlorate, le nitrate, le sulfure, le ferrite et le phosphate de baryum sont également fabriqués. Plusieurs composés du baryum sont employés comme source de baryum métal. Le titanite est important en électronique à cause de sa haute constante diélectrique et de ses propriétés piézo-électriques et ferro-électriques. Les prescriptions techniques varient pour la barytine utilisée dans la fabrication des produits chimiques, mais on emploie ordinairement de la barytine en morceaux contenant au minimum 94 p. 100 de  $BaSO_4$  et, au maximum, de 1 à 2 p. 100 de  $Fe_2O_3$ .

## PRIX

À l'exception de légères augmentations relatives à quelques qualités chimiques de barytine, les prix de 1967 sont à peu près ce qu'ils étaient l'année précédente. D'après le Metals Week du 25 décembre 1967, les prix aux États-Unis étaient comme suit:

Qualité chimique

Morceaux sélectionnés, 95% $BaSO_4$ , 1% Fe .....	\$20 - \$20.50
Concentrés de flottation ou magnétiques	
96-97 1/2% $BaSO_4$ , 0.3-0.7% Fe (en sacs de 100 livres:	
\$3 en sus) .....	24.50



Lavée, broyée, 99 1/2% BaSO <sub>4</sub> , minimum 325 mailles, en sacs de 50 livres .....	\$45 - \$49
<u>Boues de forage</u> , 83-93% BaSO <sub>4</sub> , 3-12% Fe, poids spécifique 4.2 à 4.3	
Barytine brute, en vrac .....	12 - 16
Barytine broyée .....	23 - 26
Barytine importée, en vrac, f. à b., ports du golfe du Mexique Du Canada, tonnes fortes, en vrac, barytine brute, franco point d'expédition .....	10 - 14
Barytine broyée, tonnes courtes, en sacs de 100 livres, franco point d'expédition .....	11
	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>		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## La bentonite

J. E. REEVES\*

La consommation de bentonite au Canada continue d'augmenter en raison d'un plus grand emploi de ce composé en qualité d'agglomérant dans la production des boulettes de concentrés de minerai de fer. Le volume de bentonite employé en métallurgie est passé de 128,135 tonnes courtes en 1966 à 150,000 en 1967 par suite d'une augmentation de la production de boulettes. La Steep Rock Iron Mines Limited, seul nouveau producteur de boulettes en 1967, n'emploie pas de bentonite comme liant, car son concentré s'agglomère sans l'aide d'agglomérant. La consommation annuelle atteindra probablement 200,000 tonnes vers 1970, peut-être même 225,000 tonnes, selon le nombre d'usines en production. La totalité de la bentonite utilisée au bouletage provient de l'état américain du Wyoming.

Les importations de bentonite des États-Unis ont augmenté sensiblement; en outre une première cargaison est arrivée de Grèce. L'Iron Ore Company of Canada et la Wabush Mines, lesquelles emploient presque la moitié des importations de bentonite et plus des deux tiers de celle employée au bouletage, effectuent des essais de la bentonite importée de l'île grecque de Melos. Ces sociétés importent la bentonite brute du Wyoming et la traite respectivement à Labrador City (Labrador) et Pointe-Noire (Québec).

On a aussi importé, surtout des États-Unis, un tonnage croissant de terres à foulon de prix élevé et d'argiles activées relativement plus coûteuses. De petites quantités de bentonite activée du Manitoba sont exportées à l'occasion aux États-Unis.

### PRODUCTION CANADIENNE

Trois sociétés extraient et traitent la bentonite au Canada, mais le tonnage de production n'est pas publié.

En Alberta, la Dresser Industries, Inc. (anciennement 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 Baroid of Canada, Ltd. extrait un matériau semblable de la même formation, au nord-ouest de Onoway. Ces deux sociétés sèchent, pulvérisent et classent la bentonite en vue de son utilisation, surtout dans les boues de forage des puits. Cependant, la concurrence de la bentonite importée du Wyoming a fait baisser la production.

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

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Bentonite: commerce et consommation

	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Bentonite</u>				
États-Unis .....	192,211	1,789,000	208,998	2,045,000
Grèce .....	-	-	10,864	109,000
Total .....	192,211	1,789,000	219,862	2,154,000
<u>Argiles et terres activées</u>				
États-Unis .....	4,127	575,000	6,277	838,000
France .....	54	17,000	218	79,000
Allemagne occidentale .....	25	5,000	15	16,000
Total .....	4,206	597,000	6,510	933,000
<u>Terre à foulon</u>				
États-Unis .....	7,621	220,000	9,079	259,000
<u>Composés et conditionneurs employés dans la boue de forage<sup>1</sup></u>				
États-Unis .....	8,103	902,000	7,788	884,000
Grande-Bretagne .....	-	-	23	1,000
Total .....	8,103	902,000	7,811	885,000
	1965	1966	1967	
	(tonnes courtes)			
<b>CONSOMMATION<sup>2</sup> (données disponibles)</b>				
Bouletage du minerai de fer .....	95,108	128,135	150,300 <sup>e</sup>	
Forage de puits .....	36,174	34,178	..	
Fonderies de fer et d'acier .....	37,387	33,179	..	
Produits céramiques et réfractaires .....	626	717	..	
Papier .....	352	387	..	
Autres usages <sup>3</sup> .....	6,889	4,426	..	
Total .....	176,536	201,022	..	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Y compris la bentonite non autrement classée. <sup>2</sup> Y compris la terre à foulon mais non la bentonite utilisée dans la construction. <sup>3</sup> Comprend la fabrication de peintures, de produits de caoutchouc, nettoyeurs et polis; le raffinage des huiles minérales et végétales et le bouletage de nourritures d'animaux et de concentrés de métaux communs.

-: néant    ..: non disponible    e: estimatif

partie de la production est séchée et pulvérisée dans une usine de la société, à Morden; une autre partie est expédiée à son usine de Winnipeg où elle est améliorée par activation puis vendue comme argile de blanchiment.

## VENUES CANADIENNES

TABLEAU 2

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 du Tertiaire se rencontrent dans la partie centrale-sud de la province, et dans les formations Battle et Vermilion River du Crétacé supérieur, du 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.

Bentonite: importations et consommation, 1958-1967

	Importations		Consommation
	Tonnes courtes	\$	Bentonite <sup>1</sup> (tonnes courtes)
1958	..	980,585 <sup>2</sup>	25,024
1959	..	1,082,593 <sup>2</sup>	61,627
1960	..	1,590,441 <sup>3</sup>	64,871
1961	..	1,528,170 <sup>3</sup>	63,268
1962	..	1,524,080 <sup>3</sup>	57,237
1963	..	2,005,337 <sup>3</sup>	93,512
1964	123,533 <sup>4</sup>	1,659,076 <sup>4</sup>	161,695
1965	192,170 <sup>4</sup>	2,310,566 <sup>4</sup>	176,536
1966	204,038 <sup>4</sup>	2,606,000 <sup>4</sup>	201,022
1967	235,451 <sup>4</sup>	3,346,000 <sup>4</sup>	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

..: non disponible

## TECHNOLOGIE

La bentonite est le nom généralement employé pour désigner une argile composée essentiellement de minéraux du groupe des montmorillonites, probablement de l'espèce Montmorillonite. La bentonite peut être blanc-crème, grise, bleue, verte ou brune. Fraîche, elle apparaît cireuse et humide. En s'altérant, elle devient généralement plus pâle et il se forme une croûte mince partiellement séchée, d'une texture mietteuse toute particulière. Elle est habituellement classée comme gonflante ou non gonflante, mais les termes sont relatifs.

La bentonite est une roche très tendre qui s'extrait facilement de mines à ciel ouvert. Le traitement de la bentonite gonflante est relativement simple; il comprend le séchage, la pulvérisation et la classification avec parfois l'adjonction d'additifs afin d'augmenter ses qualités. Le traitement à l'acide sulfurique (activation) de bentonite non gonflante augmente considérablement sa capacité d'adsorption.

La valeur de la bentonite tient à plusieurs propriétés exceptionnelles; la montmorillonite a un pouvoir élevé d'échange des ions et contient normalement du

sodium et du calcium, ces deux éléments tenant le rôle de cations interchangeable. Lorsque le sodium constitue le cation prédominant, la bentonite se coagule dans l'eau et son volume augmente rapidement. Sa structure crystallographique et sa composition chimique donnent à la montmorillonite un potentiel zéta négatif dans l'eau. De récentes études démontrent que la qualité agglomérante de la bentonite est liée à ce potentiel zéta. La bentonite adsorbe certaines substances. L'activation rehausse cette propriété en extrayant certains ions.

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 constitue généralement qu'une petite proportion des produits finis.

L'emploi en tant que liant de la bentonite gonflante de qualité augmente rapidement dans le bouletage des concentrés de minerai de fer. L'addition d'environ 15 livres de bentonite par tonne forte de minerai donne aux boulettes une adhésion suffisante pour leur permettre de supporter la manutention durant le séchage et la cuisson. La quantité requise de bentonite varie selon le minéral et la grosseur des particules du concentré.

La bentonite gonflante est un auxiliaire précieux dans le forage de puits de pétrole et de gaz. On utilise une boue contenant de 8 à 10 p. 100 de bentonite pour aider à retenir les liquides de forage lorsque le puits traverse une zone perméable; en se coagulant la boue forme une couche imperméable sur la paroi du trou. Elle agit aussi comme lubrifiant et retient les débris de roche en suspension. La bentonite doit provoquer une formation abondante de boues d'une viscosité apparente de 15 centipoises (mesurée en barils par tonne).

La bentonite gonflante sert de liant dans les sables de moulage utilisés en métallurgie et sidérurgie; celle non gonflante sert aussi de liant à basses températures dans certaines fonderies. La bentonite gonflante entre comme liant 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 la peinture, le papier, le caoutchouc, les parasitocides, les cosmétiques, les médicaments, les savons et les produits de récurage; on l'utilise enfin dans le jointoiment 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 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

Les prix sont établis suivant la classe et le genre de bentonite, et son degré de traitement. Ils s'échelonnent entre \$5 la tonne de bentonite gonflante non broyée à plusieurs

multiples de ce prix lorsqu'il s'agit de qualités spéciales. L'Oil Paint and Drug Reporter, du 25 décembre 1967, donne les prix suivants cotés aux États-Unis: bentonite tamisée à 200 mailles, ensachée, par wagoonnée, franco départ mines, \$14 la tonne courte; bentonite blanche italienne, à grande adhésion, ensachée et en lots de 5 tonnes, à l'entrepôt américain: \$91 la tonne courte.

## TARIFS DOUANIERS

Les tarifs en vigueur en juin 1968 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 Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le bismuth

J. G. GEORGE\*

Au Canada, le bismuth est un élément secondaire de certains minerais de plomb-zinc, de molybdène et de cuivre et est récupéré au cours du traitement de ces minerais. Les plus importantes sources sont les minerais du canton de Malartic dans l'ouest du Québec, ceux de plomb-zinc du sud-ouest de la Colombie-Britannique et ceux de cuivre extraits près de Gaspé, dans l'est du Québec. De petites quantités proviennent des minerais d'argent-cobalt de la région de Cobalt-Gowganda au nord de l'Ontario.

Les données préliminaires de 1967 font ressortir une production de bismuth de 546,336 livres, comparativement à 525,659 livres l'année précédente.

Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production mondiale de bismuth en 1966 à 8,800,000 livres. Le Pérou, avec une production de 1,642,427 livres, provenant en majorité de la Cerro de Pasco Corporation, est demeuré le premier producteur. L'estimation de la production du Japon s'élève à 1,360,000 livres, celle du Mexique, à 1,060,000 livres et celle de la Bolivie, à 822,316 livres. Les États-Unis ne publient pas leurs chiffres de production.

La demande élevée de bismuth qui régnait ces dernières années a diminué en 1967 par suite d'une réduction de l'emploi de ce métal comme catalyseur; aux États-Unis, le bismuth figure à la statistique des produits pharmaceutiques et des métaux d'alliage.

Les États-Unis sont le plus important consommateur de bismuth au monde; ils importent, surtout du Pérou et du Mexique, une bonne partie de leurs approvisionnements. À la fin de novembre 1967, le gouvernement des États-Unis a autorisé la mise en vente sur le marché national de 1,200,000 livres de bismuth prélevées sur les réserves. Un maximum de 300,000 livres devaient être mises sur le marché au cours du premier trimestre de 1968, et 150,000 livres au cours des trimestres suivants. Les réserves de bismuth à la fin de 1967 atteignaient 3,812,315 livres, dont 1,412,315 excédaient les besoins prévus du temps de guerre. Le prix du bismuth sur le marché américain est demeuré à \$4 la livre, prix en vigueur depuis juin 1965.

## PRODUCTION CANADIENNE

### Colombie-Britannique

La Cominco Ltée, demeurée le seul producteur de bismuth en Colombie-Britannique, tire de sa mine de plomb-zinc Sullivan, à Kimberley, le gros de sa pro-

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Bismuth: production et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Toutes formes*</u>				
Québec.....	471,912	1,757,000	517,460	1,934,000
Colombie-Britannique .....	47,435	199,000	24,876	107,000
Ontario .....	6,312	16,000	4,000	15,000
Total .....	525,659	1,972,000	546,336	2,056,000
<b>CONSOMMATION</b>				
<u>Métal affiné</u>				
Alliages fusibles et soudures	29,241		12,372	
Autres usages** .....	27,187		35,522	
Total .....	56,428		47,894	

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

duction de concentrés de plomb. Les autres sources de production ont été les concentrés de plomb de diverses sociétés et des expéditeurs étrangers. Les lingots de plomb obtenus de la fusion 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. Le bismuth, destiné à la recherche et à l'industrie électronique, est affiné jusqu'à une pureté maximum de 99.9999 p. 100.

#### Québec

Au cours de l'année financière terminée le 30 septembre 1967, la Molybdenite Corporation of Canada Limited a traité à son usine de Lacorne, située à 12 milles au nord-est de Malartic, 261,593 tonnes courtes de minerai et récupéré 127,590 livres de bismuth en lingots de métal non affiné. Le traitement comprend trois étapes principales. À la première étape on obtient par flottation un concentré d'une teneur en bismuth d'environ 8 p. 100. Le lessivage de ce concentré à l'acide hydrochlorique amène la séparation du bismuth sous forme d'oxychlorure de bismuth qui est ensuite fondu au four à arc électrique. On obtient à la suite de ces opérations des lingots d'une teneur d'environ 96 p. 100 de bismuth contenant de petites quantités de plomb et d'argent et des traces de cuivre, de fer et d'antimoine. En octobre 1967, l'atelier de préparation mécanique de la société a été détruit par un incendie. La société construit actuellement un nouveau concentrateur d'une capacité quotidienne de 1,200 tonnes qui devrait entrer en production en novembre 1968.

En 1967, l'Anglo-American Molybdenite Mining Corporation a traité à ses installations de Preissac, sises à 16 milles au nord-ouest de Malartic, plus de 400,000 tonnes de minerai. Les réserves de minerai étaient évaluées en fin d'année à 825,000



TABLEAU 2

Bismuth: production, exportations et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production (toutes formes) <sup>1</sup>	Exportations <sup>2</sup>	Consommation <sup>3</sup>
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
1966	525,659	..	56,400
1967p	546,336	..	47,900

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Métal affiné à partir de minerais canadiens, plus la quantité de bismuth contenu dans les lingots et concentrés exportés. <sup>2</sup> Métal affiné et semi-affiné. <sup>3</sup> Consommation de métal affiné déclarée.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Production mondiale de bismuth, 1966p  
(en livres)

Pérou.....	1,642,427
Japon (métal).....	1,360,000e
Mexique.....	1,060,000e
Bolivie.....	822,316
Canada (métal).....	525,659
Chine communiste (minerai).....	660,000e
Yougoslavie (métal).....	229,278
Total.....	8,800,000*

Source: Department of the Interior des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966, et Bureau fédéral de la statistique pour le Canada.

\*Comprend la production des États-Unis pour laquelle les données ne sont pas disponibles, et les évaluations pour plusieurs autres pays.

p: préliminaire e: estimatif

tonnes, titrant en moyenne, 0.25 p. 100 de molybdénite (MoS<sub>2</sub>) et 0.04 p. 100 de bismuth. La Preissac Molybdenite Mines Limited, dans laquelle la Molybdenite Corporation of Canada Limited détient d'importants intérêts, a poursuivi ses opérations d'extraction et de traitement. À cette exploitation, située dans la région

TABLEAU 4

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

	1966	1967p
Alliages fusibles.....	913,395	805,257
Autres alliages.....	546,637	438,502
Produits pharmaceutiques*.....	1,719,029	1,553,021
Essais.....	9,552	6,000e
Autres usages.....	10,708	8,000e
Total.....	3,199,321	2,810,780

Source: Mineral Industry Surveys du Department of Interior, Bureau of Mines des États-Unis: «Bismuth metal», quatrième trimestre de 1967.

\*Y compris les produits chimiques industriels et de laboratoire.

p: préliminaire e: estimatif

du lac Preissac, à 17 milles environ au nord-ouest de Malartic, la société produit du bismuth d'une pureté proche de 95 p. 100.

La Gaspé Copper Mines, Limited a récupéré en 1967, comme sous-produit, 12,695 livres de bismuth sous forme de lingots de métal non affiné, en traitant des poussières de carreaux provenant de l'affinage du cuivre à Murdochville.

#### USAGES

Le bismuth est surtout employé dans les alliages fusibles ou dans les alliages à bas point de fusion des dispositifs de protection contre les incendies, des fusibles électriques et des bâtons de soudures. Plusieurs de ces alliages contiennent 50 p. 100 et plus de bismuth, dont les additifs principaux sont le cadmium, le plomb et l'étain.

Les produits pharmaceutiques, les cosmétiques, les produits chimiques des laboratoires et des industries, y compris les composés catalytiques sont aussi d'importants débouchés pour le bismuth. Divers composés de bismuth, sels et mélanges entrent dans la fabrication de produits pharmaceutiques contre les indigestions, d'antiacides et de pansements pour brûlures et blessures. En 1967, l'emploi de bismuth comme catalyseur dans la fabrication des plastiques acryliques a décliné au profit d'un succédané meilleur marché.

La propriété de dilatation du bismuth en se solidifiant, propriété qu'il transmet aux autres métaux, le fait entrer dans la fabrication des caractères d'imprimerie. Le bismuth est aussi un additif important dans les alliages d'aluminium et les alliages malléables de fers et d'acier dont il facilite l'usinage. La combinaison bismuth-tellure tend à remplacer maintenant le bismuth pur dans la fabrication d'alliages de fer malléable, bien que cette application n'ait pas été importante en 1967.

#### PRIX

Au Canada et aux États-Unis, le prix du bismuth est demeuré stable en 1967. Selon la Cominco Ltée, le prix du bismuth en barres d'une pureté de 99.99+ p. 100 était de \$4.25 la livre par lot d'une tonne ou plus et de \$4.50 au-dessous d'une tonne. Le prix du bismuth aux États-Unis, publié par la revue Metals Week, était de \$4 (É.-U.) la livre, franco de port par lot d'une tonne.

## TARIFS DOUANIERS

Les droits de douane en 1967 étaient les suivants:

## CANADA

Le bismuth métal entre au Canada en franchise.

## ÉTATS-UNIS

Bismuth métal, non ouvré.....	1.875% <u>ad valorem</u>
Alliages de bismuth	
Contenant au moins 30% de plomb au poids.....	1.0625c. la livre de plomb contenu
Autres.....	18% <u>ad valorem</u>

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le cadmium

D. B. FRASER\*

La plupart des minerais de zinc renferment du cadmium en faibles quantités, sous forme de sulfure de zinc, associé étroitement à de la sphalérite. Le pourcentage de cadmium contenu dans les concentrés de zinc au Canada varie d'une fraction négligeable, à 0.8 p. 100, soit 16 livres par tonne. Extrait à l'état de résidu ou de mousse, au cours de l'affinage des concentrés de zinc, le cadmium obtenu sous cette forme est transformé par traitement en cadmium métallique.

La production de cadmium sous forme de métal affiné obtenu de minerais ou de concentrés, compte tenu du volume récupéré des minerais et des concentrés exportés, a atteint 4, 771, 677 livres, évaluées à \$13, 385, 156. L'accroissement de près de 50 p. 100 du volume de production provient de la mise en exploitation, vers la fin de 1966, de la mine Kidd Creek, près de Timmins, par la Texas Gulf Sulphur Company. La production de l'Ontario est passée de 217, 237 livres en 1966 à 1, 874, 980 en 1967.

La production de cadmium provient de sociétés exploitant d'importantes usines de traitement du zinc, telles la Cominco Ltée et la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited dans l'Ouest du Canada; la Noranda Mines Limited et un consortium de ses sociétés associées et la Texas Gulf Sulphur Company dans l'Est.

Au Canada le cadmium est récupéré comme sous-produit aux quatre usines de réduction du zinc des sociétés Canadian Electrolytic Zinc Limited à Valleyfield (Québec); Cominco Ltée à Trail (C.-B.); East Coast Smelting and Chemical Company Limited à Belledune (N.-B.) et Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited à Flin Flon (Man.). Le volume de production de cadmium métallique en 1967, y compris la mousse de cadmium, a totalisé 2, 057, 566 livres.

La production mondiale de cadmium, en rapport proportionnel avec la production de zinc, a atteint 27 millions de livres en 1967. Les principaux pays producteurs sont énumérés au tableau 3. Le Canada, quatrième producteur mondial, vient après les États-Unis, l'URSS et le Japon.

Le Canada exporte plus de 90 p. 100 de sa production de cadmium. Les exportations de métal affiné en 1967 ont totalisé 1, 676, 676 livres, dont 48 p. 100 et 47 p. 100 ont été respectivement expédiées en Grande-Bretagne et aux États-Unis. Le volume des exportations de cadmium non affiné n'est pas donné séparément et est évalué à 2.8 millions de livres.

La consommation des États-Unis est tombée de 14, 780, 000 à 11, 600, 000 livres. Le volume autorisé des ventes de cadmium prélevé sur les réserves gouver-

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Cadmium: production, exportations et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<b>Toutes formes<sup>1</sup></b>				
Ontario.....	217,237	560,471	1,874,980	5,261,520
Colombie-Britannique.....	1,169,570	3,017,491	1,076,479	3,014,141
Territoires du Nord-Ouest ..	1,073,400	2,769,372	1,000,000	2,800,000
Québec.....	286,302	738,659	377,280	1,069,270
Manitoba.....	192,863	497,586	202,821	567,898
Saskatchewan.....	141,171	364,221	134,032	375,290
Yukon.....	118,735	306,336	53,673	150,284
Nouveau-Brunswick.....	37,584	96,967	52,412	146,753
Total.....	3,236,862	8,351,103	4,771,677	13,385,156
Affiné.....	1,705,344		2,057,566 <sup>2</sup>	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<b>Cadmium métal</b>				
Grande-Bretagne.....	1,192,205	2,769,000	798,529	2,088,000
États-Unis.....	765,125	1,729,000	780,020	1,967,000
Inde.....	51,912	106,000	59,541	144,000
Tchécoslovaquie.....	-	-	33,600	91,000
Autres pays.....	3,081	7,000	4,986	12,000
Total.....	2,012,323	4,611,000	1,676,676	4,302,000
<b>CONSOMMATION (cadmium métal)<sup>3</sup></b>				
Placage.....	134,437		121,040	
Soudure.....	14,429		13,027	
Autres produits <sup>4</sup> .....	21,739		20,694	
Total.....	170,605		154,761	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium contenu dans les minerais et concentrés exportés. <sup>2</sup> Y compris la mousse de cadmium.

<sup>3</sup> Consommation déclarée par les consommateurs. <sup>4</sup> Y compris les produits chimiques, les pigments et les alliages autres que les soudures.

p: préliminaire

nementales en 1967 était fixé à 600,000 livres par trimestre, mais les ventes effectives n'ont atteint que 812,504 livres et se sont étalées sur les deux premiers trimestres. Les stocks gouvernementaux au 31 décembre 1967 totalisaient 13,749,174 livres; le volume minimum des réserves stratégiques était fixé à 5,100,000 livres. En juin 1964, le gouvernement des États-Unis avait autorisé le prélèvement de 5 millions de livres de cadmium sur les réserves gouvernementales; depuis, les ventes annuelles

TABLEAU 2

Cadmium: production, exportations et consommation, 1958-1967  
(livres)

	Production		Exportations	Consommation <sup>3</sup>
	Toutes formes <sup>1</sup>	Affiné <sup>2</sup>	Cadmium métal	
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
1966	3,236,862	1,705,000	2,012,323	171,000
1967p	4,771,677	2,057,566 <sup>4</sup>	1,676,676	155,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Production de cadmium affiné à partir de minerais canadiens, plus le cadmium contenu dans les minerais et concentrés exportés. <sup>2</sup> Cadmium affiné de toutes sources, y compris le cadmium tiré des concentrés importés de plomb et de zinc. <sup>3</sup> Consommation déclarée par les consommateurs. <sup>4</sup> Y compris la mousse de cadmium.  
p: préliminaire

TABLEAU 3

Production mondiale de cadmium métal  
(en tonnes métriques)

	1966	1967p
États-Unis.....	4,745	3,902
URSS.....	2,032	2,032
Japon.....	1,760e	1,760e
Canada.....	773	694
Belgique.....	650e	640e
Australie.....	535	503
Pologne.....	500e	500e
France.....	476	498e
République du Congo (Kinshasa).....	421	408e
Allemagne occidentale.....	356	399
Autres pays.....	1,160	1,117
Total.....	13,408	12,453

Source: World Bureau of Metal Statistics.

Note — Les données représentent la production de cadmium non ouvré à partir de matériaux canadiens et importés. Le métal secondaire connu est inclus, mais le total de l'ensemble atteint moins de 1 p. 100 de la production mondiale.

p: préliminaire e: estimatif

ont atteint 23,400 livres en 1964, aucune en 1965, 636,966 livres en 1966, et 812,504 livres en 1967. Les 13.7 millions de livres demeurant en stock sous forme de lingots ne peuvent être employées au placage, car cette technique nécessite du métal coulé en baguettes ou en billes.

#### PRODUCTION CANADIENNE

##### Colombie-Britannique

La Cominco Ltée, principal producteur en 1967, a récupéré du cadmium des concentrés de zinc extraits des minerais de ses mines Sullivan et Bluebell. La production aux usines de traitement de Trail a baissé de 130 tonnes par rapport à 1966 et a totalisé 657 tonnes courtes. La Canadian Exploration, Limited, la Reeves MacDonald Mines Limited, près de Salmo, et la Western Mines Limited sur l'île Vancouver ont également produit du cadmium.

##### Yukon

La United Kino Hill Mines Limited a récupéré à Elsa, à 200 milles au nord de Whitehorse, 128,269 livres de cadmium à partir de concentrés de zinc obtenus du traitement de 106,189 tonnes de minerai.

##### Territoires du Nord-Ouest

La Pine Point Mines Limited a récupéré de minerais de zinc-plomb, un million de livres de cadmium. Elle a traité 1,521,000 tonnes de minerai et obtenu 233,000 tonnes de concentrés de zinc. Elle a extrait en outre 333,000 tonnes de minerai de haute qualité destinées aux expéditions directes.

##### Saskatchewan et Manitoba

Les minerais de cuivre-zinc des quatre mines de la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited à Flin Flon et Snow Lake ont fourni la majorité du cadmium. La production de cadmium métallique à Flin Flon a atteint 352,042 livres. La Share Mines & Oils Ltd. a commencé, en juin 1967, l'extraction de minerais de zinc-plomb-cuivre et a récupéré du cadmium de concentrés de zinc à son usine de traitement mécanique, d'une capacité quotidienne de 350 tonnes, sise à Hanson Lake, à 65 milles à l'ouest de Flin Flon.

##### Ontario

La production de cadmium la plus élevée dans la province provenait des concentrés de zinc des minerais de zinc-cuivre à teneur de cadmium de la Texas Gulf Sulphur Company à Timmins. Les concentrés de zinc sont exportés aux fins de traitement. Les minerais de zinc-cuivre de la mine Geco à Manitouwadge ont constitué une autre source de cadmium.

##### Québec

Dans le canton de Matagami dans l'ouest du Québec et dans les cantons de l'Est, près de Stratford Centre, on a récupéré du cadmium de concentrés de zinc. La Canadian Electrolytic Zinc Limited a produit à son usine de Valleyfield 538,950 livres de cadmium comme sous-produit, en majorité sous forme métallique, et de petites quantités de cadmium mousseux. Un volume important de minerai provenait de la mine Geco de la Noranda Mines Limited en Ontario et de la mine du lac Matagami au Québec.

Nouveau-Brunswick

Des concentrés de zinc des minerais de zinc-plomb du district de Bathurst-Newcastle, on a récupéré 52,412 livres de cadmium.

## USAGES

Le cadmium sert par galvanisation à la protection des métaux contre la corrosion, principalement le fer, et plus limitativement, les alliages de cuivre. Les revêtements de cadmium, comme ceux de zinc, rendent inoxydables les métaux moins actifs en constituant un isolant physique ou une protection électrochimique. Les propriétés du cadmium le font préférer au zinc car il est plus ductile, légèrement plus résistant à la corrosion atmosphérique et se dépose plus uniformément dans les angles et les creux des pièces de formes compliquées; d'autre part, son dépôt par électrolyse demande moins de courant électrique pour une même unité de surface. Le cadmium moins abondant et beaucoup plus cher que le zinc n'est pas aussi employé. Le perfectionnement des procédés de placage électrolytique effectué ces dernières années a permis de réduire la quantité de cadmium nécessaire.

Des pièces et accessoires plaqués au cadmium entrent dans la construction des automobiles, des appareils ménagers, des avions, des postes de radio, des téléviseurs, et du matériel électrique. Environ la moitié de la production du cadmium sert au placage.

La production de pigments vient en deuxième position dans l'emploi du cadmium. Les sulfures donnent des teintes allant du jaune à l'orange tandis que les sulfoséléniures ajoutent une teinte rose au rouge et au marron. Les stéarates de cadmium jouent le rôle de stabilisants dans la fabrication de plastiques au chlorure de polyvinyle et les phosphores de cadmium servent à la fabrication des tubes de télévision noir et blanc ou en couleurs. Les composés au cadmium constituent le débouché le plus important du cadmium et le volume employé augmente au rythme annuel de 5 à 10 p. 100. Ce taux d'augmentation est plus élevé que la diminution du volume servant au placage électrochimique.

Le cadmium sert à l'alliage des métaux et entre dans la production de soudures de 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. L'alliage au cuivre, d'environ 1 p. 100 de cadmium, accroît la ténacité de ce métal et améliore la fabrication de fils téléphoniques et de trolley. Ce type d'alliage remplace actuellement le cuivre allié à un faible pourcentage d'argent servant à la fabrication des ailettes de radiateurs d'automobile.

La production d'accumulateurs au nickel-cadmium est un marché important pour le cadmium. La durée de ces accumulateurs, avec un rendement et une résistance au froid supérieurs à ceux du type classique à l'acide et au plomb, est plus longue; leur format est plus réduit mais leur coût est considérablement plus élevé. Ils conviennent particulièrement dans les avions, les satellites artificiels, les engins téléguidés, le matériel utilisé au sol dans les régions polaires et les petits appareils portatifs à piles comme les rasoirs, les brosses à dents, les perceuses et les scies.

## PRIX

Le prix au Canada du cadmium en bâtons, barres ou billes, par quantité minimum de 5,000 livres ou plus, était au début de 1967, d'après le Northern Miner, de \$2.75 la



livre. Au 15 janvier, le prix a atteint \$2.85 la livre et y est resté jusqu'à la mi-mai, puis est descendu à \$2.60. Au début de juin, il a atteint une seconde fois \$2.85 et y est demeuré le restant de l'année.

La revue Metals Week, donne les prix suivants du cadmium aux États-Unis en 1967:

	1er janv. au 12 janv.	13 janv. au 31 déc.
	(dollars la livre)	
Lot d'une tonne.....	2.55	2.65
Au-dessous d'une tonne .....	2.60	2.70
General Services Administration		
Lot d'une tonne .....	non publié	2.53
Au-dessous d'une tonne .....	non publié	2.58

## TARIFS DOUANIERS

	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 façonné	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 Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le calcaire

D. H. STONEHOUSE\*

La production de calcaire au Canada a progressé régulièrement au cours des dernières années; cet accroissement est fonction directe des activités de l'industrie de la construction. La valeur de cette industrie a atteint pour l'ensemble du pays un sommet absolu en 1966, après un accroissement de 13.5 p. 100 comparativement à 1965. L'accroissement a été moins marqué en 1967, alors que s'est manifesté un temps d'arrêt dans la construction, la valeur totale atteinte se chiffrant à 11,500 millions de dollars contre 11,200 en 1966.

La production de ciment, bien qu'elle ne représente que 15 p. 100 de la consommation totale de calcaire, a subi une diminution, passant de 9 millions à 7.7 millions de tonnes en 1967. Cette réduction s'est présentée au moment où la capacité de production de ciment du Canada prenait de l'ampleur, atteignant près de 14.5 millions de tonnes par an. La quantité de calcaire absorbée par la fabrication du ciment atteindrait, en 1967, près de 10 millions de tonnes. L'industrie du ciment connaît d'importants changements dans le domaine de la manutention et du contrôle de la qualité. Les opérations sont de plus en plus automatisées, en particulier dans les nouvelles usines.

L'industrie de la chaux a été moins active en 1967, et n'a utilisé que 2.4 millions de tonnes de calcaire environ. L'industrie du ciment et celle de la chaux font toutes deux l'objet d'un prétrirage particulier.

Les emplois du calcaire en dehors des deux industries précitées, comme le montre le tableau 1, représentent plus des 60 p. 100 de la production. Seuls 10 p. 100 environ de cette quantité sont expédiés ou utilisés en dehors du domaine de la construction. Les augmentations annuelles des débouchés autres que la fabrication du ciment ou de la chaux ont atteint jusqu'à 22 p. 100 par suite de l'expansion des travaux de voirie, et l'accroissement global enregistré depuis 1960 se chiffre à 75 p. 100.

Toutes les provinces, à l'exception de la Saskatchewan et de l'Île-du-Prince-Édouard, ont eu des usines en activité en 1967, l'Ontario et le Québec ayant produit, pour leur part, 95 p. 100 du calcaire employé à des fins autres que la fabrication du ciment et de la chaux.

Le commerce d'import-export se fait essentiellement avec les États-Unis, en raison de l'emplacement des gisements de même que des propriétés chimiques et physiques de la matière brute. Font exception, le blanc d'Espagne comme celui importé d'Europe, et une certaine quantité de calcaire propre à l'industrie chimique

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Calcaire: production, commerce et consommation

	1965		1966p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup></b>				
<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 <sup>2</sup> .....	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 <sup>3</sup> .....	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	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<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	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<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
<b>IMPORTATIONS</b>				
<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 chaux<sup>4</sup></u>				
États-Unis.....	1,138,769	2,630,244	1,172,900	3,071,465
<b>CONSOMMATION</b>				
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.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Y compris le calcaire sédimentaire et de faibles quantités de calcaire recristallisé et coloré. <sup>3</sup> Y compris la pierre de construction, à monuments, d'ornement, de dallage et de bordure des trottoirs. <sup>4</sup> 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

exporté vers les États-Unis en provenance de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, ainsi que vers l'Ontario en provenance des états voisins. Comparativement à la production totale, la quantité de calcaire importé ou exporté est peu élevée.

#### 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 propriétés 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 rayones, 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 Steetley of Canada Limited grille à mort, à Dundas (Ont.), le calcaire dolomitique utilisé comme matériau réfractaire.

#### PRIX

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
<b>CANADA</b>			
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%
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
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 Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le calcium

W. H. JACKSON\*

Trois sources seulement de calcium métal existent dans le monde non communiste. La société canadienne Dominion Magnesium Limited est le principal fournisseur de calcium métal du commerce international. Les seules autres sources sont la Pigments and Metals Division de la société Pfizer Minerals aux États-Unis, et la société Planet-Wattholm S. A. en France. Ces producteurs emploient le procédé de réduction thermique; leurs usines ont une capacité de production suffisante pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'industrie. L'évaluation de la demande mondiale atteint plus de 500 tonnes.

## PRODUCTION CANADIENNE

À sa fonderie de Haley (Ont.), la Dominion Magnesium Limited (Domag) ajoute à sa production de magnésium, minéral qui fait l'objet d'un rapport de la présente série, la production de trois catégories de calcium. Pour obtenir le calcium de catégorie commerciale, la société achète de la chaux en poudre (CaO) de haute qualité, calibrée à 200 mailles, et de l'aluminium de qualité commerciale tamisé à 20 mailles. Ces deux matériaux, moulés 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. La section du bec des cornues située hors du four est refroidie à l'eau; 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 et 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. La présence d'éléments d'impuretés, comme le nickel, le lithium, le bore, le sodium et le cadmium est insignifiante. 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.

La Dominion Magnesium a indiqué dans son rapport de 1967 un volume d'expéditions de calcium de 543,598 livres contre 248,830 livres en 1966. Cette production est en grande partie exportée aux États-Unis.

---

\*Direction des ressources minérales.



TABLEAU 1

Calcium: production et exportations

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (métal)* . . . . .	249,179	245,125	622,237	591,125
EXPORTATIONS (métal)				
États-Unis . . . . .	165,500	153,000	414,100	359,000
France . . . . .	-	-	44,700	56,000
Allemagne occidentale . . . . .	20,000	24,000	35,400	40,000
Grande-Bretagne . . . . .	5,700	10,000	12,000	21,000
Japon . . . . .	7,000	7,000	6,600	6,000
Autres pays . . . . .	44,600	33,000	200	2,000
Total . . . . .	242,800	227,000	513,000	484,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Utilisé en fonderie et exporté.

p: préliminaire -: nil

TABLEAU 2

Calcium: production et exportations,  
1958-1967

	Production* (livres)	Exportations (livres)
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
1966	249,179	242,800
1967p	622,237	513,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Production de 1958 à 1960 inclusivement; expéditions à partir de 1961.

p: préliminaire e: estimatif

La consommation annuelle au Canada atteint environ dix tonnes; toutefois, la décision de l'Eldorado Mining and Refining Limited de construire une usine de zirconium à Port Hope (Ont.), où elle emploiera le procédé de production au calcium, pourrait accroître la consommation de quelques centaines de tonnes.

Le magnésium est la production de base à la fonderie Haley; cependant, au cours de 1967, la Dominion Magnesium y a produit, en plus du calcium, de petites quantités de métaux secondaires, dont 835 livres de thorium destiné surtout aux alliages au magnésium, 18,059 livres de titane entrant dans les alliages au nickel ainsi que sous forme de poudre, élément de fabrication des fusibles; 8,081 livres de l'alliage de base zirconium-magnésium; 1,808 livres de baryum employé comme dégazeur dans la fabrication des tubes à vide; et 53 livres de strontium, utilisé en laboratoire.

## USAGES

Le calcium peut être manipulé à l'air sans danger, mais sa réactivité et sa faible résistance ont rendu impossible son emploi en construction de charpentes métalliques.

Le calcium de catégorie commerciale est recherché pour la production de l'hydruure de calcium, source d'hydrogène gazeux; il sert également à éliminer le bismuth du plomb, à désoxyder et à désulfurer l'acier «maraging» et autres aciers

de haute qualité, ainsi qu'à l'affinage du grain des alliages à l'aluminium-silicium et à la récupération du sélénium. La catégorie très pure sert d'agent de réduction de l'uranium et du thorium, ainsi qu'à la production du pantothénate de calcium, composé vitaminé mélangé à la provende des animaux. De faibles quantités de qualité chimique servent à des travaux d'expérimentation dans les laboratoires et 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 Limited, les prix au Canada, au cours de 1967, 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.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# La chaux

D. H. STONEHOUSE\*

La production de chaux commerciale au Canada en 1967 a diminué sensiblement; les données préliminaires de la statistique indiquent un volume de production de 1.35 million de tonnes évaluées à 16.7 millions de dollars, soit une réduction de 13 p. 100. Le ralentissement en 1967 de l'activité des industries sidérurgiques et des pâtes et papiers, les deux plus importants consommateurs de chaux, a entraîné une baisse importante de leur volume de consommation de chaux.

Les renseignements sur la consommation de chaux proviennent des producteurs et non de relevés effectués pour chaque usager. Dans certains cas, l'usage auquel la chaux est destinée n'est pas connu. De ces renseignements, il ressort que le groupe des industries chimiques et métallurgiques continue d'absorber environ 85 p. 100 du tonnage produit; un pourcentage élevé de ce volume est employé par le producteur. Dans l'industrie du bâtiment, la chaux de maçonnerie et le ciment de maçonnerie demeurent concurrents, ainsi que la chaux de finition et les panneaux muraux, tandis que la consommation de chaux à ces fins demeure très stable. Le tonnage de chaux utilisée à la production de briques silico-calcaires a légèrement augmenté, mais l'usage de ce type de brique ne s'est pas développé au Canada et aux États-Unis comme dans les pays européens.

Le volume de chaux employée à l'épuration des eaux et à la stabilisation des sols est comparativement peu élevé; cependant, son emploi plus large est prévu.

## PRODUCTION

Les exploitations et les fours à chaux ont été établis au Canada à proximité des grands centres industriels et urbains où existent d'abondantes et propices réserves de pierres calcaires propres à la production de chaux de haute qualité pour divers usages, et où se trouvent la plupart des importants utilisateurs. Le coût du transport d'un matériau relativement volumineux et peu coûteux comme la chaux, restreint la zone au sein de laquelle un producteur de chaux peut soutenir la concurrence des autres exploitants. Il est rare que le marché d'une région soit alimenté par un producteur de chaux d'une autre région. Des données de la statistique, il apparaît que plus des deux tiers de la production du Canada proviennent de l'Ontario et que le volume total de production de l'Ontario et du Québec atteint 92 p. 100. La production plus faible des autres provinces est due au nombre plus limité de marchés, comme en Alberta, au Manitoba et

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1  
Chaux: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION*</b>				
<u>Par produit</u>				
Chaux vive .....	1,293,982	14,793,000	1,128,101 <sup>e</sup>	
Chaux éteinte .....	261,055	3,547,000	226,162 <sup>e</sup>	
<b>Total .....</b>	<b>1,555,037</b>	<b>18,340,000</b>	<b>1,354,263</b>	<b>16,737,960</b>
<u>Par province</u>				
Ontario.....	1,078,350	12,232,867	931,456	11,151,254
Québec .....	344,243	3,750,568	309,568	3,548,900
Alberta .....	72,875	1,316,557	65,626	1,219,172
Manitoba .....	55,835	939,643	44,441	739,214
Nouveau-Brunswick ...	3,734	100,089	3,172	79,420
<b>Total .....</b>	<b>1,555,037</b>	<b>18,339,724</b>	<b>1,354,263</b>	<b>16,737,960</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Chaux vive et éteinte</u>				
États-Unis.....	29,155	561,000	21,950	445,000
Grande-Bretagne.....	76	1,000	147	3,000
France.....	18	6,000	16	6,000
<b>Total .....</b>	<b>29,249</b>	<b>568,000</b>	<b>22,113</b>	<b>454,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Chaux vive et éteinte</u>				
États-Unis.....	176,921	2,087,000	87,652	1,006,000
Guyane.....	2,703	26,000	1,500	16,000
Bermudes .....	427	9,000	404	7,000
Bahamas .....	460	11,000	393	10,000
Îles Sous-le-Vent et Îles du Vent .....	340	7,000	168	3,000
Autres pays.....	13	1,000	8	1,000
<b>Total.....</b>	<b>180,864</b>	<b>2,141,000</b>	<b>90,125</b>	<b>1,043,000</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions et consommation des producteurs. En 1966, 1,009,323 tonnes ont été expédiées et 545,714 employées aux usines productrices.

p: préliminaire e: estimatif

au Nouveau-Brunswick. L'Île-du-Prince-Édouard et la Saskatchewan forment des exceptions, ces provinces n'ayant aucun gisement de calcaire qui permettrait l'établissement d'une industrie rentable, bien que des marchés restreints existent.

En 1967, dans les provinces de Terre-Neuve, de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique, l'industrie n'a

pas produit de chaux de qualité commerciale; toutefois, l'industrie des pâtes et papiers en Colombie-Britannique a employé et récupéré un certain tonnage de chaux au cours de la production des pâtes. La chaux vive à forte teneur en calcium constitue le volume le plus élevé de la production au Canada, mais des chaux vives dolomitiques et magnésiennes, et des formes hydratées de tous les types, sont également produites.

Le rendement et l'âge des installations de l'industrie de la chaux sont très variables au Canada. La tendance générale est orientée vers l'installation d'usines de production de chaux de qualité uniforme contrôlée et à un coût de production minimum. Au cours des dernières années, dans la plupart des régions, l'industrie a installé de nouveaux fours ou réadapté les anciens. Le choix d'un four rotatif ou vertical, suivant l'usage envisagé, est actuellement difficile depuis la création du four à calcination automatique, à sole circulaire rotative, du four vertical Schmid-Hofer muni d'un système de coulée parallèle et d'un récupérateur de chaleur, et enfin du four à calcination Corson, doté d'un système de grilles inclinées et vibrantes et d'un contrôle extrêmement facile. En outre, plusieurs autres modèles de fours existent et ceux en service peuvent être modifiés. Les installations d'hydratation ont peu changé et le matériel classique de concassage et de pulvérisation est toujours utilisé, ainsi que les installations de transport et d'emballage. Les techniques d'exploitation des carrières requérant du matériel lourd d'extraction ont reçu des améliorations comparables à celles appliquées aux exploitations à ciel ouvert.

En 1967, dix-neuf sociétés exploitaient 25 usines au Canada, dont une au Nouveau-Brunswick, 5 au Québec, 11 en Ontario, 4 au Manitoba et 4 en Alberta. Elles ont entretenu 98 fours, dont 16 fours rotatifs et 82 fours droits, d'une capacité quotidienne théorique d'environ 10,000 tonnes. Quatre-vingts fours, soit 16 fours rotatifs et 64 fours droits d'une capacité de production quotidienne de 9,000 tonnes, ont fonctionné au cours de l'année. L'industrie a produit en 1967, à 44 p. 100 de la capacité théorique de ses installations.

Les raffineries de sucre, certaines aciéries, des usines de produits chimiques et l'industrie des pâtes et papiers produisent de la chaux et l'emploient dans leurs fabrications. Lorsque la chaux est produite et utilisée au cours de la fabrication d'autres produits chimiques, ou lorsqu'elle est récupérée des boues calcinées et réemployée dans les solvants d'assimilation, il est assez difficile de connaître exactement les quantités récupérées, et les données de la statistique sur la production de chaux employée sur place ne sont pas nécessairement complètes.

Le volume des exportations de chaux a baissé d'environ 50 p. 100 par rapport à celui de 1966; les importations ont diminué également.

#### CONSOMMATION ET USAGES

L'usage particulier le plus important de la chaux est celui de fondant dans la fabrication de l'acier. L'intérêt porté au procédé de fabrication LD (Linz-Donawitz), par l'industrie sidérurgique, fera augmenter le volume de chaux employée. Plus de 50 p. 100 de la production d'acier au Canada provient d'aciéries appliquant le procédé LD. L'industrie des pâtes et papiers est demeurée à la seconde place en tant que consommatrice de chaux; son plus gros volume sert au blanchiment des pâtes et à la préparation de lessives entrant dans cette fabrication. Les normes de l'ASTM relatives à l'utilisation de la chaux dans l'industrie des pâtes et papiers sont les suivantes: C 46-62 (Chaux vive et calcaire pour la fabrication de la pâte au sulfate), C 433-63 (Chaux vive et éteinte pour la fabrication de l'hypochlorite de calcium) et C 45-25 (1961) (Chaux vive et éteinte pour le traitement des chiffons dans la fabrication du papier).

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

	1965		1966	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Chimie et métallurgie</u>				
Aciéries .....	355,913	4,303,619	278,420	3,233,000
Usines de pâtes à papier	204,956	2,490,442	171,688	2,056,000
Usines d'uranium.....	18,698	215,161	39,144	441,000
Fonderies (métaux non ferreux)	85,956	599,071	83,337	592,000
Raffineries de sucre .....	41,258	700,015	36,161	621,000
Usines de cyanuration et de flottation.....	19,235	272,748	19,231	279,000
Verreries.....	4,318	43,701	3,901	45,000
Fabriques d'engrais chimiques	9,144	93,645	4,476	54,000
Tanneries .....	3,774	60,912	6,017	81,000
Traitement de l'eau et des eaux-vannes .....	15,434	282,726	31,556	526,000
Autres .....	619,010	7,126,748	647,542	6,751,000
<u>Industrie du bâtiment</u>				
Chaux de finition .....	85,092	1,922,713	81,994	1,708,000
Chaux de maçonnerie .....	32,282	581,997	33,431	411,000
Brique silico-calcaire .....	28,530	327,231	32,734	414,000
<u>Agriculture</u> .....	19,081	226,984	13,321	193,000
<u>Stabilisation des routes</u> .....	8,274	143,385	11,268	204,000
<u>Autres usages</u> .....	69,449	743,210	60,816	731,000
<b>Total .....</b>	<b>1,620,404</b>	<b>20,134,308</b>	<b>1,555,037</b>	<b>18,340,000</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

L'industrie de l'uranium utilise les propriétés de la chaux comme régulateur de la concentration en ions hydrogènes au cours de l'extraction de l'uranium, pour récupérer le carbonate de sodium et neutraliser les boues de rebut. Dans le raffinage du sucre de betterave, l'action de la chaux précipite les impuretés du sucrose. La chaux entre dans la fabrication de nombreux matériaux comme le carbure de calcium, la cyanamide calcique, le chlorure de calcium, les engrais, les insecticides, les fongicides, les pigments, la colle, l'acétylène, le carbonate de calcium précipité, l'hydroxyde de calcium, le sulfate de calcium, la magnésie et le magnésium métal.

La préoccupation croissante de la population pour le traitement et la conservation des réserves d'eau et les pressions de l'opinion publique exigeant l'application des principes de lutte contre la pollution et l'épuration des eaux devraient entraîner, en son temps, une augmentation du volume de consommation de chaux. La norme C 53-63 de l'ASTM fixe les prescriptions techniques de l'emploi de la chaux vive et éteinte dans le traitement de l'eau.

TABLEAU 3

## Producteurs de chaux en 1967

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 <sup>1</sup>	Magnésienne*
Dominion Lime Ltd.	Lime Ridge	Riche en calcium*
Domtar Chemicals Limited	Joliette	Riche en calcium*
Raffinerie de Sucre de Québec	St-Hilaire	Riche en calcium
Shawinigan Chemicals Limited	Shawinigan	Riche en calcium
<u>Ontario</u>		
The Algoma Steel Corporation, Limited	Sault-Sainte-Marie	Riche en calcium
Bonnechere Lime Limited	Tp. Grattan	Riche en calcium
Allied Chemical Canada, Ltd.	Tp. Anderson	Riche en calcium
Canada and Dominion Sugar Company Limited	Chatham	Riche en calcium
Canadian Gypsum Company, Ltd.	Tp. Guelph	Dolomitique*
Cyanamid of Canada Limited	Niagara Falls	Riche en calcium
Cyanamid of Canada Limited	Beachville	Riche en calcium
Dominion Magnesium Limited	Haley	Dolomitique
Domtar Chemicals Limited	Hespeler	Dolomitique*
Domtar Chemicals Limited	Beachville	Riche en calcium*
The Steel Company of Canada, Ltd.	Ingersoll	Riche en calcium
<u>Manitoba</u>		
B. A. C. M. Limited	Inwood <sup>2</sup>	Dolomitique*
The Manitoba Sugar Company, Limited	Fort Garry	Riche en calcium
The Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited	Spearhill	Riche en calcium
The Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited	Stonewall <sup>3</sup>	Dolomitique
<u>Alberta</u>		
Canadian Sugar Factories Limited	Picture Butte	Riche en calcium
Canadian Sugar Factories Limited	Taber	Riche en calcium
Steel Brothers Canada Ltd.	Kananaskis	Riche en calcium*
Summit Lime Works Limited	Crowsnest (C.-B.)	Riche en calcium

\*La société produit aussi de la chaux éteinte.

<sup>1</sup> A avisé que l'usine sera fermée en février 1968. <sup>2</sup> L'usine a été fermée en octobre 1967. <sup>3</sup> L'usine sera fermée au début de 1968. Une usine moderne à Fort Whyte la remplacera.

Dans l'industrie du bâtiment, les tonnages employés de chaux de maçonnerie et de chaux entrant dans la production de briques silico-calcaires ont augmenté légèrement. Les prescriptions de l'A.S.T.M. sur la chaux vive et éteinte employées en construction sont les suivantes:

<u>Prescriptions</u>	<u>Applications</u>
C 207-49 (1961)	Chaux éteinte de maçonnerie
C 141-61	Chaux hydraulique éteinte de construction
C 6-49 (1961)	Chaux éteinte normale de finition
C 415-63	Chaux vive et éteinte pour la fabrication des produits silico-calcaires
C 49-57	Chaux vive et éteinte pour la fabrication des briques de silice
C 5-59	Chaux vive de construction
C 206-49 (1961)	Chaux éteinte spéciale de finition

En général, à la production, les oxydes de calcium et de magnésium doivent constituer au moins 95 p. 100 du poids, le bioxyde de carbone au plus 5 p. 100, et 7 p. 100 s'il est échantillonné ailleurs. Les oxydes anhydres du type S doivent atteindre au maximum 8 p. 100 à la réception, et pour ceux du type N aucune exigence n'est formulée. Les analyses de tamisage tolèrent un refus maximal de 0.5 p. 100 au tamis n° 30 et de 15 p. 100 au tamis n° 200.

Un volume important de calcaire moulu, appelé couramment et abusivement «chaux», est employé en agriculture comme neutralisant acide du sol, mais de vastes étendues de terre arable ne reçoivent pas ce traitement. L'emploi de la chaux dans ce domaine ne constitue pas un marché important et les tonnages épandus varient considérablement d'une année à l'autre. La chaux est également employée à la stabilisation des sols dans la construction des routes et des aéroports et dans la préparation des terrains de fondation d'édifices importants. Cet usage n'atteint pas au Canada les proportions existant aux États-Unis.

Les installations actuelles de production de chaux détiennent une réserve de capacité de production importante, leur permettant de répondre à la demande. Les producteurs de chaux, dont les exploitations sont situées près des centres sidérurgiques importants, devraient être en mesure de répondre aux besoins futurs de ces gros consommateurs. La situation des producteurs situés près des usines de pâtes et papiers est similaire. Chaque industrie de consommation a tendance à produire elle-même la chaux qu'elle emploie. Dans un avenir assez rapproché, d'importantes quantités de chaux seront employées à l'épuration des eaux et à la stabilisation des sols. Les producteurs en sont conscients et adaptent leurs installations à une production suivie de chaux d'excellente qualité obtenue de matières premières de haute qualité dont les sources sont bien réparties au Canada.

#### PRLX

La chaux vive se vend en morceaux gros et petits, broyée et pulvérisée, ensachée ou en vrac. La chaux éteinte est ordinairement expédiée ensachée. 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 1966, la tonne de chaux vive et de chaux éteinte, départ usine, se vendait respectivement \$11.43 et \$13.59.



# Le chrome

G. P. WIGLE\*

Au Canada on n'extrait pas de chromite, principal minerai de chrome. Cependant, au cours de périodes d'urgence, on a extrait ce minerai de diverses venues situées dans les cantons de l'Est du Québec. D'autres venues existent au Manitoba, à Terre-Neuve et en Colombie-Britannique. Les vastes gisements de Bird River, dans la région de Lac-du-Bonnet (Man.), contiennent une moyenne d'environ 26 p. 100 de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  et 12 p. 100 de fer, le rapport du chrome au fer étant d'environ 1.4 à 1.

Les importations de minerais et de concentrés de chrome ont atteint 34,485 tonnes en 1967, évaluées à \$2,500,000, contre 20,880 tonnes en 1966, d'une valeur de \$1,600,000. Celles de ferrochrome en 1967 ont totalisé 21,740 tonnes, d'une valeur de \$5,500,000 par rapport à 12,536 tonnes importées en 1966, évaluées à \$3,600,000.

L'Union Carbide Canada Limited est le principal producteur de ferro-alliages au Canada et le seul producteur de ferrochrome. Elle a produit une grande variété de ferro-alliages, du ferrochrome riche en carbone, du ferrochrome de charge et du ferrochrome-silicium. En 1967, la sidérurgie et l'industrie des métaux non ferreux, principaux consommateurs de ferro-alliages, ont réduit leur production à la limite marginale, amenant une baisse correspondante de la demande en ferro-alliages. Les exportateurs étrangers de ferrochrome, comprenant les pays producteurs de chromite, producteurs et exportateurs de ferrochrome, ont augmenté leurs ventes sur le marché canadien du ferrochrome à faible teneur en carbone. La République de l'Afrique du Sud était de loin le principal fournisseur de ferrochrome du Canada et des États-Unis.

Les producteurs de chromite et d'additifs, autres que l'Union Carbide, comprennent: la Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited; la Philipp Brothers (Canada) Ltd.; 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 Fahlalloy Canada Limited; la Steel Company of Canada, Limited; la Canadian Refractories Limited et la General Refractories Company of Canada Limited.

## COMMERCE ET PRODUCTION MONDIALE

Le volume de la production mondiale de chromite en 1967, estimé à 5,400,000 tonnes, correspond à celui de l'année précédente. L'URSS, la République de l'Afrique du Sud,

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Chrome: commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Chrome, minerais et concentrés</u>				
États-Unis .....	8,448	843,000	18,799	1,395,000
Philippines .....	6,445	442,000	7,691	539,000
Chypre .....	-	-	2,951	191,000
Grèce .....	-	-	1,651	113,000
Turquie .....	-	-	1,613	121,000
Irlande .....	526	66,000	1,312	150,000
Autres pays .....	5,461	247,000	468	17,000
<b>Total .....</b>	<b>20,880</b>	<b>1,598,000</b>	<b>34,485</b>	<b>2,526,000</b>
<u>Ferrochrome</u>				
République de l'Afrique du Sud	5,033	1,251,000	13,592	3,225,000
France .....	4,174	1,340,000	4,596	1,417,000
Suède .....	70	26,000	1,605	314,000
États-Unis .....	2,514	805,000	1,476	466,000
Norvège .....	399	96,000	263	65,000
Autres pays .....	346	96,000	208	47,000
<b>Total .....</b>	<b>12,536</b>	<b>3,614,000</b>	<b>21,740</b>	<b>5,534,000</b>
<u>Acide chromique (trioxyde de chrome)</u>				
États-Unis .....	426	256,000	143	92,000
Chine continentale .....	-	-	32	12,000
Grande-Bretagne .....	434	258,000	31	19,000
Japon .....	-	-	16	8,000
Autres pays .....	83	44,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>943</b>	<b>558,000</b>	<b>222</b>	<b>131,000</b>
<u>Sulfates de chrome et chrome basique pour tannage</u>				
États-Unis .....	805	192,000	725	167,000
Grande-Bretagne .....	379	76,000	341	69,000
Autres pays .....	17	3,000	27	4,000
<b>Total .....</b>	<b>1,201</b>	<b>271,000</b>	<b>1,093</b>	<b>240,000</b>
<u>Chrome employé dans la teinture</u>				
Allemagne occidentale .....	45	101,000	38	96,000
États-Unis .....	42	87,000	32	73,000
Grande-Bretagne .....	21	47,000	18	36,000
Suisse .....	10	45,000	13	45,000
France .....	9	25,000	8	23,000
Autres pays .....	21	22,000	10	16,000
<b>Total .....</b>	<b>148</b>	<b>327,000</b>	<b>119</b>	<b>289,000</b>

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS</b>				
<b>Ferrochrome</b>				
Grande-Bretagne .....	34	8,000	-	-
Autres pays.....	1	1,000	-	-
<b>Total.....</b>	<b>35</b>	<b>9,000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>CONSOMMATION</b>				
<b>Chromite .....</b>	<b>64,550</b>			

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire -: néant

TABLEAU 2

Chrome: commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Importations		Exportations	Consommation <sup>2</sup>	
	Chromite <sup>1</sup>	Ferrochrome <sup>2</sup>	Ferrochrome <sup>2</sup>	Chromite	Ferrochrome
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
1966	20,880	12,536	35	64,550	17,200
1967p	34,485	21,740	-	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Poids brut jusqu'en 1963, teneur en chrome à partir de 1964. <sup>2</sup> Poids brut.

p: préliminaire ..: non disponible -: néant

les Philippines, la Turquie et la Rhodésie en ont produit près de 90 p. 100. L'em-bargo recommandé par les Nations Unies sur les minerais de chrome de la Rhodésie a détourné les expéditions de ce pays de ses principaux marchés; le volume et la destination des exportations actuelles ne sont pas connus exactement.

De janvier à septembre 1967, la République de l'Afrique du Sud a extrait 942,312 tonnes de chromite, contre 863,016 tonnes durant la même période en 1966. Les exportations ont totalisé 535,723 tonnes, comparativement à 700,713 tonnes. Le volume des ventes de chromite à l'intérieur de ce pays a atteint 198,874 tonnes de janvier à septembre 1967, contre 135,731 tonnes en 1966. L'industrie croissante du ferrochrome en Afrique du Sud en a employé environ 200,000 tonnes.

TABLEAU 3

Production mondiale de minerai de chrome, 1965-1967  
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966	1967e
URSS.....	1,565	1,600	1,800
République de l'Afrique du Sud.....	1,038	1,169	1,200
Philippines.....	611	617	600
Turquie.....	625	583	550
Rhodésie.....	624	550	400
Albanie.....	347	350	350
Iran.....	165	193	180
Autres pays.....	365	338	320
Total.....	5,340	5,400	5,400

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966; World Mining, juin 1967; et publications sur le commerce.

e: estimatif

Les États-Unis importent la majeure partie de leur minerai de chrome réfractaire de la République des Philippines. La production aux Philippines a atteint 502,000 tonnes en 1966, et celle de minerai métallurgique 115,000.

Les États-Unis, premier importateur et consommateur de chromite, ont importé 1,240,761 tonnes en 1967 et en ont employé 1,348,193 tonnes par rapport à 1,864,400 tonnes importées et 1,461,017 utilisées en 1966. Leur industrie métallurgique en a employé 64 p. 100, l'industrie des réfractaires, 23 p. 100 et l'industrie chimique, 13 p. 100. La République de l'Afrique du Sud est le plus important fournisseur de chromite des États-Unis, suivie de l'URSS, des Philippines, de la Rhodésie et de la Turquie. L'URSS a fourni 299,000 tonnes de minerai de chrome d'une teneur de 55 p. 100 de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

#### MINERAI DE CHROME ET USAGES

La chromite (FeO.Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) est le seul minerai de chrome (Cr) de qualité commerciale; elle contient théoriquement 68 p. 100 d'oxyde de chrome. La chromite, composé d'oxydes de chrome et de fer, contient un pourcentage variable d'alumine, de magnésium et de silice. La teneur du minerai de chrome de qualité supérieure varie entre 40 à 56 p. 100 de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et de 10 à 26 p. 100 d'oxyde de fer (FeO). Les minerais de chrome contiennent rarement plus de 50 p. 100 d'oxyde de chrome bien que la Russie produise un concentré de haute qualité atteignant 54 à 56 p. 100 de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Le tableau 4 donne les analyses des minerais de chrome.

Les minerais classés en trois groupes principaux, selon leurs propriétés physiques et chimiques, comprennent: la chromite métallurgique, réfractaire et de qualité chimique. Ces récentes années, l'industrie métallurgique aux États-Unis a utilisé 56 p. 100 environ de la chromite employée, l'industrie des réfractaires autour de 31 p. 100 et l'industrie chimique approximativement 13 p. 100.

TABLEAU 4

## Composition des minerais de chrome

Pays et type	Pourcentage						Rapport du chrome au fer
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe, total	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SiO <sub>2</sub>	
<u>Rhodésie</u>							
(Selukwe)							
Métallurgique .....	47.	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
(Dyke)							
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>							
(Masinloc)							
Réfractaire .....	33.35	10.30	28.23	19.56	.45	4.58	2.2:1

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

### Chromite métallurgique

Ce minerai à teneur en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , généralement supérieure à 46 p. 100, entre dans la fabrication d'alliages d'addition utilisés en métallurgie et en sidérurgie. En 1965, environ 90 p. 100 des 891,000 tonnes de chromite métallurgique utilisée aux États-Unis contenaient 50 p. 100 de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , et 88 p. 100 avaient un rapport chrome-fer de 3 à 1 ou plus.

Le ferrochrome, alliage d'addition de chrome et de fer (de 50 à 73 p. 100 de chrome), apporte du chrome au fer et à l'acier. Le chrome accroît la dureté, la résistance à la corrosion et à l'usure du fer et de l'acier. Il est un élément essentiel des aciers inoxydables; des additions de 12 p. 100 et plus donnent une haute résistance à la corrosion. Le ferrochrome riche en carbone s'obtient généralement en réduisant la chromite dans un four ouvert à arc électrique submergé. Le coke sert habituellement d'agent réducteur. Le ferrochrome pauvre en carbone résulte de la réduction de l'alliage riche en carbone à l'aide de ferro-silicium-chrome. Ce procédé se fonde sur la plus grande affinité du chrome pour le silicium que pour le carbone et permet d'obtenir du ferrochrome pauvre en carbone à teneur de 0.2 à 0.8 p. 100 de silice. Le ferrochrome pauvre en carbone à teneur de 50 à 73 p. 100 de chrome et de .010 à 2 p. 100 de carbone entre dans la fabrication des aciers inoxydables résistant à la chaleur et pauvres en carbone. Les ferrochromes à teneur moyenne en carbone (de 2 à 3 p. 100) et supérieure (de 3 à 6 p. 100) peuvent servir d'additifs de chrome dans les alliages d'acier de construction de matériels mécaniques qui requièrent du chrome et du carbone.

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 divers alliages dont la teneur en chrome varie de moins de 1 p. 100 à 35 p. 100.

### Chromite de qualité réfractaire

L'industrie des réfractaires emploie de la chromite à teneur moyenne en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  d'environ 35 p. 100. Les prescriptions techniques de la chromite réfractaire ne sont pas aussi rigoureuses que celles de la chromite métallurgique. Toutefois, pour obtenir des briques de bonne qualité, la constitution minéralogique est importante. Le pourcentage d'oxyde chromique ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) et d'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 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 calibrés au-dessus de 10 mailles. Les fines conviennent à la fabrication de ciment à briques et de briques de chrome-magnésite. La neutralité chimique des réfractaires à base de chromite les fait rechercher pour le garnissage des fours.

### Chromite de qualité chimique

L'industrie chimique américaine emploie la chromite à teneur moyenne en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  de 45 p. 100. Les prescriptions techniques sont moins rigoureuses que celles des autres qualités de chromite. Les minerais doivent avoir une haute teneur en  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  et une teneur minimum en silice et en alumine. Les minerais friables et les fines conviennent également et le rapport chrome-fer atteint ordinairement de 1.6 à 1 environ.

Bon nombre de produits chimiques au chrome dérivent du bichromate de sodium obtenu à partir de la chromite aux usines de l'industrie chimique. Ces produits

chimiques entrent dans la fabrication des pigments, des teintures, des fongicides, des produits de tannage du cuir, et de la galvanoplastie. Ils sont aussi employés comme catalyseurs et oxydants dans différents procédés chimiques. L'industrie du chromage des pièces en plastique pour automobiles, appareils ménagers et mobilier prend une importance croissante.

#### PRIX

La revue Metals Week, du 25 décembre 1967, donne les cours suivants du chrome aux États-Unis.

#### Chrome métal

électrolytique, 99.8 p. 100, franco lieu d'expédition, la livre	96c.
fusion au vacuum	99c.
9 p. 100 de C	136.5c.
aluminothermique, la livre, livré	
98.5 p. 100	96c.
99.25 p. 100	99c.

#### Minerai de chrome

La tonne forte, produit sec, sujet à amende 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)		
48 à 50 p. 100 de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , rapport de 3 1/2 à 1, fragments	\$31	- \$35
53 p. 100 de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , rapport 2.4 à 1, concentrés	28	- 29
Du Transvaal (nominal)		
44 p. 100 de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , aucun rapport exigé	19	- 21.50
De la Turquie (nominal)		
48 p. 100 de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , rapport de 3 à 1	34.50	- 35.50
De la Russie (nominal)		
54 à 56 p. 100 de Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , rapport de 4 à 1	36.50	- 40

#### Ferrochrome

La livre de chrome contenu, franco lieu d'expédition, prix du transport égal à celui qu'exige le producteur principal le plus proche, par 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.
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	25%
ÉTATS-UNIS			
Minerai de chrome .....		en franchise	
Chrome métal .....		10. 5%	
Ferrochrome			
moins de 3 p. 100 de C .....		8. 5%	
3 p. 100 ou plus de C .....		5/8c. la livre de Cr contenu	
Acide chromique .....		10. 5%	
Carbure de chrome .....		12. 5%	
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 cours de l'année du Centenaire de la Confédération canadienne, en 1967, ont atteint le sommet de 11,500 millions de dollars, soit une légère augmentation de 2.7 p. 100 sur les 11,200 millions investis en 1966.

La stabilisation des travaux de construction a eu de graves répercussions sur toute l'industrie des matériaux de construction. La consommation de ciment a considérablement diminué dans quelques régions du Canada. La production totale de ciment en 1967, passée à 7.7 millions de tonnes courtes\*\*, a baissé de 13.5 p. 100 comparativement à celle de 1966. Compte tenu de sa valeur de 146.4 millions de dollars, soit 3.3 p. 100 de la production minérale totale, le ciment occupe le neuvième rang parmi les principaux minéraux du Canada.

L'installation d'un nouveau four et le remplacement d'un autre, aux deux cimenteries de la Colombie-Britannique, ont porté la capacité annuelle de production au Canada à 75.3 millions de barils à la fin de 1967, soit une augmentation de 2.5 p. 100 sur 1966, malgré la fermeture d'une usine en Ontario. L'accroissement de la capacité de production de l'industrie du ciment survenant au cours d'une période de besoins décroissants a naturellement fait baisser le taux de rendement d'exploitation des cimenteries. Il est en effet passé en 1967 à environ 59 p. 100 de la capacité totale des usines comparativement à 69 p. 100 en 1966.

L'installation d'une importante extension à une cimenterie et la construction d'une autre en Ontario pour 1968 augmenteront de 7 millions de barils la capacité de production annuelle au Canada, qui atteindra 82.3 millions de barils.

La construction d'une cimenterie, d'une capacité annuelle de 1.2 million de barils, est à l'étude en Colombie-Britannique. Les premiers travaux doivent être entrepris vers la fin de 1968 et la mise en production vers la fin de 1969.

## PRODUCTION

Les cimenteries au Canada produisent différents types de ciment Portland, de ciments à maçonnerie, à produits de béton, à revêtement des puits de pétrole, et du ciment blanc fabriqué à partir de clinker importé. La plus grande partie de la production comprend du ciment Portland ordinaire, bien que d'autres types de ciment Portland

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

\*\*1 tonne courte = 2,000 livres = 5.7 barils (imp.); 1 baril = 4 sacs = 350 livres;  
1 baril américain = 376 livres.

TABLEAU 1

## Ciment: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup></b>				
<u>Par province</u>				
Ontario.....	3,242,591	52,680,630	2,720,929	48,122,596
Québec.....	2,935,987	47,872,474	2,207,966	41,804,530
Alberta.....	822,360	15,685,259	880,586	17,910,266
Colombie-Britannique....	707,519	15,959,443	703,942	14,279,419
Manitoba.....	508,152	10,221,927	406,564	8,390,839
Saskatchewan.....	214,145	4,963,191	280,039	6,801,520
Nouveau-Brunswick.....	249,032	4,141,046	228,214	4,042,648
Nouvelle-Écosse.....	187,225	3,143,670	196,113	3,517,110
Terre-Neuve.....	63,541	1,632,982	90,003	1,532,526
Total.....	8,930,552	156,300,622	7,714,356	146,401,454
<u>Par catégorie</u>				
Ciment Portland.....	8,674,956	151,469,916	..	..
Maçonnerie <sup>2</sup> .....	255,596	4,830,706	..	..
Total.....	8,930,552	156,300,622	7,714,356	146,401,454
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Ciment Portland</u>				
États-Unis.....	407,111	6,564,000	327,996	5,201,000
Autres pays.....	284	7,000	22	2,000
Total.....	407,395	6,571,000	328,018	5,203,000
<u>Produits fondamentaux de ciment et de béton</u>				
États-Unis.....		762,000		233,000
Autres pays.....		26,000		57,000
Total.....		788,000		290,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Ciment Portland blanc</u>				
États-Unis.....	13,899	645,000	12,072	559,000
Japon.....	3,584	98,000	4,644	128,000
Belgique et Luxembourg..	1,857	57,000	2,666	81,000
Grande-Bretagne.....	1,609	44,000	1,658	44,000
Danemark.....	1,764	55,000	1,654	51,000
Autres pays.....	911	43,000	197	7,000
Total.....	23,624	942,000	22,891	870,000
<u>Ciment, n. m. a. <sup>3</sup></u>				
Grande-Bretagne.....	12,061	378,000	15,161	412,000
États-Unis.....	5,309	385,000	4,044	331,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS (fin)</b>				
<b>Ciment, n. m. a. <sup>3</sup> (fin)</b>				
Allemagne occidentale ...	2,838	151,000	2,022	111,000
Autres pays .....	6,783	122,000	-	-
Total .....	26,991	1,036,000	21,227	854,000
Total des importations de ciment .....	50,615	1,978,000	44,118	1,724,000
<b>Ciments et mortiers réfractaires</b>				
États-Unis .....		1,385,000		1,300,000
Irlande .....		372,000		402,000
Autres pays .....		177,000		9,000
Total .....		1,934,000		1,711,000
<b>Produits fondamentaux de ciment et de béton, n. m. a.</b>				
États-Unis .....		162,000		149,000
Grande-Bretagne .....		15,000		12,000
Italie .....		2,000		10,000
Autres pays .....		18,000		9,000
Total .....		197,000		180,000
<b>Clinker à ciment</b>				
États-Unis (blanc) .....	17,290	454,000	14,969	386,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions des producteurs plus le tonnage utilisé par eux. <sup>2</sup> Y compris de faibles quantités d'autres ciments. <sup>3</sup> Comprend les ciments Portland gris à maçonnerie, ceux à l'épreuve des acides, les alumineux et autres catégories spéciales.

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

modifiés aient été produits en quantités de plus en plus importantes ces dernières années. En 1967, 97 p. 100 du ciment produit étaient du Portland et presque tout le reste était du ciment à maçonnerie. Cependant, la Compagnie de Ciment Canada, Ltée a récemment signé un contrat d'achat des droits d'exploitation d'un procédé breveté de fabrication du ciment blanc.

Le volume total de ciment expédié des cimenteries canadiennes au cours de 1967 a atteint 7,714,356 tonnes courtes, évaluées à \$146,401,454 (tableau 1). L'Ontario et le Québec, où sont situées 12 des 22 cimenteries canadiennes, ont produit 64 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 qu'en 1967, une baisse des expéditions de ciment d'environ 1.2 million de tonnes a inversé l'accroissement continu de production au Canada

TABLEAU 2

Ciment: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production <sup>1</sup>	Exportations <sup>2</sup>	Importations <sup>2</sup>	Consommation apparente <sup>3</sup>
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
1966	8,930,552	407,395	50,615	8,573,772
1967p	7,714,356	328,018	44,118	7,430,456

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions des producteurs plus le tonnage utilisé par eux. <sup>2</sup> Ne comprend pas le clinker à ciment. <sup>3</sup> Production et importations, moins les exportations.  
p: préliminaire

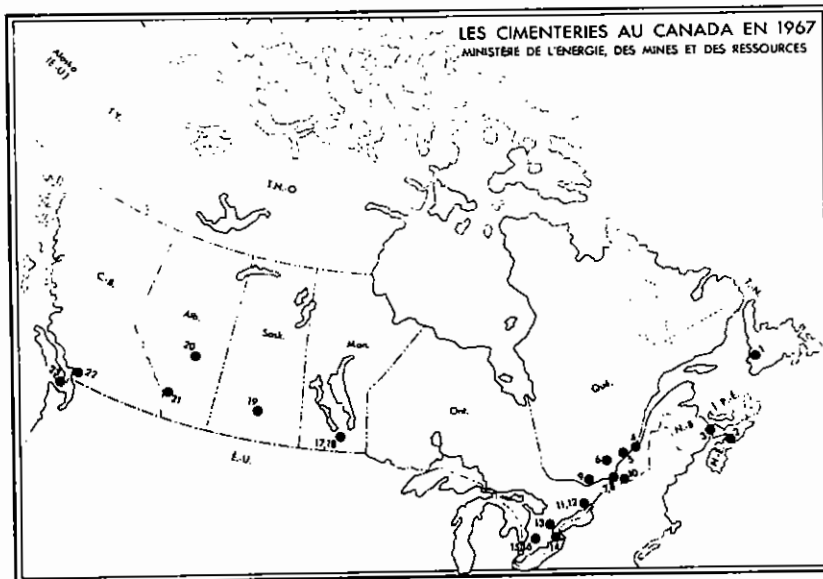


TABLEAU 3

Capacité approximative des cimenteries\* à la fin de 1967  
(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, 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., Ile Lulu (22)	3,500,000	612,000
Ocean Cement Limited, Bamberton (23)	4,000,000	700,000
Total	75,270,000	13,173,000

Source: données statistiques publiées et correspondance privée.

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

TABLEAU 4

Ciment: capacité de production théorique<sup>1</sup>, 1957-1969

	Capacité approximative <sup>2</sup>		Capacité moyenne <sup>2</sup>		Production			
	Nombre d'usines <sup>2</sup>	Nombre de fours <sup>2</sup>	(tonnes courtes/année)	(millions de barils/année)	Par usine (millions de barils/année)	Par four (millions de barils/année)	Expéditions (t. c.)	En pourcentage de la capacité de fin d'année
1957	16	38	39,200,000	6,860,000	2.45	1.03	6,049,098	88
1958	18	41	42,800,000	7,490,000	2.38	1.04	6,153,421	82
1959	18	42	42,800,000	7,490,000	2.38	1.02	6,284,486	84
1960	19	45	50,000,000	8,750,000	2.63	1.11	5,787,225	66
1961	19	45	51,800,000	9,065,000	2.73	1.15	6,205,948	68
1962	19	45	52,450,000	9,179,000	2.76	1.17	6,878,729	75
1963	19	45	54,600,000	9,556,000	2.87	1.21	7,013,662	73
1964	19	47	57,150,000	10,001,000	3.01	1.22	7,847,384	79
1965	21	50	67,220,000	11,770,000	3.20	1.34	8,427,702	72
1966	23	54	73,470,000	12,858,000	3.20	1.36	8,930,552	69
1967	22	56	75,270,000	13,173,000	3.42	1.34	7,714,356 <sup>4</sup>	59
1968 <sup>3</sup>	23	57	82,270,000					
1969 <sup>3</sup>	24	58	83,470,000					

<sup>1</sup> Usines productrices de clinker. <sup>2</sup> En fin d'année. <sup>3</sup> Selon les prévisions actuelles. <sup>4</sup> Sujet à révision.

durant les dix dernières années. En 1967, l'industrie a produit du clinker à ciment dans 22 usines équipées de 57 fours rotatifs. Quinze de ces usines ont employé le procédé de fabrication humide et sept celui de la voie sèche. Une autre usine en Ontario emploiera le procédé à sec dans l'exploitation de son nouveau four. Le tableau 3 indique la capacité de production approximative des cimenteries au Canada à la fin de 1967, et la carte donne leur emplacement. La production a cessé à l'usine (n° 14) de Port

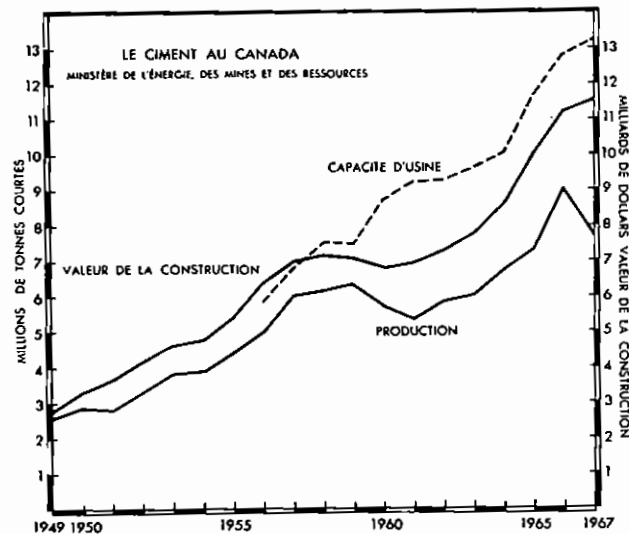
Colborne. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée a exploité ses usines de broyage du clinker, d'Edmonton et de Saskatoon, d'une capacité de 1,900,000 barils chacune. La Medusa Products Company of Canada, Limited broie, à Paris (Ont.), du clinker importé pour la production de ciment blanc. L'industrie canadienne du ciment utilise actuellement 31 centres d'entreposage et magasins d'expéditions installés à des endroits stratégiques.

Le tableau 4 résume les changements survenus dans la capacité de production de l'industrie du ciment au Canada depuis 1957 et montre que, durant les dix dernières années, la capacité théorique de production de cette industrie a augmenté de 92 p. 100. Au cours de cette période, la capacité moyenne de production par usine s'est accrue de 40 p. 100, tandis que le taux moyen de la capacité de production par four s'élevait de 30 p. 100, ce qui indique une tendance à installer de plus grandes usines et à obtenir un meilleur rendement par four.

En 1966\*, les matières premières utilisées dans la fabrication de ciment comprenaient 12,374,564 tonnes de pierre calcaire, 1,261,656 tonnes d'argile, 575,122 tonnes de schiste, 411,751 tonnes de gypse, 363,213 tonnes de sable à haute teneur en silice et 64,358 tonnes d'oxyde de fer extrait généralement de pyrite de fer par l'industrie chimique.

Le ciment étant un matériau relativement bon marché, se vendant moins de un cent la livre, le transport des matières premières constitue ordinairement l'un des principaux facteurs dans le coût total de production. L'absence de gîtes de pierre calcaire à proximité des cimenteries du Manitoba et de la Saskatchewan nécessite le transport des matières premières sur de grandes distances. La société Inland Cement Industries Limited, à Regina, transporte sa pierre calcaire sur une distance de 275 milles à partir d'un gisement sis au Manitoba. Les sociétés recherchent constamment des gîtes de matière première de qualité, situés à des distances raisonnables des cimenteries. Un rapport signale qu'une équipe de géologues du gouvernement provin-

\*Les chiffres de 1967 n'étaient pas encore disponibles lors de la rédaction du présent rapport.



cial a découvert récemment un vaste gîte de schiste calcaire (roche à ciment) dans les collines Pasquia, dans le nord-est de la Saskatchewan. La composition minéralogique de la roche peut susciter un certain intérêt dans l'industrie du ciment et justifier de plus amples travaux de recherche, ainsi que des études économiques du gîte.

La planification et l'expansion à long terme de l'industrie de fabrication du ciment entraîne la construction d'installations productrices de clinker à ciment et amènent un surcroît de capacité de production. Le rendement moyen de l'industrie du ciment au Canada a diminué au cours des dix dernières années, et est passé de 88 p. 100 de la capacité théorique de la fin de 1957 à 59 p. 100 en 1967. La production d'une nouvelle usine actuellement en construction et celle provenant de l'expansion d'une autre en Ontario aggraveront la situation; le taux de production de l'industrie du ciment ne peut donc s'améliorer en 1968 qu'à la suite d'une importante augmentation de la consommation du ciment.

La capacité de production globale et la production réelle sont représentées dans le graphique de la page précédente qui montre également les valeurs totales de la construction au Canada.

#### PRODUCTION MONDIALE

La situation dans la production mondiale du ciment a évolué. Durant plusieurs années, les États-Unis sont demeurés le principal producteur mondial de ciment, mais en 1965 l'URSS est passée au premier rang. Le tableau 5 montre l'augmentation de la production en pourcentage au cours de la décennie se terminant en 1966. La production au

TABLEAU 5

Production mondiale de ciment  
(en milliers de tonnes courtes)

Pays	1956	1966	Pourcentage d'augmentation de la production
URSS .....	27,447	88,175	221
États-Unis .....	62,693	75,556	20
Japon .....	14,356	42,179	194
Allemagne occ.....	21,670	38,293	77
France .....	12,330	25,662	108
Italie .....	11,893	24,663	108
Grande-Bretagne ...	14,299	18,889	32
Espagne .....	4,856	13,015	168
Inde .....	5,519	12,183	121
Chine .....	7,079	12,125	71
Pologne .....	4,448	11,068	149
Canada .....	5,022	8,930	78
Allemagne de l'Est..	3,603	7,116	98
Tchécoslovaquie ...	3,470	6,720	94
Autres pays .....	60,274	127,300	111
Total .....	258,959	511,874	110

Source: Minerals Yearbook, 1966 du Bureau of Mines des États-Unis.

Canada a augmenté de 78 p. 100 durant cette période et a atteint 8.9 millions de tonnes, le plaçant au douzième rang parmi les autres pays producteurs. Au cours de la décennie 1956-1966, certains pays ont enregistré des hausses de production particulièrement élevées, notamment l'URSS (221 p. 100) et le Japon (194 p. 100) ce qui indique une progression spectaculaire de la construction dans ces pays. Dans la construction de grandes usines, l'URSS vient en tête avec une capacité moyenne de production d'environ 900,000 tonnes par usine comparativement à une moyenne en 1966 de



560, 000 tonnes au Canada et une moyenne de 506, 000 tonnes aux États-Unis.

La production de ciment de l'URSS, des États-Unis, du Japon, principaux producteurs, a atteint environ 44 p. 100 du total mondial en 1966.

Le volume de production par habitant reflète l'expansion de l'industrie du ciment dans un pays (tableau 6). Une production de 927 livres de ciment par habitant place le Canada au cinquième rang dans le monde. Le tableau 6 montre également que la plus forte augmentation de production par habitant au cours de la dernière décennie a eu lieu en URSS, 203 p. 100, suivie du Japon, 163 p. 100, et de l'Espagne, 144 p. 100.

TABLEAU 6

## Production mondiale de ciment par habitant

Pays	Livres de ciment		Augmentation
	1956	1966	%
Belgique	1,171	1,362	16
Allemagne occ.	831	1,060	27
Italie	495	965	95
Tchécoslovaquie	536	956	78
Canada	680	927	36
France	575	880	53
Japon	331	870	163
Espagne	340	830	144
États-Unis	785	787	0.25
URSS	256	775	203

## 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 international. Les exportations et les importations pour le Canada n'ont atteint que 4.5 et 0.6 p. 100 en 1966 et 4.3 et 0.6 p. 100 respectivement en 1967. Pour les États-Unis, ces pourcentages en 1966 étaient de 0.3 et de 1.8 p. 100 respectivement.

Les données du tableau 2 indiquent que le volume de ciment exporté et importé montre une faible mais continuelle hausse au cours des six dernières années, excepté en 1967, au cours de laquelle une réduction des marchés nationaux du ciment a influencé le commerce international. La presque totalité des exportations de ciment canadien sont dirigées vers les États-Unis. Le Canada a fourni en 1967 environ 30 p. 100 des importations de ciment des États-Unis, la majeure partie expédiée à l'état de New York.

Le volume de ciment importé au Canada en 1967 a atteint environ 13 p. 100 du tonnage exporté. Cependant, les importations, constituées en majeure partie de ciment blanc et autres ciments spéciaux de prix élevé, des États-Unis, de l'Europe et du Japon, ont atteint une valeur de \$1,724,000 ou 33 p. 100 des \$5,203,000 de ciment exporté. Environ la moitié du ciment importé était du ciment blanc provenant surtout des États-Unis et du Japon. Un important volume de ciment gris est importé de Grande-Bretagne.

Le Canada a importé également des ciments réfractaires et des mortiers évalués à \$1,711,000 et 14,969 tonnes de clinker à ciment blanc des États-Unis évalués à \$386,000.

## FAITS NOUVEAUX

Malgré une baisse sensible de la consommation de ciment dans certains secteurs en 1967, l'industrie canadienne s'est encore développée. L'augmentation de la capacité de production, fondée sur une planification établie à long terme par l'industrie, devrait se poursuivre au moins jusqu'en 1969.

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	1.5
<u>Colombie-Britannique</u>				
Lafarge Cement of North America Ltd., Kamloops.....	1.2*	1968	1969	12

Source: données recueillies dans des publications et de la correspondance privée.  
\*Nouvelle usine. \*\*Expansion.

En 1967, on a terminé d'importants travaux d'agrandissement dans deux usines et poursuivi les travaux dans une autre; de plus, on a presque terminé la construction d'une nouvelle usine et commencé les plans d'une autre.

La société Lafarge Cement North America Ltd. a doublé la capacité annuelle de son usine de l'île Lulu (C.-B.) en la portant à 3.5 millions de barils avec la mise en production d'un nouveau four. L'Ocean Cement Limited a porté la capacité de production annuelle de son usine de Bamberton à 4 millions de barils en remplaçant un des petits fours originaux par un four d'une capacité quotidienne de plus de 1,000 tonnes. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée a, pour des raisons économiques, interrompu la production en avril 1967 à son usine de Port Colborne. Ces améliorations ont porté la capacité annuelle théorique de l'industrie du ciment au Canada à la fin de 1967, à 75.27 millions de barils, soit une augmentation d'environ 2.5 p. 100 sur 1966.

La St. Lawrence Cement Company devait réaliser en avril 1968 des améliorations à son usine de Clarkson (Ont.), en adjoignant à ses installations, un four muni d'un réchauffeur de particules en suspension à deux étages et d'un nouveau système de traitement à sec. La production quotidienne de l'usine, obtenue selon le procédé

humide avec deux fours d'une capacité combinée de 2,100 tonnes, augmentera grâce à l'efficacité du nouveau four, d'une capacité quotidienne de 2,500 tonnes, et du nouveau broyeur à matière première «Aerofall». La réalisation de ce programme, effectué au coût de 15 millions de dollars, portera la capacité annuelle de production de l'usine à 10 millions de barils et en fera la plus importante usine au Canada et la seconde en Amérique du Nord. La construction de la nouvelle cimenterie de la société St. Mary's Cement Co., Limited, à Bowmanville (Ont.) à environ 40 milles à l'est de Toronto, a suffisamment progressé pour envisager sa mise en production fin 1968. L'usine, hautement automatisée, aura un seul four d'une capacité quotidienne de production de 2 millions de barils. À la fin de 1968, la capacité théorique de production annuelle de l'industrie du ciment au Canada devrait dépasser 82 millions de barils.

La Lafarge Cement of North America Ltd. prépare les plans de construction d'une usine. La société a effectué des études sur les carrières et les sols. Les travaux de préparation du terrain, sis à environ 10 milles à l'est de Kamloops (C.-B.), et quelques travaux de construction préliminaires devraient commencer vers la fin de 1968. L'usine aura une capacité de production de 1.2 million de barils et devrait être mise en service fin 1969.

Un résumé des travaux d'expansion des cimenteries est donné au tableau 7.

#### CONSOMMATION ET USAGES

L'emploi croissant du béton dans tous les types de construction a amené depuis 1960 une augmentation continue de la consommation du ciment au Canada, à l'exception d'une baisse de 13 p. 100 en 1967. L'emploi apparent d'environ 7.43 millions de tonnes de ciment en 1967 au Canada (voir tableau 2) donne un volume de production de béton d'environ 3 tonnes par habitant, situant le Canada au cinquième rang dans le monde. Le graphique de la page 207, indique que le volume de la production du ciment varie généralement en proportion directe du coût total de la construction, bien que cela ne reflète nécessairement pas des changements dans le volume de la construction. En raison de la hausse continue du coût des matériaux et de la main-d'oeuvre, la valeur de la construction a augmenté de 2.7 p. 100 en 1967, mais, en valeur constante du dollar de 1957, elle a subi une baisse réelle de 3.2 p. 100 comparativement à 1966. Le marché du ciment dans les différentes provinces dépend de l'importance de la construction à l'échelle régionale. Bien que le développement du marché en général dépende de la tendance de la construction dans son ensemble, les besoins en ciment varient considérablement selon le genre de construction et le tonnage de béton employé. Par exemple, le coût du béton dans les édifices à charpente de béton armé s'échelonne entre 20 et 30 p. 100 du coût total, tandis que dans les édifices à charpente métallique, la valeur du béton ne représente que 5 à 10 p. 100 du coût total de la construction. D'autre part, chaque dollar investi dans la construction de routes bétonnées, de ponts et de tunnels en béton représente un volume de ciment presque quatre fois supérieur à celui du dollar investi dans la construction résidentielle. Il apparaît que le volume total de ciment employé dépend surtout du volume des grands travaux de génie et la construction industrielle. La destination des expéditions de ciment à l'intérieur du Canada en 1967 est indiquée au tableau 8. L'Ontario et le Québec, les plus importantes provinces consommatrices de ciment, absorbent environ les deux tiers du ciment utilisé au Canada. Bien que le volume total des ventes en 1967 ait diminué d'environ 11.2 p. 100 comparativement à 1966, la tendance du marché variait dans les diverses provinces. Ainsi, les ventes de ciment au Québec, dans les provinces Maritimes et en Ontario, ont diminué de 26.1 p. 100, 10.6 p. 100 et 9.2 p. 100

TABLEAU 8

Destination des expéditions de ciment au Canada\*, 1967  
(tonnes courtes)

Ontario.....	2,801,457
Québec.....	2,021,549
Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique .....	2,221,165
Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick ...	540,072
Yukon et Territoires du Nord-Ouest .....	10,202
Total pour le Canada.....	7,594,445
Exportations.....	319,701
Total des expéditions .....	7,914,146

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Ne comprend que les ventes directes des usines productrices.

D'importants volumes de ciment ont servi à la construction de routes, de ponts et de tunnels tels par exemple, la route transcanadienne, une nouvelle autoroute, la construction du métro dans l'île de Montréal et diverses structures à l'EXPO 67. Le programme de construction de l'EXPO 67 achevé, les grands ouvrages d'art, de construction industrielle et commerciale du Québec ont diminué en 1967 d'environ 25 p. 100 en valeur, entraînant une baisse de 26.1 p. 100 de la consommation du ciment par rapport à l'année précédente.

Dans les provinces Maritimes, l'accroissement dans la construction d'ouvrages d'art s'est trouvé contrebalancé par une baisse de la construction industrielle, réduisant les ventes de ciment de 10.6 p. 100 comparativement à 1966.

La construction industrielle en Ontario a diminué d'environ 20 p. 100, réduisant les ventes de ciment de 9.2 p. 100 par rapport à l'année précédente.

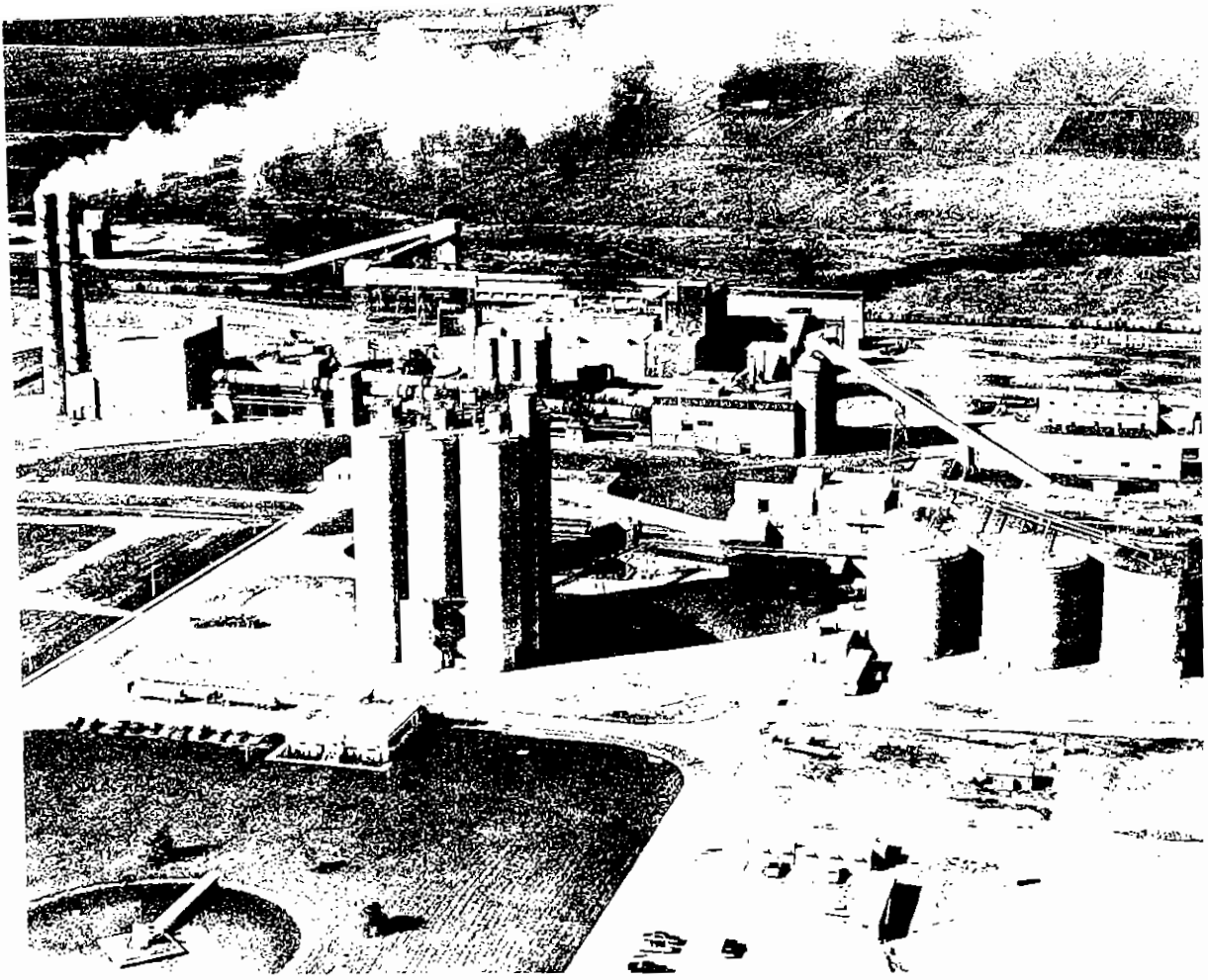
L'exécution des contrats de construction dans les provinces de l'Ouest a amené une augmentation de 4.2 p. 100 des ventes de ciment dans cette région. Les contrats comprenaient des travaux de construction de centrales hydro-électriques en Colombie-Britannique et d'extension des industries de la potasse et du pétrole dans les Prairies.

Bien qu'aucune statistique complète ne soit disponible pour fournir une répartition précise de la consommation du ciment par type de construction, il apparaît néanmoins que les dépenses en construction non résidentielle et gouvernementale agissent plus fortement sur la consommation du ciment que la construction résidentielle. En conséquence, bien que la somme des investissements dans la construction influence la demande de ciment, la présentation structurale du programme de construction est d'une plus grande importance. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée a fourni quelques renseignements sur les usages du ciment au Canada pour l'année 1966. Il ressort de ces données que la construction résidentielle et rurale a utilisé environ 22 p. 100 du ciment employé. Approximativement 65 barils de ciment sont utilisés pour chaque construction résidentielle. La construction industrielle et commerciale a utilisé environ 44 p. 100 du ciment vendu et la construction gouvernemen-

respectivement; dans les provinces de l'Ouest, elles ont augmenté de 4.2 p. 100. Le volume de ciment employé au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest a augmenté de près de deux fois et demie par rapport à 1966.

Au Québec, la vague de prospérité de la construction, qui a débuté en 1965, s'est poursuivie en 1966.

La plus grande partie de cette activité était centrée dans la région du Grand Montréal et aux énormes ouvrages de barrages hydro-électriques de Manicouagan-Outardes dans le nord du Québec.



UNE DES INSTALLATIONS DE LA COMPAGNIE CIMENT CANADA. L'usine à Woodstock, dans le sud de l'Ontario, constitue une des huit unités de la société réparties d'un océan à l'autre. La capacité des usines de production atteignait 26.6 millions de barils en 1967, sur une production nationale de 77.2 millions de barils.

tales environ 34 p. 100. Ce groupe comprend également les routes, les métros, les ponts, les viaducs et les barrages hydro-électriques.

Un volume croissant de ciment sert dans l'industrie minière pour certains remblayages dans les mines, d'étayage des roches et autres structures de béton. Une estimation approximative de cette application peut représenter environ 400,000 tonnes de ciment, ou près de 5 p. 100 des ventes en 1967.

Le pourcentage d'emploi du ciment utilisé dans le béton prémalaxé et dans l'industrie des produits de béton a augmenté constamment ces dernières années. Cependant, les chiffres préliminaires fournis par le Bureau fédéral de la statistique indiquent que le volume de production de béton prémalaxé en 1967 est demeuré près de 16 p. 100 inférieur à celui de 1966, soit environ 45 p. 100 des expéditions de ciment. Plus de 80 p. 100 du ciment livré aux usines de produits de béton et de béton

TABLEAU 9

## Fabrication de produits de béton

	1966	1967p
Briques (nombre).....	128,002,000	85,403,244
Parpaings (sauf ceux de cheminée)		
de gravier (nombre).....	161,883,796	145,241,368
de scorie (nombre).....	4,449,782	5,809,095
d'autres genres (nombre).....	45,551,033	42,567,818
Tuyaux de drainage, tuyaux d'égout, conduites d'eau et tuiles à ponceaux (tonnes).....	1,303,047	1,180,218
Béton prémalaxé (verges cubes).....	17,617,624	12,473,796

Source: Bureau fédéral de la statistique (catalogues annuels n<sup>os</sup> 44-205 et 211).  
p: préliminaire (BFS catalogue mensuel n<sup>o</sup> 44-002).

prémalaxé consistaient en expéditions en vrac. Les chiffres de production pour les produits de béton donnés au tableau 9 indiquent d'importantes diminutions en 1967 comparativement au volume produit en 1966.

Le ciment Portland demeure le plus employé des matériaux de construction modernes. Le plus gros volume de ciment sert à la préparation du béton et de divers produits de béton; il entre également dans le mortier, le stuc, les produits sol-ciment et le ciment d'amiante.

La sécurité et les qualités exceptionnelles du béton, son utilisation sous forme de charpentes précoulées et précontraintes donnent presque libre cours à l'imagination architecturale et artistique en raison des innombrables applications de ce matériau.

Une application nouvelle et révolutionnaire concerne l'emploi de la méthode du ferro-ciment dans l'industrie de la construction de navires. Découverte à Rome (Italie) par Luigi Nervi il y a environ 20 ans, cette méthode n'a pas connu un très large emploi jusqu'à ces dernières années. Des constructeurs de navires en ferro-ciment ont des chantiers en Nouvelle-Zélande, en Australie, en Angleterre, et, récemment, des constructeurs de Vancouver, de Richmond (C.-B.) et de Fort Érié (Ont.) ont adopté ce procédé. Sous le nom commercial de Seacrete, le ferro-ciment constitué d'agrégats légers sert dans la construction de voiliers et de bateaux à moteurs, de péniches et de docks flottants.

## PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le ciment Portland produit au Canada est conforme aux normes publiées par l'Association canadienne des normes (CSA Standard A5-1961). Ces normes englobent les trois principales catégories de ciment Portland qui sont: le ciment ordinaire, le ciment à prise rapide et à haute résistance et les ciments résistants aux sulfates. Ces normes ont subi plusieurs changements au cours des années. De la plus récente édition (la cinquième) de A5, publiée en 1961, 17 révisions ont fait l'objet de publications. Le Comité de la CSA sur les ciments hydrauliques étudie actuellement la publication d'une édition révisée et mise à jour des normes qui pourra englober une nouvelle prescription technique pour un ciment Portland modifié à faible chaleur d'hydratation et d'une résistance modérée aux sulfates. Ce type de ciment est déjà fabriqué par plu-

sieurs cimenteries du Québec, conformément aux prescriptions techniques fournies par l'Hydro-Québec et conçues pour le béton de masse utilisé dans la construction des barrages. Bien que les exigences de la résistance à la tension soient exclues des normes, il est possible que les exigences actuelles en matière de résistance à la compression soient rendues plus rigoureuses dans un avenir rapproché.

Le ciment à maçonnerie produit au Canada est conforme aux normes de la CSA A8-1956. Ce type de ciment se vend également sous d'autres appellations: ciment à mortier, mélange à mortier, ciment de maçon, ciment à briques, etc. Sa fabrication est obtenue en broyant intimement du clinker à ciment Portland, de la pierre calcaire à haute teneur en calcium et un plastifiant de désaération à un point supérieur à celui du ciment Portland ordinaire. Les ciments à maçonnerie actuels répondent aux prescriptions techniques de la CSA A8 des genres H et L.

Les types de ciment fabriqués au Canada et non englobés dans les normes de la CSA répondent généralement aux prescriptions techniques appropriées de l'American Society for Testing and Materials.

#### PRIX

Les prix du ciment varient suivant l'offre et la demande, le tonnage expédié, le lieu de destination et le type de ciment.

La valeur moyenne de la tonne des expéditions canadiennes en 1966 était de \$17.50. Elle a atteint \$18.98 en 1967 et a varié d'un maximum de \$24.29 pour les expéditions de la Saskatchewan à un minimum de \$17.03 pour celles de Terre-Neuve. La seule cimenterie existant en Saskatchewan est alimentée en pierre calcaire du Manitoba, transportée par voie ferrée sur une distance d'environ 275 milles.

#### TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA</b>			
Ciment Portland et chaux hydraulique, ou à l'eau, en vrac, barils ou fûts (le poids du baril, sac ou fût compris dans le poids pour les droits de douane), les 100 liv.	5c.	8c.	8c.
Clinker à ciment blanc pour la fabrication du ciment Portland blanc, les 100 liv.	2c.	3.5c.	6c.
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Ciment blanc Portland, non tachant. . . . .	3c. les 100 liv. y compris le poids du contenant		
Autres ciments. . . . .	2.25c. les 100 liv. y compris le poids du contenant		
<b>Béton prémalaxé</b>			
Béton de ciment hydraulique. . . . .	5%		
Autres. . . . .	15%		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1er janvier 1968 au 1er janvier 1972.

# Le cobalt

G. P. WIGLE\*

La production de cobalt au Canada en 1967 a atteint 3.7 millions de livres, évaluées à 7.4 millions de dollars, comparativement à 3.5 millions de livres évaluées à 7.1 millions de dollars en 1966.

La production de cobalt des pays non communistes en 1967, évaluée à 17,800 tonnes, a diminué par rapport au record de production de 20,200 tonnes atteint en 1966.

La General Services Administration des États-Unis a fourni en 1967, environ 50 p. 100 des 6,250 tonnes nécessaires à l'industrie américaine, en mettant sur le marché 3,000 tonnes de cobalt prélevées sur l'excédent des réserves.

## PRODUCTION CANADIENNE

### Ontario

L'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) produit de l'oxyde de cobalt et du cobalt électrolytique à son raffinerie de Port Colborne. À Clydach, au Pays de Galles, l'Inco obtient de l'oxyde et des sels de cobalt à partir d'oxyde de cobalt importés du Canada. En 1967, le volume total des expéditions de l'Inco a atteint, selon un rapport, 2.2 millions de livres de cobalt, y compris la production de Clydach.

La Falconbridge Nickel Mines, Limited a produit à son raffinerie de Kristiansand, en Norvège, du cobalt extrait de matte de nickel-cuivre importée du Canada.

La Cobalt Refinery Division de la Kam-Kotia Mines Limited produit de l'oxyde de cobalt et du speiss comme sous-produit du complexe de fusion et d'affinage des concentrés d'argent et de cobalt expédiés des mines de la région de Cobalt et de Gowganda. L'oxyde noir de cobalt est exporté aux producteurs de frites à couche de fond du Canada, des États-Unis, du Mexique et d'Europe. Le speiss, produit intermédiaire, est exporté en Europe.

### 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 764,073 livres de cobalt en 1967 contre 790,597 livres en 1966. Le cobalt est récupéré comme sous-produit de l'affinage du nickel à Fort Saskatchewan (Alb.). À son raffinerie, elle y traite des concentrés de nickel et cuivre obtenus du minerai de sa mine de Lynn Lake (Man.), des poudres d'alliage contenant du cobalt et traite à façon des minerais de nickel et de cobalt.

---

\*Direction des ressources minérales.



TABLEAU 1

Cobalt: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION <sup>1</sup> , toutes formes	3,511,169	7,107,963	3,724,355	7,398,675
EXPORTATIONS				
Cobalt métal				
Belgique et Luxembourg.....	-	-	695,360	761,000
États-Unis.....	599,575	1,095,000	673,961	1,359,000
Grande-Bretagne.....	11,418	23,000	27,410	61,000
France.....	-	-	22,009	51,000
Rép. de l'Afrique du Sud.....	8,435	75,000	17,400	89,000
Allemagne occidentale.....	429	1,000	12,628	31,000
Australie.....	-	-	11,200	26,000
Mexique.....	-	-	10,800	23,000
Argentine.....	-	-	10,667	23,000
Espagne.....	-	-	6,600	16,000
Inde.....	-	-	5,673	11,000
Autres pays.....	8,133	8,000	4,851	11,000
Total.....	627,990	1,202,000	1,498,559	2,462,000
Oxydes et sels de cobalt <sup>2</sup>				
Grande-Bretagne.....	1,265,400	2,153,000	1,918,400	3,250,000
États-Unis.....	42,900	56,000	16,100	30,000
Total.....	1,308,300	2,209,000	1,934,500	3,280,000
CONSOMMATION <sup>3</sup>				
Cobalt métal et cobalt contenu				
dans les oxydes et les sels....	392,177	..	293,086	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Production (teneur en cobalt) de cobalt métal et de cobalt sous forme d'alliages, d'oxydes et de sels, extraits de minerais canadiens. La production en 1967 comprend la teneur approximative en cobalt des expéditions de l'International Nickel et de la Falconbridge aux affineries d'outre-mer, mais celle de 1966 ne comprend pas les exportations de l'International Nickel à la Grande-Bretagne. <sup>2</sup> Poids brut. <sup>3</sup> D'après les rapports des consommateurs.

p: préliminaire -: néant ..: non disponible

## PRODUCTION MONDIALE

La production de cobalt du monde non communiste en 1967 n'a atteint que 17,800 tonnes comparativement à 20,200 tonnes en 1966.

La République démocratique du Congo (Kinshasa) est le plus important producteur de cobalt au monde. En 1967, le volume de sa production, récupérée comme

TABLEAU 2  
Cobalt: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production <sup>1</sup> (toutes formes)	Exportations			Importations		Consommation <sup>2</sup>
		Cobalt métal	Alliages au cobalt <sup>3</sup>	Oxydes de cobalt et sels <sup>3</sup>	Minerais de cobalt	Oxydes de cobalt <sup>3</sup>	
1958	2,710,429	1,024,667	9,712	522,144	-	16,230	303,433
1959	3,150,027	680,323	3,280	1,100,734	-	24,716	250,046
1960	3,568,811	844,293	1,938	1,175,206	-	20,227	252,050
1961	3,182,897	603,931	..	1,521,000	-	28,364	390,091
1962	3,481,922	542,565	..	1,629,900	-	40,936	383,442
1963	3,024,965	739,227	..	1,098,300	2,500	28,291	364,594
1964	3,184,983	593,607	..	1,654,900	..	..	365,851
1965	3,648,332	292,191	..	1,414,200	..	..	366,036
1966	3,511,169	627,990	..	1,308,300	..	..	392,177
1967p	3,724,675	1,498,559	..	1,934,500	..	..	293,086

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Production de cobalt métal et de cobalt contenu dans les alliages, oxydes et sels, extraits de minerais canadiens. La production de 1967 comprend la teneur approximative en cobalt des expéditions de l'International Nickel et de la Falconbridge aux raffineries d'outre-mer, mais celle des années précédentes ne comprend pas les exportations de l'International Nickel à la Grande-Bretagne. <sup>2</sup> Consommation totale, teneur en cobalt, métal, oxydes et sels. <sup>3</sup> Poids brut.

p: préliminaire - : néant .. : non disponible

sous-produit au cours de l'affinage des minerais de cuivre, a atteint 10,695 tonnes. La production annuelle du Maroc, du Canada, de la Zambie et de l'Allemagne oscille chacune entre 1,000 et 2,200 tonnes.

Aux États-Unis, le cobalt est récupéré, sous un petit volume, comme sous-produit au cours du traitement d'un minerai de magnétite à teneur de pyrite, source de cobalt; il est également récupéré de résidus d'affineries de zinc. Les affineries et les usines de traitement aux États-Unis produisent toute une série de produits de cobalt à partir de minerais, de concentrés, de cobalt métal et d'oxyde de cobalt importés en franchise.

TABLEAU 3  
Production de cobalt du monde non communiste, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967
Congo (Kinshasa).....	9,246	12,453	10,695
Maroc .....	2,092	2,238	2,220
Canada.....	1,824	1,756	1,862p
Zambie .....	1,595	1,618	1,595
Allemagne occidentale .....	1,385	1,152	903
Autres pays <sup>e</sup> .....	908	983	525
<b>Total .....</b>	<b>17,050</b>	<b>20,200</b>	<b>17,800</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique; Centre d'information du cobalt, Bruxelles (Belgique).

p: préliminaire e: estimatif

#### CONSOMMATION ET USAGES

En 1967, la consommation de cobalt au Canada a atteint 293,086 livres, dont 78 p. 100 sous forme de cobalt métal, 17 p. 100 sous forme d'oxyde de cobalt et 5 p. 100 sous forme de sels de cobalt.

Les importations et la consommation de cobalt aux États-Unis ont diminué considérablement en 1967. Le volume de cobalt contenu dans les importations en 1967 aux États-Unis est évalué à 4,000 tonnes comparativement aux 9,412 tonnes importées en 1966; la consommation n'a atteint que 6,250 tonnes par rapport aux 7,102 tonnes employées en 1966. À l'intérieur, la General Services Administration a apporté le complément de cobalt nécessaire, par la mise en vente de 6 millions de livres, prélevées sur les réserves du gouvernement.

Le cobalt entre surtout dans la fabrication d'alliages au cobalt résistant à de hautes températures et à de fortes tensions, d'alliages pour aimants, d'aciers à outils et d'aciers de construction de machines à coupe rapide, de tiges de recouvrement dur des surfaces, des carbures cémentés et d'alliages ferreux et non ferreux. Environ 75 p. 100 de la consommation de cobalt servent à la fabrication d'éléments métalliques. Dans les non-métalliques, le cobalt entre dans les sels de cobalt organiques et inorganiques, les siccatifs des peintures, les vernis et les émaux, les frites à couche de fond, les pigments, les teintures, les catalyseurs et la provende. Le cobalt 60, radio-isotope, sert à des fins thérapeutiques, et à l'examen des moules de métal et des pièces de forge afin d'en détecter les défauts.

TABLEAU 4  
Consommation de cobalt aux États-Unis, selon l'usage

	1966		1967	
	Tonnes courtes	%	Tonnes courtes	%
<u>Usages métalliques</u>				
Acier à coupe rapide .....	411	2.9	375	3.1
Autres aciers à outils et alliages d'acier....	1,022	7.2	772	6.5
Alliages à aimants permanents.....	2,698	19.0	2,276	19.0
Métaux de coupe et résistant à l'usure.....	360	2.5	305	2.6
Métaux résistants à haute température .....	3,641	25.6	2,586	21.6
Tiges et matières de recouvrement dur des surfaces d'alliages .....	991	7.0	791	6.6
Carbures cémentés .....	543	3.8	459	3.9
Alliages non ferreux et autres usages métalliques.....	1,698	12.0	1,917	16.0
Total.....	11,364	80.0	9,481	79.3
<u>Usages non métalliques (autres que sels et siccatifs)</u>				
Fritte pour couche de fond.....	456	3.2	253	2.1
Pigments .....	185	1.3	161	1.4
Autres usages.....	579	4.1	471	3.9
Total.....	1,220	8.6	885	7.4
<u>Sels et siccatifs: Lacques, vernis, peintures, encres, pigments, émaux, provende, placage par électrolyse, etc.</u>				
	1,621	11.4	1,592	13.3
Total général .....	14,205	100.0	11,958	100.0

Source: Minerals Yearbook, 1966, du Bureau of Mines des États-Unis, et <<Cobalt in December, 1967>> du Mineral Industry Surveys des États-Unis.

TABLEAU 5  
Consommation de cobalt au Canada, 1966-1967  
(en livres de cobalt contenu)

	1966	1967
Cobalt métal.....	284,629	229,091
Oxyde de cobalt.....	93,696	49,275
Sels de cobalt.....	13,852	14,720
Total .....	392,177	293,086

Source: Bureau fédéral de la statistique.

## PRIX

La revue Metals Week du 25 décembre 1967 indique les prix suivants du cobalt aux États-Unis:

Cobalt métal, la livre, franco New York

Grenaille (99% et plus)	
lots de moins de 100 livres.....	\$1.92
lots de 100 livres .....	1.87
lots de 500 livres .....	1.85
Poudre (99% et plus)	
tamisée à 300 mailles, lots de 100 livres .....	2.39
extra-fine, en barillets de 125 kilos.....	2.89
Briquettes, lots de 10 tonnes .....	2.03

## 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%
ÉTATS-UNIS			
Minerai de cobalt.....	en franchise		
Métal .....	en franchise		
Oxyde de cobalt .....	1.5c. la livre		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le colombium (niobium) et le tantale

G. P. WIGLE\*

La St. Lawrence Columbium and Metals Corporation, seule productrice de colombium au Canada, a produit en 1967 2.2 millions de livres de pentoxyde de colombium ( $\text{Cb}_2\text{O}_5$ ) sous forme de concentrés de pyrochlore. La St. Lawrence Columbium exploite au Canada une des deux seules mines au monde où le concentré de colombium est un produit primaire; l'autre mine se trouve au Brésil.

La production commerciale de colombium au Canada a débuté en 1961 lorsque la St. Lawrence Columbium a mis en exploitation sa mine de pyrochlore près d'Oka (Québec). Le tantale n'est pas produit au Canada, mais l'exploration et le traçage de venues intéressantes de tantale et (ou) de colombium étaient en cours en 1967.

La Companhia Brasileira de Metallurgia e Mineração, producteur brésilien de concentrés de colombium et de ferrocolombium, a poursuivi activement l'exploitation de ses gisements de pyrochlore de haute qualité près d'Araxa, Minas Gerais. La production en 1966 s'élevait à 10.5 millions de livres de concentrés, dont 893 tonnes ont servi à la production de 506 tonnes de ferrocolombium. La production en 1967 a totalisé 3.4 millions de livres environ de colombium contenu dans des concentrés de pyrochlore et de ferrocolombium.

Le volume de production de colombium au Canada et au Brésil en 1967 n'a pas atteint celui de 1966. Le prix du pyrochlore canadien ( $\text{Cb}_2\text{O}_5$ ), vendu par contrats à long terme, est passé de \$1.12 à \$1.15 la livre de  $\text{Cb}_2\text{O}_5$  à \$0.95. Des revues commerciales ont mentionné des ventes d'importants lots de tantalite ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) au cours du second semestre de 1967 à environ \$10 la livre de  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ . Des acheteurs ont payé jusqu'à \$13.75 la livre de  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  au cours du premier semestre.

### PRINCIPAUX MINERAIS

Les principaux minerais commerciaux de colombium et de tantale étaient autrefois la colombite et la tantalite, extraites des pegmatites ainsi que des gisements alluviaux et placériens. On les récupère également au cours de l'affinage de l'étain, notamment au Nigeria. Les principales sources de colombium sont actuellement les gîtes de pyrochlore du Brésil et du Canada.

La colombite et la tantalite ont théoriquement la composition  $(\text{FeMn})\text{O Cb}_2\text{O}_5$  et  $(\text{FeMn})\text{O Ta}_2\text{O}_5$ . Ces deux minéraux ont de nombreuses analogies et sont fréquem-

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Colombium (niobium) et tantale: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION, (teneur en $Cb_2O_5$ des produits expédiés) . . . . .	2, 637, 997	3, 182, 170	2, 207, 000	2, 627, 000
IMPORTATIONS*				
des États-Unis				
Colombium: métal et alliages, ouvrés et semi- ouvrés, déchets et rebuts . . .	-	-	185	21, 024
Tantale: métal et alliages, ouvrés et semi-ouvrés, déchets et rebuts . . . . .	1, 533	180, 326	1, 245	195, 086
Tantale et poudre d'alliage de tantale . . . . .	2, 730	99, 939	1, 155	33, 527
EXPORTATIONS**				
aux États-Unis				
Minerai et concentrés de colombium . . . . .	1, 524, 279	869, 678	890, 884	481, 792
CONSOMMATION par l'industrie sidérurgique:				
Ferrocolumbium et colom- bium au ferrotantale (teneur en Cb et Ta-Cb) . . . . .	40, 000	..	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Extrait de Exports of Domestic and Foreign Merchandise (rapport FT 410), 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

ment associés dans les venues de minerai. Leur composition peut varier de la colom-bite presque pure à teneur de 82.7 p. 100 de  $Cb_2O_5$ , à la tantalite presque pure, à 86.1 p. 100 de  $Ta_2O_5$ . La teneur en fer et en manganèse varie considérablement avec parfois de l'étain et du tungstène.

Le pyrochlore, minéral riche en colombium du groupe des pyrochlores et des microlites, contient aussi des oxydes de divers éléments, y compris les terres rares (ex. le cérium) et des éléments radio-actifs (ex. l'uranium, le thorium). La micro-lite est riche en tantale.

## PRODUCTION CANADIENNE

La St. Lawrence Columbium and Metals Corporation a augmenté à quatre reprises sa capacité quotidienne de production depuis le début de l'exploitation, en octobre 1961,

et l'a portée de 500 tonnes au rendement actuel de 1, 500 tonnes. Au cours de 1967, la conversion de l'exploitation à ciel ouvert en exploitation souterraine a été achevée. En 1967, l'usine a traité 362, 040 tonnes de minerai et la société a récupéré 2, 236, 245 livres de  $Cb_2O_5$  comparativement à 406, 090 tonnes et 2, 639, 689 livres de  $Cb_2O_5$  en 1966. Au cours de l'année la St. Lawrence Columbiun a entrepris la production de ferrocolombium. Les revenus de la société provenant des ventes de produits de colombium en 1967 ont atteint 2.8 millions de dollars.

TABLEAU 2

Production de colombium en concentrés de pyrochlore  
de la St. Lawrence Columbiun & Metals Corporation, 1964-1967  
(en livres)

	1964	1965	1966	1967
Concentrés . . . . .	4, 150, 388	4, 541, 745	5, 147, 529	4, 408, 000
Teneur en $Cb_2O_5$ . . . . .	2, 163, 135	2, 333, 967	2, 639, 689	2, 236, 245
Expéditions de concentrés . . . . .	4, 222, 424	4, 510, 182	5, 114, 801	4, 278, 846*
Pourcentage de $Cb_2O_5$ dans les concentrés . . . . .	52.1	51.4	51.5	50.75

Source: rapport de la société.

\*Y compris les concentrés convertis en ferrocolombium.

La société Masterloy Products Limited, située près d'Ottawa (Ont.), a produit 148 tonnes de ferrocolombium à teneur de 60 p. 100 en colombium.

Les producteurs de ferrocolombium ont noté que le marché de cet alliage a été influencé par une baisse de production d'acier et un stockage de ferrocolombium à prix réduits pendant le deuxième semestre de l'année.

#### SOURCES CANADIENNES

À la suite d'un accord entre la Chemalloy Minerals Limited et la Goldfield Corporation de New York, la construction d'une usine, en vue de la production de tantalite, a été entreprise au lac Bernic (Man.) sur la propriété de la Chemalloy. La Chemalloy et la Goldfield ont constitué une nouvelle société, la Tantalum Mining Corporation of Canada Limited, dont 40 p. 100 des actions appartiennent à la première et 60 p. 100 à la seconde. La Chemalloy a fait savoir que des forages avaient révélé l'existence de réserves d'environ 2 millions de tonnes titrant 0.24 p. 100 de pentoxyde de tantale ( $Ta_2O_5$ ).

L'Imperial Oil Enterprises Ltd., la Consolidated Morrison Explorations Limited et autres sociétés associées, ont entrepris l'exécution d'un programme de fonçage de puits et de percement en travers-banc, afin de prélever d'importants échantillons en vue d'effectuer de nombreux essais métallurgiques du minerai de colombium (pyrochlore) des terrains de la région des basses-terres de la baie James au sud de Moosonee (Ont.). Des forages antérieurs avaient permis d'évaluer le volume des réserves exploitables à 80, 000 tonnes par pied vertical titrant en moyenne 0.52 p. 100 de pentoxyde de colombium.



Outre les venues de minerais de colombium en Ontario, il existe les gîtes de colombium-uranium près de North Bay de la Nova Beaucage Mines Limited, et deux propriétés situées dans le township Chewett et explorées par la Dominion Gulf Company. Ces terrains et les placers alluviaux, sis à 45 milles au sud-est de Golden (C.-B.), ont été inspectés et explorés de 1956 à 1958. Plusieurs venues de colombite et tantalite ont été observées dans les dykes de pegmatite dans la région de Yellowknife du Grand lac des Esclaves.

#### PRODUCTION MONDIALE

La production de concentrés de colombium et de tantale des pays non communistes en 1967 a totalisé 11,300 tonnes environ, dont 10,550 étaient des concentrés de colombium (colombite ou pyrochlore) et 750 des concentrés de tantale (tantalite).

Le Brésil, premier producteur de concentrés de colombium en 1966, a conservé cette position en 1967 avec une production de 5,000 tonnes de concentrés. La production de ferrocolombium au Brésil a débuté en 1964 et est passée de 309 tonnes en 1965 et à 514 tonnes en 1966. Ce pays a fourni 50 p. 100 des importations de concentrés de colombium des États-Unis en 1967.

Depuis plusieurs décades, le Nigeria est le plus important producteur de colombium, dont l'extraction en ce pays remonte aux environs de 1933. Contrairement aux nouveaux producteurs de pyrochlore à base de colombium, sa production de concentrés de colombite est obtenue au cours du traitement de l'étain.

Outre le Brésil, le Nigeria et le Canada, principaux producteurs, les concentrés de colombium et (ou) de tantale sont également obtenus dans huit pays ou plus, mais la production totale annuelle de ces derniers représente moins de 10 p. 100 de la production mondiale.

#### USAGES ET CONSOMMATION

Les États-Unis ont importé environ 6,000 tonnes de concentrés de colombium et de tantale en 1967, comparativement à 5,710 tonnes en 1966\*. Le Brésil, le Nigeria et le Canada en ont fourni la majeure partie.

La consommation de colombium et de tantale au Canada en 1966, sous forme d'additif de ferro-alliages, a totalisé 40,000 livres (colombium et tantale réunis). Le marché de cet alliage demeure restreint au Canada, mais augmente dans certaines applications, comme dans la fabrication des tuyaux d'oléoducs et de gazoducs.

Les États-Unis sont les plus importants consommateurs de colombium et de tantale; la majeure partie de leurs approvisionnements, importés intégralement, entre dans la fabrication du ferrocolombium et de ferrotantale-colombium. Le colombium est utilisé comme ferrocolombium dans les aciers alliés et inoxydables, dans les alliages à point de fusion élevé, les alliages au nickel et les aciers au carbone. Allié à l'acier, ce métal affine et agit sur le grain. Le colombium allié à l'acier améliore le rapport résistance-poids de l'acier et permet de réduire le poids des conduites de gaz et de pétrole. Le colombium et le tantale entrent de plus en plus dans les matériaux de recherche nucléaire et dans les alliages à point de fusion élevé employés à la fabrication des moteurs à réaction, des turbines et des pièces de fusées. Le tantale s'emploie couramment dans les condensateurs puissants, l'équipement électronique et chimique, les alliages et les carbures.

\*Bureau of Mines des États-Unis, Commodity Data Summaries, janvier 1968.

TABLEAU 3

Production de concentrés de colombium-tantale  
des pays non communistes  
(tonnes courtes)

	1966		1967e	
	Colombium	Tantale	Colombium	Tantale
Brésil .....	5,348*	144	5,000	150
Nigeria .....	2,493	13	2,500	15
Canada .....	2,574	-	2,204	-
Mozambique .....	..	87	10	95
République du Congo (Kinshasa) ..	64	476	70	480
Malaisie .....	76	-	80	-
Autres pays .....	470	12	690	10
Total .....	11,025	732	10,554	750

Sources: Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis et rapports des sociétés.

\*Mineral Trade Notes, vol. 65, n° 1, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.  
e: estimatif ... non disponible -: néant

Les principaux producteurs de ferrocolombium au Canada comprennent l'Union Carbide Canada Limited, la Metallurg (Canada) Ltd. et la Masterloy Products Limited. La Macro Division de la Kennametal Inc., située à Port Coquitlam (C.-B.), produit des carbures de tantale et de colombium très purs.

Les utilisateurs canadiens de colombium et de tantale comprennent l'Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Ltd., l'Algoma Steel Corporation, Limited, la Black Clawson-Kennedy Ltd., la Dominion Foundries and Steel, Limited, la Steel Company of Canada Limited enfin, la Crucible Steel of Canada Ltd.

PRIX

Les prix ci-dessous, en devises américaines, sont extraits de l'E & MJ et le Metals Week de décembre 1967.

Pyrochlore, la livre de  $Cb_2O_5$ , franco mine ou usine

canadien, comptant .....	\$1.02 - \$1.07
long terme .....	95c.
brésilien, franco point d'expédition, comptant .....	95.5c.

Minerai de colombium, la livre de pentoxyde de colombite, 65 p. 100

de $Cb_2O_5$ et $Ta_2O_5$ , c. a. f. pour les ports des États-Unis, comptant, proportion de 10 à 1 .....	90c.
--	------

Ferrocolombium, par livre de Cb, lot d'une tonne, franco point d'expédition

faibles alliages .....	\$2.45 - \$2.60
alliages courants .....	2.45 - 2.60
alliages très purs .....	3.82 - 4.50

	<u>Poudre, roundel</u>	<u>Lingots</u>
<u>Colombium (métal)</u>		
99.5 - 99.8 p. 100 par livre, selon l'importance de la commande		
métallurgique .....	\$11.00 - \$22.00	\$16.00 - \$27.00
réacteur .....	12.00 - 23.00	17.50 - 28.00
<u>Tantale (métal)</u>		
franco point d'expédition, selon l'importance de la commande		
poudre.....	\$32.00 - \$46.00	
feuille (suivant la qualité).....	36.00 - 60.00	
tige (suivant la qualité).....	40.00 - 52.00	

## 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
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 .....			10%
Déchets et rebuts* .....			10%
Alliages non ouvrés .....			15%
Métal ouvré .....			18%
Tantale (métal)			
Non ouvré .....			10%
Déchets et rebuts* .....			10%
Ouvré .....			18%
Alliages non ouvrés .....			15%

\*Les droits sur les déchets et les rebuts ont été suspendus jusqu'au 30 juin 1969.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le cuivre

A. F. KILLIN\*

La grève générale aux États-Unis, déclenchée à la mi-juillet 1967, a eu une grande influence sur les marchés mondiaux du cuivre. En fin d'année, le rendement minier des États-Unis avait baissé de près de 90 p. 100 et celui des fonderies et raffineries de 80 p. 100. La grève a entraîné une perte d'environ 500,000 tonnes et a amené des répercussions sur la consommation, la structure du commerce et les prix.

La production a augmenté dans la plupart des autres pays non communistes; cette augmentation ainsi que les importants stocks accumulés avant la grève aux États-Unis ont compensé, dans une certaine mesure, la baisse de production en ce pays. Une diminution de la demande de cuivre en Europe et en Amérique du Nord a en outre contribué à compenser la perte de production; d'autre part, la consommation a diminué dans le monde non communiste.

Les cours ont fluctué aux bourses des produits de base, selon l'offre et la demande. Aux États-Unis et au Canada, les gouvernements ont relâché le contingentement sur les exportations des minerais de cuivre, des concentrés et des rebuts.

La production des nouvelles mines du Nouveau-Brunswick, du Québec, de l'Ontario, de la Saskatchewan, de la Colombie-Britannique et du Yukon, plus la production ininterrompue des mines en exploitation, ont porté la production du Canada à 592,299 tonnes, évaluées à \$563,513,408, ce qui constitue une augmentation de 86,223 tonnes, soit \$109,989,428 depuis 1966. La production de cuivre affiné a atteint 500,020 tonnes comparativement à 433,921 l'année précédente.

Le marché d'exportation du cuivre affiné canadien et de minerais et concentrés à teneur de cuivre est demeuré ferme, et les exportations de cuivre de ces catégories ont augmenté. Le Japon a importé la majeure partie des minerais et concentrés et les États-Unis plus de la moitié des exportations de cuivre affiné. La demande d'exportation de produits semi-ouvrés en cuivre a baissé malgré la demande croissante des États-Unis au cours du dernier trimestre. Pour la première fois depuis 1965 la consommation de cuivre affiné au Canada est descendue à moins de 50 p. 100 de la production de métal affiné. Diverses sociétés ont poursuivi l'exploration et la mise en valeur de nouvelles mines depuis Pilley's Island à Terre-Neuve jusqu'en Colombie-Britannique. Dans cette dernière province, les sociétés ont marqué un intérêt aux grands gisements porphyriques à faible teneur en cuivre. Les résultats de l'exploration de plusieurs de ces gîtes sont à l'étude; des marchés et des prix favorables pourraient amener une hausse marquée de la production de cuivre en Colombie-Britannique en 1975.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Cuivre: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup></b>				
<u>Toutes formes</u>				
Ontario.....	202,976	181,375,552	269,855	256,739,969
Québec.....	171,998	154,454,627	159,088	151,355,859
Colombie-Britannique.....	52,880	47,450,169	81,921	77,939,139
Manitoba.....	31,315	28,120,677	29,459	28,027,719
Saskatchewan.....	19,561	17,565,676	22,738	21,632,992
Terre-Neuve.....	19,394	17,415,394	19,689	18,732,507
Nouveau-Brunswick.....	7,089	6,366,203	5,608	5,335,477
Yukon.....	-	-	3,675	3,496,395
Territoires du Nord-Ouest..	748	672,065	226	215,016
Nouvelle-Écosse.....	115	103,617	40	38,335
<b>Total.....</b>	<b>506,076</b>	<b>453,523,980</b>	<b>592,299</b>	<b>563,513,408</b>
<u>Affiné.....</u>	433,921		500,020	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Minerais, concentrés et matte</u>				
Japon.....	56,456	51,796,000	93,632	82,666,000
Norvège.....	16,611	14,733,000	15,217	16,922,000
États-Unis.....	9,736	7,260,000	7,168	6,070,000
Suède.....	8,509	9,716,000	4,925	4,117,000
Allemagne occidentale.....	424	225,000	3,094	2,794,000
Espagne.....	14	15,000	2,303	2,204,000
Grande-Bretagne.....	1,342	1,124,000	1,544	1,430,000
Belgique et Luxembourg.....	1,227	799,000	1,093	672,000
Autres pays.....	569	630,000	-	-
<b>Total.....</b>	<b>94,888</b>	<b>86,298,000</b>	<b>128,976</b>	<b>116,875,000</b>
<u>Laitiers, produits d'écumage et boues</u>				
États-Unis.....	216	181,000	429	385,000
Belgique et Luxembourg.....	167	112,000	113	40,000
Japon.....	-	-	2	1,000
<b>Total.....</b>	<b>383</b>	<b>293,000</b>	<b>544</b>	<b>426,000</b>
<u>Rebuts de cuivre (poids brut)</u>				
Japon.....	1,458	1,427,000	9,772	8,603,000
États-Unis.....	22,795	26,832,000	9,383	8,776,000
Allemagne occidentale.....	1,779	1,888,000	4,337	3,884,000
Espagne.....	1,547	1,696,000	3,810	3,525,000
Belgique et Luxembourg.....	167	116,000	2,150	1,572,000
Pays-Bas.....	272	301,000	561	489,000

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (suite)</b>				
<b>Rebuts de cuivre (fin)</b>				
Yougoslavie.....	130	112,000	367	283,000
Autres pays.....	1,258	1,454,000	781	657,000
Total.....	29,406	33,826,000	31,161	27,789,000
<b>Rebuts de laiton et de bronze (poids brut)</b>				
Japon.....	3,745	2,596,000	10,894	7,303,000
États-Unis.....	8,313	6,853,000	1,871	1,200,000
Allemagne occidentale.....	251	179,000	1,405	949,000
Pays-Bas.....	155	133,000	1,007	770,000
Belgique et Luxembourg.....	323	252,000	792	568,000
Autres pays.....	417	320,000	712	487,000
Total.....	13,204	10,333,000	16,681	11,277,000
<b>Rebuts d'alliage de cuivre, n. d. a. (poids brut)</b>				
Japon.....	78	58,000	1,271	859,000
Belgique et Luxembourg.....	16	6,000	168	116,000
États-Unis.....	120	77,000	142	56,000
Autres pays.....	28	7,000	86	66,000
Total.....	242	148,000	1,667	1,097,000
<b>Profilés d'affinerie</b>				
États-Unis.....	84,980	76,761,000	147,101	139,325,000
Grande-Bretagne.....	91,881	102,187,000	94,006	100,261,000
France.....	9,193	9,439,000	11,059	11,462,000
Allemagne occidentale.....	700	623,000	7,773	7,710,000
Japon.....	-	-	4,798	4,742,000
Inde.....	-	-	2,952	3,030,000
Suisse.....	1,528	1,637,000	1,748	1,863,000
Italie.....	84	69,000	1,548	1,492,000
Brésil.....	2	3,000	1,498	1,492,000
Pays-Bas.....	809	731,000	1,257	1,247,000
Portugal.....	449	366,000	785	750,000
Suède.....	448	381,000	785	799,000
Autres pays.....	617	565,000	609	638,000
Total.....	190,691	192,762,000	275,919	274,811,000
<b>Barres, tiges et profilés de cuivre, n. d. a.</b>				
États-Unis.....	2,946	3,275,000	2,852	3,313,000
Suisse.....	1,972	1,746,000	2,831	2,901,000

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (suite)</b>				
<b><u>Barres, tiges et profilés de cuivre, n. d. a. (fin)</u></b>				
Pakistan.....	1,505	1,274,000	2,518	2,862,000
Norvège.....	9,944	10,175,000	1,978	2,188,000
Danemark.....	1,237	1,202,000	1,769	1,981,000
Grande-Bretagne.....	2,150	2,136,000	1,638	1,798,000
Nouvelle-Zélande.....	244	255,000	843	951,000
Colombie.....	750	870,000	684	740,000
Yougoslavie.....	-	-	661	653,000
Autres pays.....	4,343	4,462,000	2,299	2,387,000
Total.....	25,091	25,395,000	18,073	19,774,000
<b><u>Plaques, feuilles, bandes de cuivre et laminés</u></b>				
États-Unis.....	4,069	5,204,000	5,993	7,881,000
Venezuela.....	105	142,000	305	449,000
Nouvelle-Zélande.....	214	298,000	152	238,000
Grande-Bretagne.....	11	15,000	65	100,000
Corée.....	58	80,000	33	44,000
Autres pays.....	131	172,000	60	89,000
Total.....	4,588	5,911,000	6,608	8,801,000
<b><u>Tuyaux et tubes</u></b>				
États-Unis.....	11,525	18,476,000	6,118	8,392,000
Nouvelle-Zélande.....	1,562	2,462,000	1,345	2,256,000
Porto Rico.....	437	629,000	734	1,097,000
Philippines.....	271	434,000	355	593,000
Grande-Bretagne.....	646	923,000	355	548,000
Venezuela.....	391	583,000	343	533,000
Autres pays.....	1,842	2,680,000	1,149	1,807,000
Total.....	16,674	26,187,000	10,399	15,226,000
<b><u>Fils et câbles non isolés</u></b>				
États-Unis.....	2,826	3,552,000	1,517	1,819,000
Pakistan.....	36	46,000	523	616,000
Portugal.....	-	-	50	70,000
Bolivie.....	43	58,000	46	61,000
Équateur.....	8	10,000	28	33,000
Autres pays.....	164	214,000	99	138,000
Total.....	3,077	3,880,000	2,263	2,737,000

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (suite)</b>				
<u>Profils d'affinerie, tronçons et laminés de cuivre allié</u>				
États-Unis.....	6,050	7,001,000	8,035	9,219,000
Pays-Bas.....	35	39,000	270	265,000
Hong-Kong.....	63	73,000	187	194,000
Venezuela.....	103	116,000	185	253,000
Belgique et Luxembourg.....	58	80,000	132	171,000
Grande-Bretagne.....	109	138,000	74	106,000
Autres pays.....	128	171,000	204	298,000
Total.....	6,546	7,618,000	9,087	10,506,000
<u>Tuyaux et tubes de cuivre allié</u>				
États-Unis.....	1,015	1,533,000	1,218	1,935,000
Espagne.....	258	371,000	307	446,000
Inde.....	118	110,000	247	371,000
Nouvelle-Zélande.....	237	347,000	189	298,000
Philippines.....	-	-	133	186,000
Autres pays.....	373	603,000	201	329,000
Total.....	2,001	2,964,000	2,295	3,565,000
<u>Fils et câbles de cuivre allié, non isolés</u>				
États-Unis.....	447	719,000	335	569,000
Australie.....	32	57,000	13	25,000
Grande-Bretagne.....	23	44,000	7	13,000
Autres pays.....	13	30,000	5	8,000
Total.....	515	850,000	360	615,000
<u>Produits ouvrés de cuivre allié, n. d. a.</u>				
États-Unis.....	289	402,000	332	570,000
Suède.....	-	-	27	40,000
Belgique et Luxembourg.....	-	-	13	8,000
Autres pays.....	16	97,000	31	70,000
Total.....	305	499,000	403	688,000
<u>Fils et câbles isolés<sup>2</sup></u>				
États-Unis.....	7,856	11,920,000	6,633	9,435,000
Philippines.....	2	4,000	1,765	2,776,000
Porto Rico.....	217	332,000	593	1,130,000
Bahamas.....	557	784,000	412	527,000
République Dominicaine.....	75	127,000	299	419,000
Jamaïque.....	99	142,000	295	449,000
Thaïlande.....	262	408,000	269	324,000



Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<b>Fils et câbles isolés<sup>2</sup> (fin)</b>				
Pérou.....	168	214,000	267	466,000
Nigeria .....	1,661	2,641,000	206	324,000
Autres pays .....	1,600	2,207,000	1,777	2,571,000
<b>Total .....</b>	<b>12,497</b>	<b>18,779,000</b>	<b>12,516</b>	<b>18,421,000</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
Cuivre (minerais, concentrés et rebuts) .....	2,199	2,385,000	24,178	20,205,000
Cuivre (profilés d'affinerie) ..	10,492	10,550,000	5,310	5,225,000
Barres, tiges et profilés (tronçons), n.d.a. ....	1,218	1,264,000	451	464,000
Plaques, feuilles, bandes et laminés de cuivre .....	481	653,000	199	297,000
Tubes et tuyaux de cuivre ....	479	892,000	892	1,223,000
Fils et câbles de cuivre, non isolés .....	165	286,000	214	332,000
Rebuts de cuivre allié (poids brut) .....	338	254,000	10,643	7,173,000
Poudre de cuivre <sup>3</sup> .....			400	536,000
Profilés d'affinerie, tiges et tronçons de cuivre allié .....	1,108	1,720,000	1,941	2,468,000
Plaques, feuilles et laminés de laiton <sup>3</sup> .....			2,154	2,426,000
Plaques, feuilles, bandes et laminés de cuivre allié ...	2,163	2,973,000	514	1,028,000
Tuyaux et tubes de cuivre allié	1,062	2,058,000	904	1,700,000
Fils et câbles de cuivre allié, non isolés .....	706	1,315,000	1,032	1,922,000
Moulages en cuivre allié <sup>3</sup> ....			264	629,000
Produits ouvrés de cuivre et de cuivre allié, n.d.a. ....		3,936,000	629	1,455,000
<b>CONSOMMATION<sup>4</sup></b>				
Affiné .....	262,557		224,400	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Cuivre ampoulé et cuivre récupérable contenus dans la matte et les concentrés exportés. <sup>2</sup> Comprend également de faibles quantités de fils et câbles isolés qui ne sont pas en cuivre. <sup>3</sup> N'était pas disponible en catégorie distincte avant 1967. <sup>4</sup> Expéditions des producteurs aux marchés intérieurs.

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

TABLEAU 2

Cuivre: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Exportations			Impor- tations	Consom- mation**
	Toutes formes*	Affiné	Minerai et matte	Affiné	Total	Affiné	Affiné
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	117,637
1961	439,088	406,359	42,894	266,247	309,141	3	141,808
1962	457,385	382,862	89,374	223,043	312,417	147	151,525
1963	452,559	380,075	92,930	214,987	307,917	6,549	169,750
1964	436,900	407,942	104,550	224,273	328,823	6,771	202,225
1965	507,877	434,133	87,000	199,830	286,830	5,747	224,684
1966	506,076	433,921	94,888	190,691	285,579	10,492	262,557
1967p	592,299	500,020	128,976	275,919	404,895	5,310	224,400

Source: Bureau fédéral de la statistique.

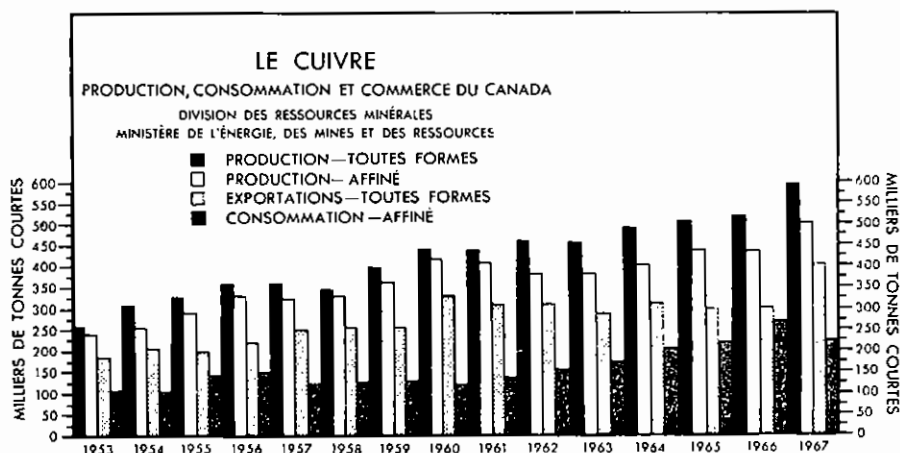
\*Cuivre ampoulé et cuivre récupérable contenus dans la matte et les concentrés exportés. \*\*Expéditions des producteurs aux marchés intérieurs.

p: préliminaire

#### PRODUCTION ET MISE EN VALEUR

Les brusques augmentations de production au Yukon, en Colombie-Britannique, en Ontario et en Saskatchewan, et une plus légère à Terre-Neuve ont compensé les baisses de production au Québec, au Manitoba, au Nouveau-Brunswick, dans les Territoires du Nord-Ouest et en Nouvelle-Écosse.

Le tableau 3 présente des données de la production et des mises en valeur de diverses mines. L'exposé ci-dessous résume d'une façon générale la production et les mises en valeur par province.



### Terre-Neuve

La production accrue de la mine East Zone, propriété de la Consolidated Rambler Mines Limited, et celle d'une année entière de la mine Gullbridge, exploitée par la First Maritime Mining Corporation Limited, ont compensé la perte de production des mines fermées Main Zone, appartenant à la Consolidated Rambler, et Tilt Cove de la First Maritime. La production à Terre-Neuve en 1967, passée à 19,689 tonnes, évaluées à \$18,732,507, a augmenté de 295 tonnes.

Certaines sociétés, dont la Big Nama Creek Mines Limited, à York Harbour, la McIntyre Porcupine Mines Limited et la Phelps Dodge Corporation ont effectué en divers endroits du nord-est de Terre-Neuve des travaux de recherches de gîtes de cuivre.

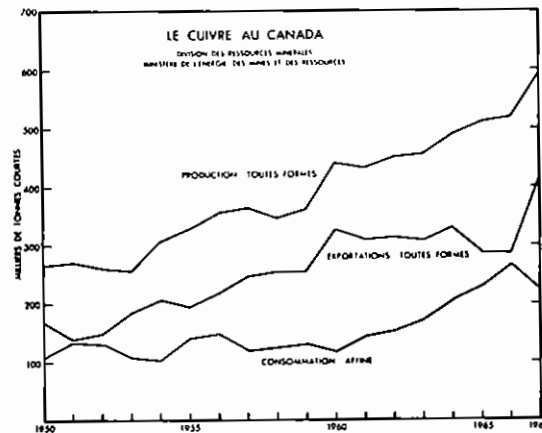
### Nouvelle-Écosse

Le cuivre extrait en Nouvelle-Écosse provient des concentrés de plomb de la mine Walton, propriété de la Dresser Industries, Inc. (auparavant la Magnet Cove Barium Corporation).

La société Mariner Mines Limited a poursuivi les travaux de forage au diamant et les levés géochimiques de ses mines sises dans le district de Coxheath-Frenchvale dans l'île du Cap-Breton.

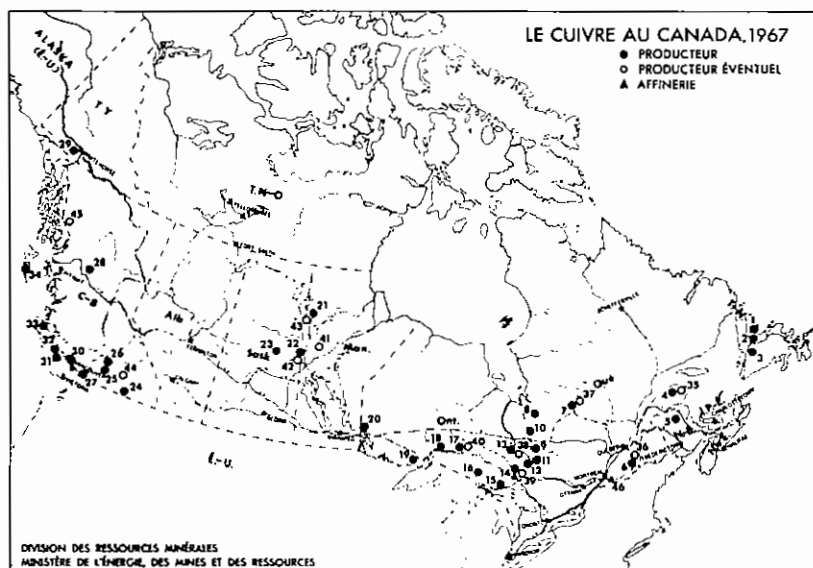
### Nouveau-Brunswick

La Nigadoo River Mines Limited a commencé la production au cours du dernier trimestre de l'année. La production de la nouvelle mine est venue compenser la baisse de rendement de la mine Wedge, propriété de la Cominco Ltée, et des mines n° 6 et n° 12 de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited. La production en 1967, de 1,481 tonnes moins élevée qu'en 1966, était de 5,608 tonnes, évaluées à \$5,335,477, soit une perte en valeur de \$1,030,726. La perte de production par suite de la fermeture projetée de la mine Wedge, au milieu de 1968, sera compensée par l'augmentation prévue de rendement du gîte de la Heath Steele Mines Limited. La Key Anacon Mines Limited n'a pas exploité sa mine.



### Québec

La production de cuivre en 1967, suivant les rapports de sociétés, a baissé de 1,030 tonnes sur 1966 et n'atteignait que 165,915 tonnes. Le Bureau fédéral de la statistique indique une production de 159,088 tonnes, évaluées à \$151,355,859, soit une baisse en volume de 12,910 tonnes et de \$3,098,768 en valeur comparativement à 1966. Le tonnage comprend la production de cuivre ampoulé et de cuivre récupérable de concentrés et de la matte d'exportation. Il représente le total des expéditions des mines, lequel peut être différent de leur production en raison des expéditions effectuées après la fin de l'année indiquée.



### 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. (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.  
Nigadoo River Mines Ltd.
6. La Société Minière Cupra Ltée  
Solbec Copper Mines, Ltd.
7. Campbell Chibougamau Mines Ltd. (3 mines)  
Merrill Island Mining Corp. Ltd.  
Opemiska Copper Mines (Quebec) Ltd.  
The Patino Mining Corp., Copper Rand Mines Division (6 mines)  
Rosario Mining Explorations Ltd. (mine Bruneau)  
Grandroy Mines Ltd.  
Icon Syndicate
8. Mattagami Lake Mines Ltd.  
New Hosco Mines Ltd.  
Orchan Mines Ltd.  
Rio Algom Mines Ltd. (Mines de Poirier inc.)  
Joutel Copper Mines Ltd.
9. Lake Dufault Mines, Ltd.  
Manitou-Barvue Mines Ltd.

- Noranda Mines Ltd.  
 Quemont Mining Corp., Ltd.  
 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.  
 Ecstall Mining Limited  
 Upper Beaver Mines Ltd.  
 Munro Copper Mines Ltd.
  14. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (6 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)  
 Tribag Mining Co., Ltd.
  17. Noranda Mines Ltd. (Geco Division)  
 Willecho Mines Ltd.  
 Willroy Mines Ltd.
  18. Zenmac Metal Mines Ltd.
  19. North Coldstream Mines Ltd.
  20. Consolidated Canadian Faraday Ltd.
  21. Sherritt Gordon Mines, Ltd.
  22. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (4 mines, 1 fonderie)
  23. Anglo-Rouyn Mines Ltd.  
 Share Mines & Oils 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 Granby Mining Co. Ltd. (mine Granisle)
  29. New Imperial Mines Ltd.
  30. The Anaconda Company (Canada) Ltd. (Britannia Division)
  31. Western Mines Ltd.
  32. Mt. Washington Copper Co. Ltd.
  33. Cominco Ltée (mine Coast Copper)  
 Minoca Mines Ltd.
  34. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (mine Wesfrob)

#### PRODUCTEURS ÉVENTUELS

35. Wexford Mines Ltd.
36. Société minière d'Estrie Ltée
37. Bell Allard Mines Ltd.
38. Jameland Mines Ltd.
39. Falconbridge Nickel Mines, Ltd. (2 mines)  
 The International Nickel Company of Canada, Ltd. (5 mines)
40. Big Nama Creek Mines Ltd.

41. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (3 mines)
42. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (1 mine)
43. Sherritt Gordon Mines, Ltd. (mine Fox Lake)
44. Brenda Mines Ltd.
45. Granduc Mines, Ltd.

#### AFFINERIES

14. The International Nickel Company of Canada, Ltd.
46. Canadian Copper Refiners Ltd.

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

L'accroissement de production de la Société Minière Cupra Ltée à Stratford Place, de la Gaspé Copper Mines Limited à Murdochville, de la Noranda Mines Limited à Noranda, et de Mines de Poirier inc. à Joutel, ainsi que la production des nouvelles mines de la Joutel Copper Mines Limited à Joutel, de la Grandroy Mines Limited et de l'Icon Syndicate à Chibougamau ont compensé la perte de production des mines fermées East Sullivan de la Sullico Mines Limited près de Val-d'Or, et Bruneau, propriété de la Rosario Mining Explorations Ltd., près de Chibougamau, et le faible rendement des minerais extraits de diverses mines du Québec. Trois nouvelles mines étaient en cours de mise en valeur.

#### Ontario

La production de la nouvelle mine Kidd Creek, appartenant à la Ecstall Mining Limited, filiale à part entière de la Texas Gulf Sulphur Company près de Timmins, et l'accroissement de la production aux mines de l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) dans la région de Sudbury, expliquent, en grande partie, l'augmentation de 66,879 tonnes de la production de cuivre en Ontario en 1967. La production a atteint 269,855 tonnes, évaluées à \$256,739,969.

La société Ecstall Mining a achevé à son usine de Hoyle l'installation des deuxième et troisième circuits d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes; au cours de l'exploitation la production a légèrement dépassé la capacité annuelle théorique de 3 millions de tonnes de minerai. La société a expédié, pour la fusion à Noranda, 205,000 tonnes de concentrés à teneur moyenne de 24 p. 100 de cuivre. La Kidd Copper Mines Limited à Worthington, la Munro Copper Mines Limited à Matheson et la Tribag Mining Co., Limited à Batchawana Bay ont commencé la production en cours d'année.

Dans la région de Sudbury, la société International Nickel mettra cinq mines en production avant 1972, et la Falconbridge Nickel Mines, Limited deux mines et une usine. À la Jameland Mines Limited à Timmins et à la Big Nama Creek Mines Limited à Manitowadge, la mise en production de mines est prévue d'ici la fin de l'année 1969.

#### Manitoba

La production de cuivre dans cette province a baissé par rapport à 1966 de 1,856 tonnes évaluées à \$92,958 et n'a atteint que 29,459 tonnes d'une valeur de \$28,027,719.

La société Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited a exploité la mine Flin Flon, un broyeur et une fonderie à Flin Flon, trois mines à Snow Lake et a



RENDEMENT SUPÉRIEUR À LA CAPACITÉ THÉORIQUE  
AU COURS DE LA PREMIÈRE ANNÉE D'EXPLOITATION.  
La nouvelle usine de l'Ecstall à Hoyle, près de Timmins (Ont.),  
sert au traitement du minerai de zinc-cuivre-argent-plomb  
de la mine Kidd Creek. Le rendement obtenu a formé un tonnage  
légèrement supérieur à la capacité théorique annuelle de trois  
millions de tonnes. La société expédie les concentrés de cuivre  
à la fonderie de Noranda, les concentrés de zinc à des fonderies  
américaines, européennes et japonaises, et les concentrés  
d'argent-plomb, à des fonderies américaines et européennes.

TABLEAU 3  
Sociétés productrices en 1967

Société et emplacement	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Minéral extrait en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Teneur			Faits nouveaux
			Cuivre %	Zinc %	Nickel %	
<u>Terre-Neuve</u>						
American Smelting and Refining Company (Buchans Unit), Buchans	1,250	378,000 (366,000)	1.15	13.51	-	Travaux courants d'exploration et de traçage.
Atlantic Coast Copper Corporation Limited, Little Bay	1,200	341,322 (292,023)	1.12	-	-	Travaux courants de traçage du minéral connu. Exploration de surface et souterraine. Exploration de la zone nord par chassage et forage au diamant au niveau de 1,000 pieds.
British Newfoundland Exploration Limited, mine Whalesback, Springdale	2,000	658,285 (644,128)	0.85	-	-	Travaux courants de traçage. Exploration souter- raine et de surface de la zone Little Deer Pond.
Consolidated Rambler Mines Limited, Baie-Verte mine Main	1,500	94,611 (148,737)	0.95	2.54	-	Fermée en octobre 1967.
mine East		236,910 (34,059)	1.26	-	-	Travaux courants de traçage du minéral connu. Exploration de surface et souterraine de nouveaux gîtes et de prolongement des gisements connus.
First Maritime Mining Corporation Limited						
mine Tilt Cove	2,350	..	..	-	-	Mine fermée en juillet 1967.
mine Gullbridge	2,000	..	..	-	-	Les travaux ont commencé en janvier 1967.
<u>Nouvelle-Écosse</u>						
Dresser Minerals, division de Dresser Industries, Inc. (autrefois Magnet Cove Barium Corporation), Walton	125	50,330 (50,213)	0.32	0.40	-	Travaux courants de traçage. Exploration par chassage et forage au diamant et forage au diamant en surface.
<u>Nouveau-Brunswick</u>						
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst mine n° 12	4,500	1,669,075 (1,650,120)	0.29	9.07	-	Exploitation courante et exploration.
mine n° 6	2,250	867,373 (300,676)	0.40	5.96	-	Exploitation à ciel ouvert.



Cominco Ltée, mine Wedge, Bathurst	750 (minerai traité à l'usine de la Heath Steele)	257,019 (269,295)	..	-	-	La mine doit fermer au milieu de 1968.
Heath Steele Mines Limited, Bathurst-Newcastle	1,500 (usine le minerai de la mine Wedge)	308,866 (287,515)	0.56	8.87	-	Exploration de surface et souterraine. Fonçage du puits et préparatifs de traçage en vue de doubler la production vers le milieu de 1968.
Nigadoo River Mines Limited, Robertville	1,000	22,630 (-)	0.43	2.06	-	Usine aux trois quarts terminée. L'aménagement de la quatrième partie est commencé. Travaux de traçage et d'exploration souterrains.
<u>Québec</u>						
Campbell Chibougamau Mines Ltd. (mines Main, Cedar Bay et Henderson), Chibougamau	3,500 (usine le minerai de la Grandroy)	980,536 (966,027)	1.77	-	-	Fonçage des puits de production aux mines Henderson et Cedar Bay. Traçage latéraux à de nouveaux niveaux à partir du prolongement des puits. Achat de la mine Merrill Island. Exploration et évaluation de la mine Main.
La Société Minière Cupra Ltée, Stratford Place	1,500 (minerai traité à l'usine de la Solbec)	308,347 (158,130)	3.42	3.16	-	Travaux courants de traçage et exploitation des réserves connues. Forage au diamant d'exploration de prolongements en profondeur du gisement.
Gaspé Copper Mines, Limited, Murdochville	11,000	2,763,085 (2,831,800)	1.12	-	-	Installation d'une usine de broyage d'une capacité quotidienne de 8,000 tonnes et achèvement d'un rajout au concentrateur, d'une capacité de 3,750 tonnes par jour.
Grandroy Mines Limited, Chibougamau	700 (minerai traité à l'usine de la Campbell Chibougamau)	.. (-)	1.05	-	-	Mine à ciel ouvert louée et exploitée par la Campbell Chibougamau. Exploration extensive par prospection géophysique et forage au diamant.
Icon Syndicate, Chibougamau	600 (minerai traité à l'usine de Merrill Island)	82,129 (-)	2.65	-	-	Exploitation à ciel ouvert commencée en mai. Exploitation souterraine en décembre. Projet d'exploitation à ciel ouvert des zones 2 et 3 en 1968.
Joutel Copper Mines Limited, Joutel	700 (minerai traité à l'usine Poirier)	186,786 (-)	1.80	-	-	Traçage de chantier et travaux courants d'exploitation.
Lake Dufault Mines, Limited, Noranda	1,300	492,938 (489,387)	3.96	8.51	-	Exploitation des réserves du lot n° 1, préparatifs d'exploitation de minerai pauvre du lot n° 2, exploration par chassage de la zone C et forage au diamant. Exploration en surface au moyen de huit foreuses au diamant.

Tableau 3 (suite)

Société et emplacement	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Minéral extrait en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Teneur			Faits nouveaux
			Cuivre %	Zinc %	Nickel %	
Québec (fin)						
Lorraine Mining Company Limited, Belleterre	500	192,532 (186,362)	0.92	-	0.45	Exploitation des réserves actuelles. Exploration souterraine d'extension afin de découvrir de nouveaux gîtes.
Manitou-Barvue Mines Limited, Val-d'Or	1,300	294,640 (299,875) 181,350 (173,130)	0.70	-	-	Exploitation des réserves actuelles de minéral.
Mattagami Lake Mines Limited, Matagami	3,850	1,414,000 (1,411,100)	0.61	10.00	-	Travaux courants de traçage et d'exploitation. Remblayage de chantiers miniers avec des résidus lavés. Exploration par chassage et forage au diamant.
Marbridge Mines Limited, Malartic	400 (minéral traité à l'usine de la Malartic Gold Mines Limited)	79,201 (129,000)	..	-	1.77	Exploitation des réserves actuelles de minéral.
Merrill Island Mining Corporation, Ltd., Chibougamau	650 (traite le minéral de la mine Icon)	.. (85,798)	1.80	-	-	Arrêt en juin du traitement du minéral de la Merrill pour traiter exclusivement le minéral de l'Icon. En décembre, la Campbell Chibougamau a acquis de la Merrill le puits et les concessions joignant sa propriété.
New Hosco Mines Limited, Matagami	900 (minéral traité à l'usine Orchan)	331,228 (315,083)	1.36	4.31	-	Travaux courants d'exploitation et de traçage. Aménagement en gradins du gisement B. Explo- ration et forage au diamant de prolongements des gisements connus.
Noranda Mines Limited, Noranda	3,200	856,534 (774,719)	1.97	-	-	Travaux courants d'exploitation, d'exploration et de traçage.
Normetal Mining Corporation, Limited, Normétal	1,000	348,440 (335,666)	1.50	7.13	-	Traçage latéral aux niveaux de 7,355, 7,555, et 7,755. Chassage au niveau de 7,955 et forage au diamant à 600 pieds plus bas pour agrandir le champ d'exploration.

Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited, Chapais	2,000	737,272 (766,128)	2.93	-	-	Approfondissement à 840 pieds du puits Perry. Approfondissement à 1,043 pieds du puits Robitaille. Traçage latéral et exploration par forage au diamant aux puits Springer, Perry et Robitaille.
Orchan Mines Limited, Matagami	1,900 (traite le minerai de la New Hosco)	375,135 (368,030)	1.19	11.52	-	Installation en surface d'un broyeur de traitement des matériaux extraits de la mine à ciel ouvert Bell Allard. Traçage latéral et exploration par forage au diamant du gisement 1-A.
The Patino Mining Corporation, Copper Rand Mines Division (mines Machin Point, Jaculet, Portage, Quebec Chibougamau, Copper Cliff et Bouzan), Chibougamau	1,875	680,379 (651,210)	1.88	-	-	Approfondissement du puits de la mine Machin Point. Début du fonçage du puits à la mine Copper Cliff. Épuisement des réserves à la mine Quebec Chibougamau. Exploration par traçage latéral et forage au diamant dans toutes les mines.
Quemont Mining Corporation, Limited, Noranda	2,300	443,774 (578,171)	0.98	2.33	-	Travaux courants de traçage et d'exploitation. Exploration par traçage latéral et forage au diamant.
Rio Algom Mines Limited (mine Mines de Poirier), Joutel	2,500 (traite le minerai de Joutel)	631,000 (575,900)	1.25	2.72	-	Préparatifs d'approfondissement du puits. Travaux courants d'exploitation et d'exploration.
Rosario Mining Explorations Ltd. (mine Bruneau), Chibougamau	480 (minerai traité à l'usine de Merrill Island)	13,023 (44,302)	1.67	-	-	Arrêt de l'exploitation le 30 juin 1967. Forage au diamant sous la galerie d'accès en vue d'explorer les prolongements du gisement.
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Place	1,000 (traite le minerai de Cupra)	75,310 (154,795)	1.39	4.54	-	Travaux courants d'exploitation et aménagement de chantier.
<u>Ontario</u>						
Canadian Jamleson Mines Limited, Timmins	450	.. (92,685)	2.80	5.00	-	Traçage du gisement nord en vue de l'exploitation. Exploration par forage au diamant au-dessous des travaux actuels.
Consolidated Canadian Faraday Limited (auparavant Metal Mines Limited), mine Werner Lake, Gordon Lake	750	214,536 (192,874)	0.58	-	1.17	Réorientation en vue d'utiliser la méthode d'abattage par dynamitage.
Copperfields Mining Corporation Limited (mine Temagami), Timagami	200	.. (..)	..	-	-	Fonçage du puits et traçage latéral. Exploration par chassage et forage au diamant.
Ecstall Mining Limited (Texas Gulf Sulphur Company), mine Kidd Creek, Timmins	9,000	3,039,219 (..)	1.90	9.00	-	Mise en production de la seconde section de l'usine à la mi-janvier, et de la troisième section à la mi-février.

Tableau 3 (suite)

Société et emplacement	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Minéral extrait en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Teneur			Faits nouveaux
			Cuivre %	Zinc %	Nickel %	
<b>Ontario (In)</b>						
Falconbridge Nickel Mines Limited (mines Falconbridge, East, Hardy, Fecunis, Onaping et North), Falconbridge	3,000 (Falconbridge) 2,400 (Fecunis) 1,500 (Hardy)	2,093,507 (1,998,860)	0.76	-	1.50	Travaux courants d'exploitation et d'exploration aux mines aménagées. Fonçage de puits aux mines East, Longvac South et Onaping. Travaux continus de traçage latéral et d'exploration.
The International Nickel Company of Canada, Limited (mines Creighton, Frood-Stobie, Levack, Garson, Murray, Crean Hill, MacLennan, Totten, Copper Cliff North ainsi que la mine à ciel ouvert Clarabelle), Copper Cliff	30,000 (Copper Cliff) 12,000 (Creighton) 6,000 (Levack) 22,500 (Stobie)	16,953,760 (14,625,200)	..	-	..	Fonçage de puits aux mines Creighton, Totten et Stobie. Traçage aux mines Copper Cliff South, Copper Cliff North, Coleman, Kirkwood et Little Stobie. Modernisation de la fonderie.
Kam-Kotia Mines Limited, Timmins	2,000	679,677 (464,726)	1.36	1.76	-	Achèvement du programme de fonçage du puits. Traçage de 4 nouveaux étages. Installation d'un broyeur à mâchoires au-dessous du 9 <sup>e</sup> étage et achèvement des cheminées à minéral. Explora- tion par chassage et forage au diamant.
Kidd Copper Mines Limited, mine Aer Nickel, Worthington	1,000	.. (-)	..	-	..	Travaux courants d'exploitation et de traçage. Exploration par chassage et forage au diamant. Forages de prolongements des zones de minéral connues au-dessous du niveau 950.
McIntyre Porcupine Mines, Limited, Schumacher	2,000	728,590 (665,515)	0.80	-	-	Travaux courants d'exploitation et de traçage. Exploration par forage au diamant en vue de tracer les prolongements de la zone de cuivre au niveau 3,875 et au-dessous.
Munro Copper Mines Limited, Matheson	600	.. (-)	..	-	-	Exploration par chassage, travers-banc et forage au diamant.
Noranda Mines Limited, Geco Division, Manitouwadge	3,700	1,461,000 (1,459,600)	2.02	3.69	-	Achèvement du fonçage du puits n° 4. Traçage d'une zone de minéral à partir du puits.

North Canadian Enterprises Limited (mine Coppercorp), Point Maminse	500	.. (149,691)	..	-	-	Travaux courants de traçage et d'exploration.
North Coldstream Mines Limited, Kashabowie	1,000	198,916 (343,835)	1.51	-	-	Fermeture de la mine en août 1967 par suite de l'épuisement des réserves de minerai.
Rio Algom Mines Limited, Pronto Division, Spragge	750	242,530 (240,828)	1.93	-	-	Travaux courants d'exploitation des réserves jusqu'au niveau de 4,000 pieds. Les résultats des explorations ne justifient pas l'approfondissement du puits.
Tribag Mining Co., Limited, Batchawana Bay	400	100,326 (-)	1.90	-	-	Début de l'exploitation en mai. Travaux courants d'exploration et de traçage.
Upper Beaver Mines Limited, Dobie	150 (minerai traité à l'usine de l'Upper Canada Mines Limited)	61,826 (60,397)	1.22	-	-	Travaux courants d'exploitation et d'exploration.
Willecho Mines Limited, Manitouwadge	1,000 (minerai traité à l'usine Willroy)	338,437 (330,000)	0.58	3.52	-	Aménagement de trois nouveaux étages au-dessous du niveau de 1,000 pieds.
Willroy Mines Limited, Manitouwadge	1,700 (traite le minerai de la Willecho)	165,053 (219,400)	0.66	3.33	-	Exploration par chassage et forage au diamant.
Zenmac Metal Mines Limited, mine Zenith, Schreiber	165	60,162 (29,839)	..	15.16	-	Accroissement du minerai traité par l'addition de cellules de flottation. Exploitation par chassage et par forage au diamant.
<u>Manitoba</u>						
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mines Flin Flon, Schist Lake, Chisel Lake, et Stall Lake), Flin Flon	6,000	1,588,216 (1,689,550)	2.64	4.30	-	Augmentation des réserves de minerai connues par traçage souterrain et forage au diamant.
Sherritt Gordon Mines, Limited, Lynn Lake	3,500	1,071,490 (1,205,318)	..	-	..	Travaux courants de traçage du minerai connu. Exploration de nouveaux gisements de minerai dans les zones O et N par chassage et forage au diamant.
<u>Saskatchewan</u>						
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, (mine Flin Flon)		(voir Manitoba)				Augmentation des réserves de minerai connues par des travaux souterrains de traçage et par forage au diamant. La mine Flin Flon chevauche la frontière Manitoba-Saskatchewan.

Tableau 3 (fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Minéral extrait en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Teneur			Faits nouveaux
			Cuivre %	Zinc %	Nickel %	
<u>Saskatchewan (fin)</u>						
Rio Algom Mines Limited, mine Anglo-Rouyn, baie Waden	900	309,123 (230,586)	1.88	-	-	Travaux courant d'exploitation et d'exploration.
Shares Mines & Oils Ltd., lac Hanson	350	41,898 (-)	0.46	8.11	-	Construction d'installations de traitement et d'extraction. Adjonction d'une usine de remblayage hydraulique. Travaux courants d'exploitation et d'exploration.
<u>Colombie-Britannique</u>						
The Anaconda Company (Canada) Ltd., mine Britannia, Britannia Beach	3,000	627,868 (505,433)	1.07	0.39	-	Travaux courants de traçage du minerai connu. Vastes travaux d'exploration souterraine et de surface en vue de découvrir de nouveaux gisements de minerai.
Bethlehem Copper Corporation Ltd., vallée Highland	14,000	3,948,134 (3,027,281)	0.58	-	-	Exploitation à ciel ouvert de la zone Jersey. Forage au diamant et à percussion dans les zones Huestis et Iona. La société reprend les travaux d'exploitation commencés par un entrepreneur.
Cominco Ltée, mine Coast Copper, Benson Lake, Ile Vancouver	750	290,524 (282,832)	..	-	-	Exploration par chassage et forage au diamant en vue de découvrir de nouveaux gisements.
Craigmont Mines Limited, Merritt	5,000	2,010,232 (989,144)	1.71	-	-	Arrêt de l'exploitation à ciel ouvert en mai. L'usine est alimentée par l'extraction souterraine et les réserves de minerai provenant de l'exploitation à ciel ouvert.
Falconbridge Nickel Mines, Limited, mine Wesfrob, Tasu Harbour	10,000	.. (-)	..	-	-	Début de la production au milieu de l'année.
Giant Mascot Mines Limited, Hope	1,300	338,912 (331,579)	0.31	-	0.86	Exploration et traçage des zones 1,500 et Brunswick. Exploration au niveau 2,950 par chassage et forage au diamant. Prospection géochimique, géophysique et géologique de la zone minéralisée.
The Granby Mining Company Limited, mine Granisle Copper, Babine Lake	5,000	1,943,656 (-)	0.78	-	-	Travaux courants d'extraction à ciel ouvert.

The Granby Mining Company Limited, Phoenix Copper Division, Greenwood	2,000	713,513 (700,743)	0.84	-	-	Travaux courants d'extraction à ciel ouvert.
Minoca Mines Ltd., mine Yreka, Jeune Landing, Ile Vancouver	200	71,500 (73,959)	2.53	-	-	Fermeture de la mine.
Mt. Washington Copper Co. Ltd., Courtenay, Ile Vancouver	1,000	29,121 (179,502)	0.89	-	-	Fermeture de l'usine et de la mine en mars. Pour- suite de l'exploration en surface.
Western Mines Limited, Buttle Lake, Ile Vancouver	750	293,276 (-)	1.90	8.20	-	Travaux courants d'exploration et de traçage. Mise en production de l'usine en janvier.
<u>Yukon</u>						
New Imperial Mines Ltd., Whitehorse	2,500	453,056 (-)	1.17	-	-	Exploitation commencée le 1 <sup>er</sup> mai à la mine à ciel ouvert Little Chief.

Source: rapports des sociétés.  
..: non disponible -: néant

TABLEAU 4

Sociétés productrices éventuelles\*, 1967

Société et emplacement	Genre de minerai	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Début de la production	Destination des concentrés
<u>Québec</u>				
Bell Allard Mines Limited, Chibougamau	Zn, Cu	(sera traité à l'usine Orchan)	1968	Noranda
Société minière d'Estrie ltée, Stratford Place	Cu, Zn	(sera traité à l'usine Cupra)	1970	Exportation
Wexford Mines Limited, parc provincial de Gaspé	Cu	2,500	1969	Non disponible
<u>Ontario</u>				
Big Nama Creek Mines Limited, Manitouwadge	Zn, Cu	.. (sera traité à l'usine Willroy)	1969	Noranda
Falconbridge Nickel Mines, Limited, Falconbridge mine Strathcona	Ni, Cu	6,000	1968	Propre fonderie
mine Longvac South	Ni, Cu	..	1969	Propre fonderie
The International Nickel Company of Canada, Limited, Copper Cliff, agrandissement				
Frood-Stobie	Ni, Cu	22,500	1968	Propre fonderie
mine Coleman	Ni, Cu	..	1969	Propre fonderie
mine Kirkwood	Ni, Cu	..	1969	Propre fonderie
mine Little Stobie	Ni, Cu	6,000 (sera traité à l'usine Frood-Stobie)	1969	Propre fonderie
mine Copper Cliff North	Ni, Cu	..	1968	Propre fonderie
mine Copper Cliff South	Ni, Cu	4,000 (sera traité à l'usine Copper Cliff)	1971	Propre fonderie
Jameland Mines Limited, Timmins	Cu, Zn	.. (sera traité à l'usine Kam-Kotia)	1969	Non disponible



Tableau 4 (fin)

Société et emplacement	Genre de minéral	Capacité de l'usine ou de la mine (tonnes/jour)	Début de la production	Destination des concentrés
<u>Manitoba-Saskatchewan</u>				
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Man.) mine Flexar (Sask.)	Cu, Zn	.. (sera traité à l'usine Flin Flon)	1968	Propre fonderie
mine Osborne Lake (Man.)	Cu, Zn	.. (sera traité à l'usine Flin Flon)	1968	Propre fonderie
mine Anderson Lake (Man.)	Cu, Zn	.. (sera traité à l'usine Flin Flon)	1968	Propre fonderie
mine Dickstone (Man.)	Cu	.. (sera traité à l'usine Flin Flon)	1970	Propre fonderie
Sherritt Gordon Mines, Limited, mine Fox (Man.)	Cu, Zn	3,000	1970	Japon
<u>Colombie-Britannique</u>				
Brenda Mines Ltd., Peachland	Cu, Mo	24,000	1969	Japon
Granduc Mines, Limited, rivière Unuk	Cu	7,000	1969	Tacoma. É.-U.

Source: rapports des sociétés.

\*Comprend que les sociétés qui ont indiqué leurs plans de production.

.. : non disponible

procédé à la mise en valeur, à Snow Lake, des mines Osborne Lake et Anderson Lake en vue de l'entrée en production en 1968.

La société Sherritt Gordon Mines, Limited prépare pour 1970 la mise en production de sa mine au lac Fox, sise à 34 milles environ au sud-ouest de Lynn Lake. Elle projette l'installation d'un broyeur d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes pour la production du cuivre, du zinc et probablement des concentrés de pyrites.

TABLEAU 5

## Fonderies canadiennes de cuivre et de cuivre-nickel

Exploitant et emplacement	Produit	Capacité annuelle (t. c.)	Remarques	Minerai et concentré traités en 1967 (t. c.)	Cuivre ampoulé ou anodique produits en 1967 (t. c.)
Falconbridge Nickel Mines, Limited, Falconbridge (Ont.)	Matte de cuivre-nickel	650,000 (minerais et concentrés)	Le minerai de cuivre-nickel et les concentrés préparés sont fondus dans des hauts-fourneaux et traités aux convertisseurs pour produire la matte destinée à l'affinerie électrolytique de la société en Norvège.	..	..
Gaspé Copper Mines, Limited, Murdochville (Québec)	Anodes de cuivre, bismuth métalli- que	300,000 (minerais et concentrés)	Un four à réverbère pour les con- centrés à charge verte ou humide, deux convertisseurs Pierce- Smith, un four anodique et une roue à coulée du type Walker. Fonte de concentrés traités à façon.	298,600 (dont 97,800 étaient des con- centrés traités à façon)	54,717
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Man.)	Agglomérés de cuivre ampoulé	575,000 (minerais 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 con- jointement avec les fours de traitement des scories. Traite- ment de certains concentrés à forfait.	376,203 (dont 29,630 étaient des con- centrés traités à façon)	38,989

The International Nickel Company of Canada, Ltd., Coniston (Ont.)	Matte de cuivre-nickel Bessemer	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 de cuivre-nickel Bessemer.	
Copper Cliff (Ont.)	Cuivre ampoulé, sulfure de nickel et aggloméré de nickel pour les affineries de la société; aggloméré d'oxyde de nickel destiné à la vente	4,000,000 (minerais et concentrés)	Fusion instantanée par oxygène de concentrés de sulfure de cuivre; convertisseur 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 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	1,700,000 (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.	1,593,900 (dont 807,700 de matière à façon) 215,890

Source: rapports des sociétés.

...: non disponible t.c.: tonnes courtes

Une entente est intervenue entre les sociétés Dickstone Copper Mines Limited et Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited aux termes de laquelle la Hudson Bay se chargera, en 1970, de l'exploitation du gisement et du broyage du minerai de la Dickstone Copper Mines Limited.

#### Saskatchewan

La société Anglo-Rouyn Mines Limited à la baie Waden dont la Rio Algom Mines Limited assume la direction et la gestion, la Share Mines & Oils Ltd. au lac Hanson et la section du gisement de la mine Flin Flon de la Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited ont produit ensemble en 1967 un volume de 22,738 tonnes de cuivre évaluées à \$21,632,992. La société Anglo-Rouyn Mines Limited a expédié ses

PROCHAINE ÉTAPE: EXPLOITATION SOUTERRAINE. Arrêt en mai de l'exploitation à ciel ouvert à la mine de cuivre Craigmont à Merritt, dans le centre sud de la Colombie-Britannique. Au centre supérieur, la fosse et les rebuts; au centre, le convoyeur à courroie; au centre inférieur, l'usine; au centre gauche inférieur, l'entrée de la mine souterraine.



concentrés pour traitement à la fonderie de Flin Flon et la Share Mines & Oils Ltd. a expédié les siens aux États-Unis.

La Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited a procédé à la mise en valeur de la mine Flexar, sise à 8 1/2 milles au sud-ouest de Flin Flon, en vue de la mise en production en 1968. La société Share Mines & Oils Ltd. a procédé à l'exploration et à la mise en valeur du gîte Quandt, sis à 9 milles au nord de son usine de broyage.

#### Colombie-Britannique

La production de la Colombie-Britannique a augmenté de 55 p. 100 en 1967 et a atteint 81,921 tonnes évaluées à \$77,939,139.

L'exploitation de trois nouvelles mines, dont la mine de la Western Mines Limited au lac Buttle, dans l'île Vancouver, la mine Granisle de la société Granby Mining Company Limited, dans l'île Copper du lac Babine, et la mine Wesfrob de la Falconbridge Nickel Mines, Limited à Tasu Harbour, îles de la Reine-Charlotte, dont la production a débuté en 1967, a contribué à l'accroissement de la production. La Craigmont Mines Limited, à Merritt, et la Bethlehem Copper Corporation Ltd., dans la vallée Highland, ont augmenté leur production en 1967. En 1966, la société Graigmont a dû interrompre ses travaux à la suite d'une grève, mais la production a repris à pleine capacité en 1967. La Bethlehem Copper Corporation Ltd. a achevé les travaux d'agrandissement de sa mine et de son broyeur et pouvait traiter quotidiennement en fin d'année 14,000 tonnes de minerai.

La société Brenda Mines Ltd., sise près de Peachland, a aménagé son gisement en vue de son exploitation à ciel ouvert et projette la construction d'une usine de broyage d'une capacité journalière de 24,000 tonnes en vue de la production de concentrés de cuivre-molybdène. La Granduc Mines, Limited, sur la rivière Unuk au nord de Stewart, a poursuivi le percement d'un tunnel d'accès de 11 milles de long, reliant Tide Lake au gisement. En fin d'année, le tunnel atteignait une longueur de 34,396 pieds à partir de l'entrée, où la société a commencé les fondations de l'usine. La mise en valeur de la mine Leduc s'est poursuivie ayant comme objectif sa mise en production pour la fin de 1969.

Des sociétés ont exploré de nombreux gîtes à réserves importantes et à faible teneur, notamment, ceux de Lornex, Sheba et Highmont dans la vallée Highland, celui de Churchill Copper, à l'ouest de Fort Nelson, les gîtes Ingerbelle-Copper Mountain, près de Princeton.

#### Yukon

La société New Imperial Mines Ltd., près de Whitehorse, a produit en 1967 la totalité du cuivre du Yukon soit 3,675 tonnes évaluées à \$3,496,395. La production a débuté au mois de mai et atteignait au milieu de l'année près du maximum de la capacité des installations. Le forage au diamant sous la mine à ciel ouvert Little Chief a révélé l'existence de réserves de plus de 5 millions de tonnes de minerai d'une teneur en cuivre de 2 p. 100.

### FONDERIES ET AFFINERIES

Les principales données sur les six fonderies et les deux affineries de cuivre au Canada figurent aux tableaux 5 et 6. La société International Nickel Company of Canada, Limited a poursuivi la modernisation de son raffinerie de Copper Cliff (Ont.). La Noranda Mines Limited a aménagé un four pilote à Noranda afin de mettre à l'essai

un nouveau procédé de fusion continue qui permettrait d'éliminer l'emploi du four à réverbère classique.

TABLEAU 6

## Affineries de cuivre au Canada, 1967

Société et emplacement	Produits
1. Canadian Copper Refiners Limited, Montréal-Est (Québec), filiale de 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.

## PRODUCTION MONDIALE

Dans les pays non communistes, la production a accusé une baisse à la suite de la grève générale aux États-Unis. Les évaluations de la baisse de production aux États-Unis varient, mais il semble que la perte due à la grève atteint environ 500,000 tonnes de cuivre contenu. Les effets de cette perte se trouvent minimisés, dans une certaine mesure, grâce aux réserves accumulées vers la fin de 1966 et au début de 1967, à la production accrue en d'autres pays et à la diminution de la demande européenne et américaine par suite d'un ralentissement de l'activité industrielle. Le prix du cuivre sur le marché en cours d'année était très élevé. Le Bureau of Mines des États-Unis a évalué la production à 5,579,000 tonnes, soit une réduction de 276,000 tonnes sur celle de 1966.

À la fin de 1971, l'accroissement prévu de la capacité de producteurs de cuivre des pays non communistes est estimé à deux millions de tonnes. Les principales augmentations se situeront surtout aux États-Unis (500,000 tonnes), au Chili (800,000 tonnes), en Zambie (300,000 tonnes) et au Canada (100,000 tonnes). Les autres pays où un accroissement de production est attendu comprennent l'Espagne, la République de l'Afrique du Sud, les Philippines, l'Australie, l'Inde et le Japon.

TABLEAU 7  
Production mondiale de cuivre, 1966-1967  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
États-Unis.....	1,429,152	1,939,000
Pays communistes.....	880,000	1,150,000
Chili.....	724,364	780,000
Zambie.....	687,226	690,000
Canada.....	506,076	590,000
Congo (Kinshasa).....	347,960	350,000
Pérou.....	194,441	180,000
République de l'Afrique du Sud.....	137,414	..
Japon.....	122,665	..
Australie.....	117,494	..
Autres pays.....	704,208	900,000*
Total.....	5,851,000	5,579,000

Sources: pour l'année 1966, Minerals Yearbook, 1966; et pour l'année 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968 du Bureau of Mines des États-Unis.

\*Comprend la République de l'Afrique du Sud, le Japon et l'Australie.

p: préliminaire ... non disponible

#### CONSOMMATION ET USAGES

En 1967, la consommation mondiale a accusé une baisse générale. Aux États-Unis, les besoins accrus de cuivre de la défense et de l'armée a compensé la baisse de la demande de l'industrie privée.

La consommation de cuivre affiné au Canada en 1967 a baissé de 38,157 tonnes et s'est située à 224,400 tonnes. La baisse provient, en grande partie, d'un ralentissement des exportations de produits ouvrés et semi-ouvrés. Plus de 50 p. 100 du cuivre employé au Canada ont servi à la fabrication de fils métalliques et de tiges.

TABLEAU 8  
Consommation de cuivre de première fusion dans la  
fabrication de produits semi-ouvrés, 1965-1966  
(tonnes courtes)

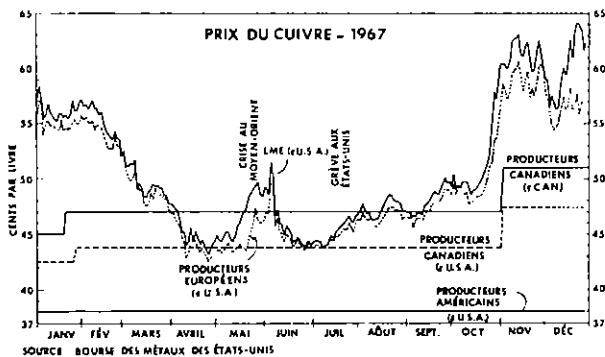
	1965	1966
Produits usinés de cuivre: feuilles, bandes, barres, cylindres, tuyaux, tubes, etc. ....	62,993	73,343
Produits usinés de laiton: plaques, bandes, tiges, barres, cylindres, tuyaux, tubes, etc. ...	11,279	21,446
Produits usinés: fils et tiges.....	114,546	122,098
Divers.....	1,918	1,119
Total.....	190,736	218,006

Le reste a servi à la fabrication de tuyaux, tubes, feuilles, bandes, cylindres, barres, etc. L'exportation de produits de cuivre semi-ouvrés a accusé une baisse de 9,290 tonnes et s'est chiffrée à 62,004 tonnes.

Au Canada, les principaux fabricants de produits de cuivre et de laiton 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 Phillips 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.

#### PRIX

Le graphique ci-joint montre les fluctuations du prix du cuivre en 1967. Le 20 janvier 1967, le prix du cuivre canadien est passé de 45 cents la livre à 47.25 cents et, le 1<sup>er</sup> décembre, à 51 cents. Le producteur américain a maintenu son prix en cours d'année entre 38 et 38.25 cents (É.-U.) la livre. Les producteurs vendaient le cuivre en Europe au cours coté\* le matin à la Bourse des métaux de Londres (LME) livrable dans trois mois. L'excès de production et des réserves ont exercé une pression sur ce cours et celui du disponible (LME) durant la première moitié de l'année. La crise israélo-arabe, au Moyen-Orient, a provoqué une brève hausse de prix. Au cours de la grève aux États-Unis, les prix ont remonté lentement jusqu'à l'épuisement des réserves des fabricants américains. En octobre, les achats des fabricants américains, à la Bourse des métaux de Londres, ont provoqué une brusque montée des prix. Toutefois, l'offre est demeurée suffisante pour enrayer la hausse et le prix s'est stabilisé jusqu'en fin d'année.



#### TARIFS DOUANIERS

Le cuivre importé au Canada sous forme de minerai ou de concentrés entre en franchise, mais la teneur en cuivre des barres, tiges, fils métalliques, produits semi-ouvrés et produits ouvrés est frappée de divers droits. Les droits canadiens sur le cuivre et ses produits figurent à la page suivante.

Aux États-Unis, le droit\*\* d'importation atteint 1.7 cent la livre sur la teneur en cuivre des minerais, des concentrés et des profilés primaires. Les produits ouvrés sont frappés d'un droit ad valorem, lequel varie selon le genre d'articles et s'ajoute au droit de 1.7 cent la livre sur la teneur en cuivre.

\*Le cours du matin, à la fermeture, du cuivre vendu avec livraison dans trois mois.

\*\*Suspendu du 9 février 1966 au 30 juin 1968.



## TARIFS DOUANIERS

	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.
Rebutés .....	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%

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# L'étain

W. H. JACKSON\*

## INDUSTRIE NATIONALE

Tout l'approvisionnement de l'industrie canadienne en étain est acheté à l'étranger étant donné qu'il n'y a pas de fonderie au pays et que la production de concentrés est négligeable. En 1967, les importations ont été de 4,548 tonnes fortes, évaluées à 16.6 millions de dollars. Les consommateurs importants exigent un étain de haute qualité, et la marque Straits en provenance de la Malaisie continue d'en être la principale source. Un métal de qualité comparable, la marque Thaisarco, est produit dans une nouvelle fonderie de Thaïlande et les importations en provenance de cette source ont augmenté.

La société Cominco Ltée est le seul producteur canadien de concentré d'étain. Un sous-produit, provenant du traitement de minerais de plomb et de zinc à Kimberley (C.-B.), est exporté pour être fondu au Mexique, en Grande-Bretagne et aux États-Unis. En outre, un alliage de plomb-étain est obtenu du traitement de l'écume de lingots de plomb dans le procédé de récupération de l'indium à la fonderie de la Cominco Ltée, à Trail (C.-B.).

La recherche de l'étain a été peu poussée au cours de l'année mais, au Nouveau-Brunswick, un programme de forage au diamant a été exécuté par la Sullico Mines Limited, dans la région de Mount Pleasant, qui présente les caractéristiques du genre de gisement sub-volcanique d'étain filonien. La Commission géologique du Canada a étudié des silicates stannifères, qui offrent un certain intérêt scientifique, dans les crevasses du nord de la Colombie-Britannique.

Une récupération plus poussée de cassitérite des minerais de plomb-zinc dépend des progrès des techniques de préparation du minerai et de l'aspect économique du traitement. La cassitérite à grain fin, qui ne peut être récupérée actuellement, est un élément minéralogique de quelques coupes de gîtes de minerais de cuivre-zinc-plomb-argent de la Ecstall Mining Limited, au voisinage de Timmins (Ont.), et elle est également présente en moindre quantité dans les minerais de zinc-plomb de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, au Nouveau-Brunswick.

La consommation d'étain de première fusion a légèrement diminué, de 4,972 tonnes en 1966 à 4,812 tonnes en 1967. Cette diminution est accusée dans tous les secteurs importants comme l'indique le tableau 1. Les stocks industriels s'élevaient à 568 tonnes au 31 décembre 1967, soit une diminution de 89 tonnes comparativement à l'année précédente.

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Étain: production, importations et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
Étain contenu dans le concentré d'étain et les alliages plomb-étain....	317	916,870	237	908,865
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Blocs, saumons, barres</u>				
Malaisie.....	3,052	12,110,000	2,886	10,508,000
Thaïlande.....	400	1,494,000	1,020	3,714,000
États-Unis.....	771	3,153,000	636	2,359,000
Grande-Bretagne.....	31	127,000	6	21,000
Total.....	4,254	16,884,000	4,548	16,602,000
<u>Fer-blanc</u>				
États-Unis.....	3,997	815,000	3,730	644,000
Grande-Bretagne.....	146	70,000	239	117,000
Total.....	4,143	885,000	3,969	761,000
<u>Produits d'étain non autrement désignés</u>				
États-Unis.....	9	36,000	15	61,000
Grande-Bretagne.....	...	1,000	...	3,000
Total.....	9	37,000	15	64,000
<b>CONSOMMATION</b>				
Fer-blanc et étamage.....	2,531		2,516	
Soudure.....	1,651		1,643	
Métal antifricition.....	254		235	
Bronze.....	249		194	
Galvanoplastie.....	1		1	
Autres usages (y compris les feuilles, les tubes à pâtes, etc.).....	286		223	
Total.....	4,972		4,812	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire ...: moins d'une tonne

Le fer-blanc représente 52 p. 100 de la consommation d'étain au Canada. On compte deux sociétés productrices: la Dominion Foundries and Steel, Limited et la Steel Company of Canada, Limited, toutes deux à Hamilton. Les améliorations apportées à la qualité de l'acier utilisé dans la fabrication du fer-blanc et à la maîtrise du

procédé galvanoplastique ont permis d'obtenir un meilleur produit exigeant moins d'étain, entraînant ainsi un arrêt de la production de fer-blanc par immersion à chaud à la fin de 1966. Tout le fer-blanc canadien produit en 1967, soit environ 383,000 tonnes, est maintenant produit par électrolyse. Environ une tonne d'étain est utilisée pour obtenir 160 tonnes de fer-blanc. La fabrication de soudure représente 34 p. 100 de la consommation, les deux principales sociétés productrices étant la Canada Metal Company, Limited et la Federated Metals Canada Limited.

#### SITUATION MONDIALE

Les principaux centres d'extraction de l'étain sont situés dans des pays en voie de développement, mais la consommation est concentrée dans les principaux pays industriels. Un intérêt commun dans la stabilité du marché au cours de l'après-guerre a tout d'abord entraîné la création d'un groupe d'étude, puis d'un premier Accord international en 1956 sous les auspices des Nations Unies.

L'industrie de l'étain est caractérisée par une faible tendance vers une augmentation à long terme de la consommation, et par des fluctuations de prix du métal. Cette caractéristique est imputable aux lointaines sources d'approvisionnement et aux effets périodiques des événements nationaux et internationaux sur cet approvisionnement.

Le troisième Accord international sur l'étain est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 1966 pour une période de cinq ans. Son principal objectif concerne l'étude des problèmes à court terme en ce qui a trait aux prix et aux approvisionnements. Les décisions touchant les prix et l'approvisionnement sont prises en tenant bien compte des orientations à long terme. Les membres consommateurs et producteurs détiennent un nombre égal de votes à un corps administratif, le Conseil international de l'étain. Le Canada est un des membres signataires de l'Accord et, proportionnellement à sa consommation, détient 61 votes sur le total de 1,000 votes attribués aux membres consommateurs. Les 17 pays membres consommateurs représentent 81,000 tonnes, soit presque 50 p. 100 de la consommation. Les États-Unis et l'Allemagne occidentale

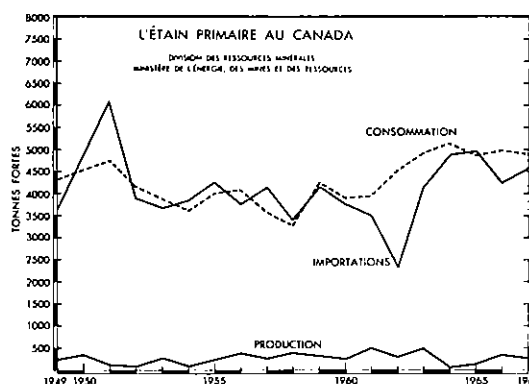
TABLEAU 2  
Étain: production, importations  
et consommation, 1958-1967  
(tonnes fortes)

	Production <sup>1</sup>	Importations <sup>2</sup>	Consommation <sup>2</sup>
1958	355	3,461	3,292
1959	334	4,183	4,233
1960	278	3,768	3,880
1961	500	3,525	3,953
1962	291	2,274	4,507
1963	414	4,193	4,942
1964	157	4,849	4,822
1965	168	4,993	4,892
1966	317	4,254	4,972
1967p	237	4,548	4,812

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Teneur en étain. <sup>2</sup> Métal d'étain.

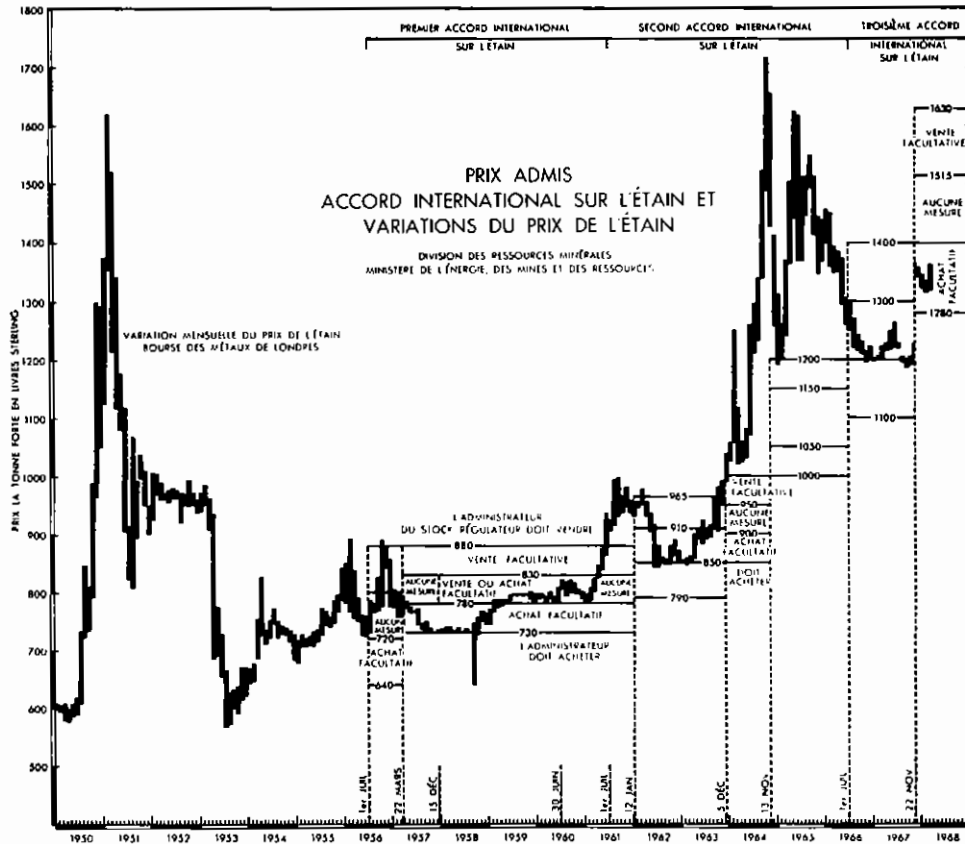
p: préliminaire



sont les principaux pays qui ne sont pas membres parmi les nations consommatrices de l'Occident. Les pays membres producteurs sont: la Bolivie, le Congo (Rép. dém.), l'Indonésie, la Malaisie, le Nigeria et la Thaïlande. Au total, les pays membres producteurs et consommateurs du Conseil représente 95 p. 100 de la production des pays non communistes en concentrés d'étain.

Lors du troisième Accord, les pays membres producteurs ont convenu de contribuer à la constitution d'un stock régulateur de £20 millions. En outre, des dispositions ont été prises pour un crédit bancaire de £10 millions. L'éventail des prix admissibles est établi par le Conseil international de l'étain et, dans ce cadre, l'administrateur du stock régulateur peut, à sa discrétion, décider de l'achat ou de 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 1950 à 1967, paraît sur le graphique ci-dessous 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 déficit entre la production et la demande a été comblé de diverses manières, y compris par des diminutions de



stocks des consommateurs, des ventes en provenance des réserves gouvernementales et une meilleure utilisation de l'étain par les consommateurs. La situation de l'étain en 1967 reflétait les progrès de l'année précédente, tel qu'indiqué au tableau 5. En 1966, une réserve de 7,000 tonnes d'étain sous forme de concentrés s'est accumulée en Thaïlande. Celle-ci a été ultérieurement traitée et écoulée sur le marché en 1967. Au même moment, la stimulation prolongée des prix a résulté en une augmentation de la production minière qui a dépassé la consommation des pays non communistes. Les ventes des réserves des États-Unis ont décliné en 1966, et ont décliné de nouveau en 1967, pour atteindre une quantité minimale à mesure que les prix fléchissaient, en novembre 1967, au-dessous du prix de vente en vigueur dans le General Services Administration, soit \$1.54 la livre (É.-U.). L'objectif de la réserve des États-Unis demeure à 200,000 tonnes. À la fin de 1967, cette réserve accusait un surplus de 61,324 tonnes.

Le maintien des prix, grâce au stock régulateur, a entraîné des achats de 35 tonnes au cours du dernier trimestre de 1966, atteignant 4,755 tonnes à la fin de 1967 et 7,165 tonnes le 18 janvier 1968. En vue de refléter exactement la dévaluation de la

TABLEAU 3

Production mondiale approximative\* d'étain  
sous forme de concentré en 1960, 1966 et 1967  
(tonnes fortes)

	1960	1966	1967
Malaisie .....	51,979	68,886	72,121
Bolivie .....	19,407	25,522	26,918
Thaïlande .....	12,801	22,565	22,299
Indonésie .....	22,599	12,526	13,597
Fédération du Nigeria .....	7,675	9,534	9,340
Congo (Rép. dém.) .....	8,900	6,925	7,013
Australie .....	2,202	4,486	5,379
Total (y compris la production des autres pays) .....	136,000	163,500	171,100

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 en 1960, 1966 et 1967  
(tonnes fortes)

	1960	1966	1967
Malaisie .....	76,130	71,049	76,328
Grande-Bretagne .....	27,404	17,499	23,317
Thaïlande .....	néant	16,990	26,407
Pay-Bas .....	6,393	12,551	13,739
Fédération du Nigeria .....	néant	9,933	9,131
Belgique .....	7,947	4,978	4,193
États-Unis .....	13,500	3,825	3,049
Australie .....	2,254	3,665	3,594
Brésil .....	1,312	2,250	2,100
Congo (Rép. dém.) .....	3,500	1,800	1,800
Total (y compris la production des autres pays) .....	146,000	156,300	173,900

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain.  
\*À l'exclusion des pays communistes, sauf la Tchécoslovaquie.

TABLEAU 5  
Production mondiale estimative\* de l'étain, 1965-1967  
(tonnes fortes)

	1965	1966	1967
Approvisionnement en minerai			
Production d'étain en concentré .....	152,100	163,600	171,100
Stocks à la fin de l'année .....	19,500	24,800	23,300
Approvisionnement en métal de première fusion			
Production d'étain métal en fonderie .....	148,700	156,300	173,900
Commerce net avec les pays communistes .....	3,000	2,000	5,000
Vente des réserves gouvernementales .....	23,365	16,800	6,146
Stock régulateur, ventes +, achats - .....	-	35-	4,755-
Stock commerciaux à la fin de l'année .....	52,100	51,300	53,800
Consommation de métal de première fusion .....	165,100	166,300	165,900

Source: Bulletin statistique du Conseil international de l'étain.

\*À l'exclusion des pays communistes, sauf la Tchécoslovaquie.

-: néant

livre sterling, l'échelle de prix du troisième Accord international de l'étain a été haussée le 20 novembre 1967.

La situation des pays communistes est un facteur incertain dans la prédiction du bilan de l'offre et de la demande. Les exportations nettes à destination de ces pays semblent augmenter. La République populaire de Chine est un important pays producteur d'étain, dont le rendement annuel est de l'ordre de 25,000 tonnes. L'Allemagne de l'Est en produit 1,200 tonnes annuellement. L'URSS en a produit 33,000 tonnes en 1967, en a importé 4,000 tonnes et exporté 10 tonnes.

En Indonésie, des efforts se sont poursuivis en vue de rétablir l'exploitation minière de l'étain. Une nouvelle drague océanique a été remise aux entreprises indonésiennes en avril, et des sociétés étrangères ont bénéficié de nouveaux permis de prospection. La fonderie Pelim de Muntok, dans l'île Bangka, a été mise en service en février et les premiers chargements ont été expédiés en août. Au Nigeria, la production de l'étain s'est maintenue en dépit de la guerre civile. L'extraction de l'étain au Congo (Rép. dém.) a été partiellement entravée par la rébellion. La production en Bolivie, en Malaisie et en Thaïlande s'est maintenue à un niveau élevé. En Malaisie, la moitié des 66 dragues ont traité du sol rapportant jusqu'à 0.25 katty par verge cube (un katty est égal à 1.33 1/3 livre). D'autres exemples de travaux de dragage dans le sud-est asiatique indiquent les teneurs exploitables. La Pacific Tin Consolidated Corporation signale que la récupération a été de 0.26 livre par verge cube, que le prix moyen a été de \$1.47 (É.-U.) la livre, et que 65 p. 100 du revenu avant imposition, soit un total de 1.15 million de dollars, ont été versés en taxes diverses. Le Siamese Tin Syndicate a récupéré 0.33 livre de concentré (environ 72 p. 100 d'étain) par verge cube.

Étant donné qu'il est improbable de trouver de l'étain d'alluvion au Canada, la production des minerais extraits de diverses mines souterraines de petite ou moyenne taille à l'étranger offre un intérêt général. En Grande-Bretagne, le Geevor Tin Mine a récupéré 20.25 livres d'un concentré à 65 p. 100 par tonne forte

traitée, tandis que la South Crofty Mines obtenait 22.7 livres. Les deux sociétés sont avantageusement situées à proximité de fonderies. La Pahang Consolidated, seule mine souterraine de la Malaisie, a récupéré 22.4 livres de concentré (70-75 p. 100) par tonne traitée. En Australie, la Renison Ltd. a traité 145,943 tonnes d'une teneur de 0.84 p. 100 d'étain, et a récupéré 867 tonnes de concentré contenant 543 tonnes d'étain. La Cleveland Tin N. L. exploite en Tasmanie un gisement dont le minerai contient 0.91 p. 100 d'étain et 0.38 p. 100 de cuivre. Un concentré d'étain, d'une teneur de 60 p. 100, est produit et donne une récupération de 60 p. 100. La mine d'étain Union, en Afrique du Sud, rapporte un minerai traité de l'ordre de 2 p. 100 d'étain, après séparation par liqueur dense qui rejette de la substance contenant 0.1 p. 100 d'étain. La grosseur de grain fin du minerai résulte en une récupération de 65 p. 100. La Fabulosa Mines, en Bolivie, exploite un minerai rendant 1.54 p. 100 d'étain.

#### USAGES

L'étain est inégalé comme recouvrement hygiénique et protecteur sur l'acier. La fabrication du fer-blanc absorbe la plus grande partie de la production d'étain. Les données mondiales disponibles indiquent que 74,200 tonnes d'étain ont été utilisées en 1967 pour produire 11 millions de tonnes de fer-blanc. Le recouvrement d'étain sur l'acier varie, selon le mélange de produits des usines de fer-blanc, de 0.25 livre par bain d'étamage, pour le fer-blanc électrolytique, à 1.25 livre, pour le procédé par immersion à chaud. Le fer-blanc se vend par bain d'étamage (31,360 pouces carrés). Il n'existe actuellement aucun remplacement pour l'étain dans la plupart des récipients destinés à la mise en conserve des aliments, mais dans le cas des boissons, l'acier chromé ou l'aluminium sont en concurrence croissante.

Les produits chimiques, les chlorures et les sulfates stanneux, de même que les stannates de sodium et de potassium sont utilisés comme électrolyte dans le procédé d'étamage. Le chlorure stabilise la couleur et le parfum du savon. L'oxyde stannique est un agent opacifiant des émaux. Le chlorure stannique est le produit chimique de base dans la fabrication des composés organostanniques. Ces composés sont utilisés comme fongicides, et comme agent stabilisateur des huiles chlorurées des transformateurs et des peintures à base de caoutchouc. Les composés dioctyles et dibutyles sont des stabilisateurs pour plastiques de chlorure de polyvinyle, qui prennent une importance croissante dans le domaine des récipients.

Au cours des dernières années, un changement dans la technologie du verre a permis la mise au point d'une méthode de fabrication de la glace en coulant du verre fondu sur un bain d'étain.

Les alliages d'étain sont utilisés depuis longtemps. Les soudures sont indispensables pour réunir les joints latéraux des boîtes en métal, les réseaux de tubes de radiateurs des véhicules automobiles et pour assurer la continuité des contacts électriques. Les alliages de métal blanc et antifriction sont utilisés pour les coussinets, ainsi que les alliages aluminium-étain, car ils ont un facteur de résistance plus élevé à l'usure. Les bronzes d'étain contenant plus de 12 p. 100 d'étain sont employés surtout en fonderie; les alliages ouvrés contiennent moins d'étain. Les bronzes industriels contiennent du cuivre, de l'étain, du zinc, et quelquefois du plomb pour en améliorer l'usinage. Le coulage continu de profilés a réduit les coûts de fabrication et remis le bronze en évidence comme matériau utilisé en technogénie. Les alliages fusibles d'étain, de bismuth, de plomb et de cadmium sont utilisés dans les dispositifs de sûreté. Les alliages à moulage sous pression en étain, en antimoine



sont utilisés en bijouterie. La vaisselle moderne en étain est essentiellement du métal anglais contenant de 90 à 95 p. 100 d'étain, de 4 à 8 p. 100 d'antimoine, et de 1 à 2 p. 100 de cuivre. Comme agent d'alliage de moindre importance dans d'autres métaux, l'étain est largement utilisé. Alors que l'aluminium a remplacé l'étain dans la plupart des laminés et des tubes, ce dernier est encore utilisé dans certains condensateurs ainsi que pour la fabrication de récipients de produits pharmaceutiques.

#### PRIX

Le prix moyen en cents (É.-U.) d'une livre d'étain sur les principaux marchés était en 1967: 1) pour étain de marque Straits, franco usine de Penang, Malaisie, 147.03 soit l'équivalent de £1,371.8 la tonne forte; 2) pour étain, livraison rapide à New York, 153.41 (£1,431.8); et 3) pour étain payé comptant, 145.0 (£1,353.3) et pour étain vendu à termes, 145.18 (£1,355.1) à Londres (Angleterre) à la suite de la dévaluation de la livre sterling. La différence dans ces prix courants provient nominale-ment des coûts de transport et d'assurance en plus du coût de financement. L'étain Straits est livrable franco à 60 jours et celui qui est vendu à terme à Londres, à trois mois. Les autres prix impliquent une livraison immédiate.

Au Canada, les plus grands consommateurs soumettent leurs besoins par voie d'adjudication et, durant une période donnée, le prix payé est l'équivalent du prix à New York.

Les prix du concentré d'étain sont négociés entre l'exploitant minier et celui de la fonderie. Les frais de fusion augmentent rapidement à mesure que la qualité du concentré diminue, et sont également touchés par des impuretés comme Fe, WO<sub>3</sub>, S, As et autres. Le Metal Bulletin cite des valeurs nominales pour le concentré livré à des fonderies en Grande-Bretagne, spécifiant que dans le cas des concentrés titrant de 70 à 75 p. 100 d'étain, le paiement est calculé d'après la teneur en métal moins une unité (22.4 livres), moins des frais de fusion de £15 à £12 par tonne forte de concentré traité. Pour les concentrés titrant de 40 à 65 p. 100 d'étain, la déduction d'unités varie de 1.6 à 1.0 unité et les frais de fusion de £29 à £23. Pour les concentrés titrant de 20 à 35 p. 100 d'étain, les frais de fonderie varient de £70 à £65, ce qui comprend la déduction d'unités.

#### TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA</b>			
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	"	"	"
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
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 de qualité commerciale		1.0625c. la livre	la teneur en plomb
Alliages d'étain d'importance commerciale		en franchise	
Mines Limited et débris		en franchise	

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le feldspath

J. E. REEVES\*

Le volume de production annuelle de feldspath au Canada a plafonné ces dernières années aux environs de 10,000 tonnes. En 1967, l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited, seul producteur au Canada, a expédié un volume de feldspath sensiblement équivalent à celui de 1966. Le minerai extrait à quelques milles au nord de l'usine, sous forme de pegmatite granitique massive à grains très grossiers, est schéidé manuellement et broyé à l'usine de traitement de cette société, à Buckingham (Québec). Les industries de la céramique du sud de l'Ontario et du nord de l'état de New York emploient la majeure partie de cette production. Les données du tonnage restreint de feldspath exporté aux États-Unis et celles de cette catégorie d'exportations ne sont plus publiées comme catégorie séparée depuis 1966. Le volume des importations, en provenance des États-Unis et expédié dans l'Ouest du pays, n'est plus déclaré depuis 1963.

La production de feldspath au Canada a décliné considérablement au cours de la décennie de 1950 à la suite de l'accueil favorable réservé en général à la syénite néphélinique comme matériau de remplacement. Sa teneur plus élevée en alumine et ses propriétés uniformes l'ont fait préférer au feldspath dans la fabrication du verre au Canada et au nord-est des États-Unis où elle est employée massivement. Elle a également remplacé le feldspath dans de nombreux secteurs de l'industrie de la faïence fine.

## 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 recherché par l'industrie de la céramique comme source d'alumine ( $Al_2O_3$ ), de potasse ( $K_2O$ ) et de soude ( $Na_2O$ ) et pour sa température de cuisson relativement peu élevée; ses propriétés abrasives le font entrer dans les produits de récurage. Le feldspath à forte teneur en calcium, sous forme d'anorthosite ou de fragments de labradorite, a une certaine réputation comme matériau de construction ou de décoration, mais n'est pas compris dans les données statistiques du feldspath.

Le feldspath potassique et sodique se trouve dans une grande variété de roches, mais seules quelques-unes en renferment une quantité exploitable. Ses principales sources commerciales proviennent jusqu'ici des pegmatites granitiques à grains gros-

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Feldspath: production, commerce et consommation

	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions).....	10,924	254,714	10,394	241,715
EXPORTATIONS				
États-Unis.....	3,419	78,000	..	..
	1965		1966	
CONSOMMATION (chiffres disponibles)				
Faïence fine .....	7,607		10,148	
Émaux à procelaine.....	309		286	
Produits de récurage .....	356		690	
Autres .....	66		379	
Total .....	8,338		11,503	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

..: non disponible

TABLEAU 2

Feldspath: production et commerce, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production	Importations	Exportations
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
1967	10,394	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

..: non disponible

siers où le feldspath est concentré en zones; pour éliminer l'excédent de quartz et autres minéraux indésirables, le feldspath est trié à la main, broyé et calibré. 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 son expansion. La syénite néphélinique de l'Ontario a remplacé le feldspath dans la fabrication du verre en raison 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 catégories de verre comme source bon marché d'alumine, enfin, certains mélanges aux proportions définies de feldspath et de silice entrent actuellement dans la fabrication du verre et de quelques produits d'argile.

#### USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le feldspath est important comme fondant dans la fabrication des faïences fines et des émaux. Au Canada, on l'emploie principalement dans la fabrication de la porcelaine isolante et des articles sanitaires vitreux. Il doit être tamisé à 325 mailles et ne contenir qu'un minimum de quartz et de minéraux ferrifères; parfois on exige un haut pourcentage de potasse-soude. La teneur en fer doit être inférieure à 0.1 p. 100 en oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 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 tamisé à 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 en verrerie. La forme exigée dans ce cas est celle d'un grain assez gros, en général du calibre de 20 mailles. La teneur en fer doit être inférieure à 0.1 p. 100 en oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

#### PRIX

Les prix du feldspath en 1967 n'ont subi aucun changement. La revue Metals Week, du 25 décembre 1967, donne les prix suivants aux États-Unis, la tonne courte livrée, franco à la mine ou l'usine, en vrac ou par wagonnée:

##### Caroline du Nord:

40 mailles, broyé à sec.....	\$18.50 - \$21.00
200 mailles, broyé à sec.....	18.50 - 21.00
20 mailles, concentré par flottation	9.00
200 mailles, concentré par flottation	18.50

##### Connecticut

20-30 mailles, granuleux .....	12.00
200 mailles.....	19.50
325 mailles.....	21.50

#### 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 1967 ont atteint le volume record de 37.8 millions de tonnes\*\*, évaluées à 467 millions de dollars. Depuis six ans, les expéditions n'ont cessé d'augmenter; les trois provinces productrices, le Québec, Terre-Neuve-Labrador et la Colombie-Britannique, ont enregistré des gains. Le rendement de l'industrie canadienne de l'extraction du minerai de fer est satisfaisant si on tient compte de la nature fortement compétitive de l'industrie internationale du minerai de fer, de la grève des membres de l'Union internationale des marins du Canada qui a eu lieu du 17 août à la mi-septembre et enfin, de la baisse de la consommation de minerai de fer aux États-Unis qui s'est située aux environs de 7 p. 100 en 1966.

Les exportations de minerai de fer canadien ont marqué une hausse d'environ 2 p. 100 par rapport à 1966: elles atteignaient alors 30.7 millions de tonnes évaluées à 369 millions de dollars tandis qu'elles s'élevaient à 31.4 millions de tonnes évaluées à 383 millions de dollars en 1967. Les exportations vers l'Italie, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas ont augmenté tandis que les exportations à destination des États-Unis, de la France, de l'Allemagne occidentale et du Japon étaient stationnaires ou ont diminué par rapport à 1966.

La capacité de production annuelle de minerai de fer au Canada à la fin de 1967 s'élevait à 46 millions de tonnes, ce qui comprenait 21.43 millions de tonnes de boulettes. Les expéditions de minerai de fer se sont poursuivies d'avril à décembre à partir de la tête des Grands lacs et par la voie maritime du Saint-Laurent. Les expéditions de minerai de fer par la section Saint-Laurent de la voie maritime, toutes dirigées vers l'amont, se sont élevées à 14.64 millions de tonnes; les expéditions via le canal Welland ont atteint 12.59 millions de tonnes en direction de l'amont et 1.88 million de tonnes vers l'aval.

La Falconbridge Nickel Mines, Limited a annoncé que la construction d'une nouvelle usine de réduction des minerais au coût de 35 millions de dollars, près de Sudbury, commencera au printemps de 1968. L'usine entrera en production à la fin de 1969 et produira annuellement environ 300,000 tonnes de boulettes de minerai de fer réduit contenant environ 90 p. 100 de fer et 1.5 p. 100 de nickel. Le nouveau produit, qui peut être chargé directement dans les fours des aciéries, sera vendu surtout aux producteurs d'acier allié et d'acier inoxydable. L'Iron Ore Company of Canada a augmenté sa capacité de production de boulettes à Labrador City de 5.5 millions de tonnes à 10 millions de tonnes annuellement.

\*Direction 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

	1966		1967p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)..</b>				
Terre-Neuve .....	14,773,383	188,603,259	14,965,024	210,025,224
Québec.....	12,364,679	130,348,844	13,037,969	136,263,587
Ontario .....	7,271,687	91,700,740	7,812,847	99,144,399
Colombie-Britannique .....	1,921,254	21,006,240	1,972,019	21,630,124
<b>Total .....</b>	<b>36,331,003</b>	<b>431,659,083</b>	<b>37,787,859</b>	<b>467,063,334</b>
Minerai de fer de sous-produit* .....	1,003,487	..	904,900	..
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Minerai de fer</u>				
États-Unis .....	3,937,149	52,442,000	2,247,349	31,484,000
Brésil.....	327,853	3,145,000	108,609	1,062,000
Liberia .....	-	-	44,711	323,000
Autres pays .....	58,119	437,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>4,323,121</b>	<b>56,024,000</b>	<b>2,400,669</b>	<b>32,869,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Minerai de fer, expédition directe</u>				
États-Unis .....	6,033,833	61,887,000	6,017,640	62,675,000
Italie.....	548,898	5,296,000	525,038	4,888,000
Grande-Bretagne .....	274,859	2,612,000	14,777	142,000
<b>Total .....</b>	<b>6,857,590</b>	<b>69,795,000</b>	<b>6,557,455</b>	<b>67,705,000</b>
<u>Minerai de fer, concentrés</u>				
États-Unis .....	8,865,778	96,146,000	7,886,771	84,059,000
Grande-Bretagne .....	1,424,793	13,287,000	1,889,526	17,278,000
Japon.....	1,689,409	18,145,000	1,631,299	17,291,000
Pays-Bas .....	372,522	3,826,000	763,474	7,804,000
Italie .....	272,975	2,387,000	249,571	1,837,000
Allemagne occidentale.....	532,353	3,225,000	86,097	627,000
Bahamas .....	-	-	5,000	46,000
Belgique et Luxembourg..	83,885	674,000	-	-
Suède.....	35,797	378,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>13,277,512</b>	<b>138,068,000</b>	<b>12,511,738</b>	<b>128,942,000</b>
<u>Minerai de fer, agglomérés</u>				
États-Unis .....	8,896,733	135,203,000	9,176,244	138,629,000
Grande-Bretagne .....	521,820	7,880,000	961,687	14,406,000
Italie.....	311,925	5,175,000	864,660	12,963,000
Pays-Bas .....	161,132	2,329,000	495,320	7,370,000



Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes fortes	\$	Tonnes fortes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<b>Minerai de fer, agglomérés (fin)</b>				
Allemagne occidentale.....	118,970	1,795,000	416,820	6,208,000
France .....	62,399	931,000	-	-
Autriche.....	16	1,000	-	-
<b>Total.....</b>	<b>10,072,995</b>	<b>153,314,000</b>	<b>11,914,731</b>	<b>179,576,000</b>
<b>Minerai de fer, n. m. a. , y compris le minerai de fer de sous-produits</b>				
États-Unis.....	485,605	7,831,000	422,528	6,838,000
Allemagne occidentale.....	43	1,000	78	1,000
<b>Total.....</b>	<b>485,648</b>	<b>7,832,000</b>	<b>422,606</b>	<b>6,839,000</b>
<b>Total des exportations, toutes catégories</b>				
États-Unis.....	24,281,949	301,067,000	23,503,183	292,201,000
Grande-Bretagne .....	2,221,472	23,779,000	2,865,990	31,826,000
Italie.....	1,133,798	12,858,000	1,639,269	19,688,000
Japon.....	1,689,409	18,145,000	1,631,299	17,291,000
Pays-Bas.....	533,654	6,155,000	1,258,794	15,174,000
Allemagne occidentale.....	651,366	5,021,000	502,995	6,836,000
Bahamas .....	-	-	5,000	46,000
Belgique et Luxembourg...	83,885	674,000	-	-
France .....	62,399	931,000	-	-
Suède.....	35,797	378,000	-	-
Autriche.....	16	1,000	-	-
<b>Total.....</b>	<b>30,693,745</b>	<b>369,009,000</b>	<b>31,406,530</b>	<b>383,062,000</b>

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 ... : non disponible

En Ontario, la Steep Rock Iron Mines Limited a expédié 274,511 tonnes de boulettes produites à sa nouvelle usine située à Atikokan. La mine Griffith de la Steel Company of Canada, Limited (Stelco), au lac Bruce, était à peu près prête à produire à la fin de l'année de même que la mine Sherman de la Dominion Foundries and Steel, Limited (Dofasco) près de Timagami. Les deux mines doivent commencer les expéditions régulières de boulettes au début de 1968.

En Colombie-Britannique, la société Empire Development Company, Limited de même que la société Orecan Mines Ltd. ont fermé toutes deux leur mine située dans l'île Vancouver.

TABLEAU 2

Minerai de fer: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes fortes)

	Production (expéditions)	Importations	Exportations	Consommation* (indiquée)
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
1966	36,331,003	4,323,121	30,693,745	9,960,379
1967p	37,787,859	2,400,669	31,406,530	8,781,998

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Représente les expéditions, plus les importations, moins les exportations, sans tenir compte des changements survenus aux stocks des usines de consommation.

p: préliminaire

#### TRAVAUX DE MISE EN VALEUR AU CANADA

##### TERRE-NEUVE ET LABRADOR

Iron Ore Company of Canada (IOC), Labrador City - La capacité de production annuelle de l'usine de boulettes de l'exploitation Carol a été portée de 5.5 millions à 10 millions de tonnes tandis que celle du concentrateur est passée de 7 millions à 10 millions de tonnes. Les expéditions de boulettes et de concentrés se sont élevées à 7,874,515 tonnes, dont 6,517,208 tonnes de boulettes. Afin d'arriver à produire 10 millions de tonnes de boulettes, il faut extraire quelque 22.4 millions de tonnes de minerai brut; c'est pourquoi, la société a décidé d'accroître légèrement la capacité de production de sa mine à ciel ouvert grâce surtout à un équipement supplémentaire de chargement et de transport.

Wabush Mines (Scully Mine) - La Wabush Mines a entrepris un programme qui a pour but de porter la capacité de son exploitation minière et de son concentrateur à 6 millions de tonnes annuellement. Toute la production sera transformée en boulettes à Pointe-Noire (Québec). En 1967, 5,094,250 tonnes de concentrés titrant 64.23 p. 100 de Fe ont été expédiées à l'usine de bouletage et 4,961,169 tonnes de boulettes de même que 12,940 tonnes de débris ont été expédiées de Pointe-Noire.

##### LABRADOR-QUÉBEC

Iron Ore Company of Canada, Schefferville - La société Iron Ore exploite cinq mines à ciel ouvert dans la région de Schefferville; la mine Redmond n° 1, située au Labrador, fait partie de ce groupe de mines depuis peu. La mine de Gagnon (Québec), qui n'avait pas été exploitée en 1966, a été réouverte en 1967. Les travaux de dégagement ont commencé à la mine Retty, située au Labrador, et la production devait débiter en 1968. En tout, quelque 6.8 millions de tonnes ont été expédiées de Schefferville à Sept-Îles au cours de l'année, soit un peu plus qu'en 1966.

TABLEAU 3

Consommation de minerai de fer dans les usines canadiennes  
de fonte d'acier, selon le genre de four  
(tonnes)

	1966	1967
Dans les hauts-fourneaux, minerai directement utilisable .....	8,001,746	7,654,696
Dans les fours des aciéries, minerai directement utilisable .....	256,515	192,480
Dans les usines de frittage, avant le passage du minerai dans les hauts- fourneaux ou les fours des aciéries .....	1,104,562	948,053
Divers .....	388	444
Total .....	9,363,211	8,795,673

Source: American Iron Ore Association, selon les données des sociétés.

TABLEAU 4

Consommation et stocks de minerai de fer dans les installations  
canadiennes de fonte et d'acier, selon la provenance  
(tonnes)

	1966	1967
Arrivages de minerai importé .....	4,282,295	2,442,405
Arrivages de minerai canadien .....	5,293,265	5,945,948
Arrivages totaux aux usines de fonte et d'acier .....	9,575,560	8,388,353
Consommation de minerai de fer .....	9,363,211	8,795,673
Stocks de minerai aux usines de fonte et d'acier au 31 décembre .....	4,065,764	3,751,314
Variation comparativement à l'année précédente .....	+251,230	-314,450

Source: American Iron Ore Association, selon les données des sociétés.

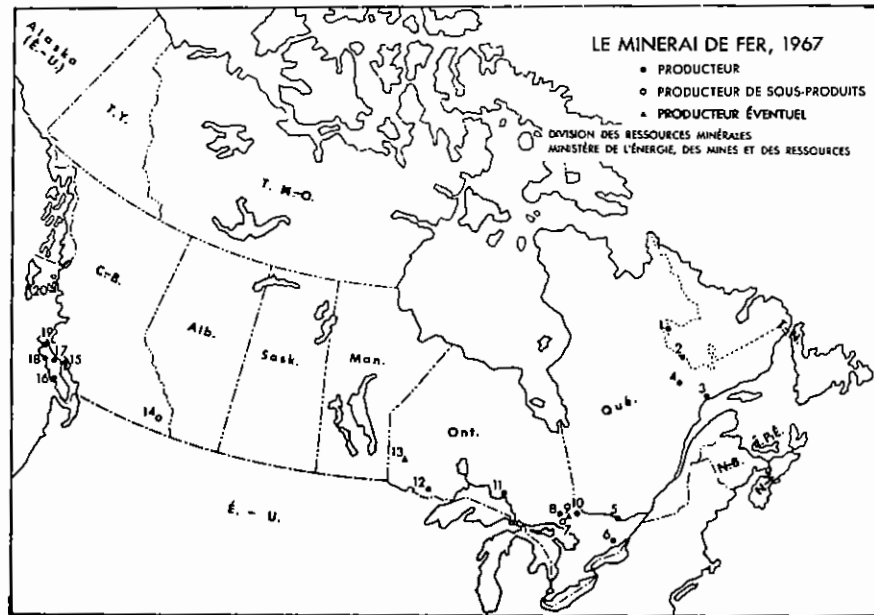
TABLEAU 5

Production réelle et théorique de fonte en gueuses et d'acier brut des  
usines canadiennes de fonte et d'acier  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Production de fonte en gueuses .....	7,212,543	6,940,374
Capacité au 31 décembre .....	7,764,000	9,276,000
Production de lingots d'acier et de pièces moulées ..	10,002,868	9,694,371
Capacité au 31 décembre .....	12,181,226	12,894,075

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire



#### PRODUCTEURS

- |  |   |
|--|---|
| 1. Iron Ore Company of Canada                    | 12. Caland Ore Company Limited          |
| 2. Iron Ore Company of Canada, Wabush Mines      | Steep Rock Iron Mines Limited           |
| 3. Arnaud Pellets                                | 15. Texada Mines Ltd.                   |
| 4. La Compagnie Minière Québec Cartier           | 16. Brynnoir Mines Limited              |
| 5. Hilton Mines, Ltd.                            | 17. Orecan Mines Ltd.                   |
| 6. Marmoraton Mining Company, Ltd.               | 18. Zeballos Iron Mines Limited         |
| 8. National Steel Corporation of Canada, Limited | 19. Empire Development Company, Limited |
| 10. Jones & Laughlin Mining Co. (Adams Mine)     | 20. Jedway Iron Ore Limited             |
| 11. The Algoma Steel Corporation, Limited        | Wesfrob Mines Limited                   |
| Algoma Ore Division                              |   |

#### PRODUCTEURS DE SOUS-PRODUITS

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 7. Falconbridge Nickel Mines, Limited                  | 14. Cominco Ltée                  |
| The International Nickel Company of<br>Canada, Limited | 19. Coast Copper Company, Limited |

#### PRODUCTEURS ÉVENTUELS

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 9. The Sherman Mine (1968) | 13. Griffith Mine (1968) |
|----------------------------|--------------------------|

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

TABLEAU 6

## Producteurs canadiens de minerai de fer en 1966 et 1967

Nom de la société et emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit extrait et (ou) produit (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Produit expédié (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Expéditions <sup>1</sup> (milliers de tonnes fortes)	
				1966	1967
The Algoma Steel Corp., Ltd., Algoma Ore Division; mines et usines de frittage près de Wawa (Ont.)	Société à part entière	Sidérite (30.4-32.9)	Minerai enrichi et fritté (50.4% Fe, 2.9% Mn)	1,793	1,572
Brynmor Mines Ltd.; près d'Ucluelet, île Vancouver (C.-B.)	Noranda Mines Ltd.	Magnétite (54)	Concentré de magnétite (63)	287	123
Caland Ore Co. Ltd.; branche est du lac Steep Rock, près d'Atikokan (Ont.)	Inland Steel Co.	Hématite et goethite (53.8)	Boulettes et concentré (61.52 et 56.3-58.1)	1,445	2,185
Carol Pellet Company; près du concentrateur de l'IOC, Labrador City (Labrador)	Mêmes participations que l'IOC	L'usine de la société est exploitée par l'IOC et traite des concentrés de l'IOC	Boulettes et concentré (64.32 et 62.78)	5,214b 2,017c	6,517b 1,357c
Coast Copper Co. Ltd.; lac Benson, au nord de l'île Vancouver (C.-B.)	Cominco Ltée	Minerai de culvire, contenant 33.3% de Fe sous forme de magnétite de sous-produit, exploitation souterraine	Concentré de magnétite (64.0% Fe sec)	66	92
Les Industrie Dosco Limitée, Wabana Mines Division; île Bell, côte orientale de Terre-Neuve <sup>3</sup>	Filiale à part entière de la Dominion Steel and Coal Corporation Limited	Hématite-chamosite (48.82)	Concentrés obtenus par agents lourds (50.3)	136	-
Empire Development Co. Ltd.; rivière Benson, 25 milles au sud-ouest de Port McNeill, île Vancouver (C.-B.) <sup>3</sup>	Loram Ltd. (35%), Quatsino Copper-Gold Mines, Ltd. (40%) et autres	Magnétite (31.3)	Concentré 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 (35.19)	Boulettes (66.74)	816	911
Iron Ore Company of Canada; Schefferville (Québec)	The Hanna Mining Co.; Hollinger Consolidated Gold Mines, Ltd.; Labrador Mining and Exploration Co. Ltd.; Armco Steel Corp.; Bethlehem Steel Corp.; National Steel Corp.; Republic Steel Corp.; Wheeling Steel Corp.; The Youngstown Sheet and Tube Co.	Goethite-limonite (53.6)	Minerai tout-venant (54.1)	6,653	6,516

Tableau 6 (fin)

Nom de la société et emplacement de la propriété	Sociétés participantes	Produit extrait et (ou) produit (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Produit expédié (teneur moyenne à l'état naturel en % de Fe)	Expéditions <sup>1</sup> (milliers de tonnes fortes)	
				1966	1967
Jedway Iron Ore Ltd.; île Moresby, îles Reine-Charlotte (C.-B.)	The Granby Mining Co. Ltd.	Magnétite (36.6 environ)	Concentré de magnétite (60.3)	478	397
Jones & Laughlin Mining Co., Ltd. (Adams Mine); township Boston, près de Kirkland Lake (Ont.)	Jones & Laughlin Steel Corp.	Magnétite (19.5)	Boulettes (64.25)	985	1,086
National Steel Corporation of Canada, Ltd.; région de Sudbury, 20 milles au nord de Capreol (Ont.)	National Steel Corp.; The Hanna Mining Co. (agents directeurs)	Magnétite	Boulettes (63.62)	630	646
Marmoraton Mining Co., Ltd., division de la Bethlehem Chile Iron Mines Co.; près de Marmora (Ont.)	Bethlehem Steel Corp.	Magnétite (44.5)	Boulettes (65.67)	496	453
Orecan Mines Ltd.; île Menzies, île Vancouver (C.-B.) <sup>3</sup>	Propriété publique	Magnétite (45)	Concentré de magnétite (62)	113e	..
La Compagnie Minière Québec Cartier; Gagnon (Québec)	United States Steel Corp.	Hématite-magnétite spéculaire (34.5)	Concentré d'hématite-magnétite spéculaire (64.69)	8,319	8,245
Steep Rock Iron Mines Ltd.; Steep Rock Lake, au nord d'Atikokan (Ont.)	Premium Iron Ores Ltd.; The Cleveland-Cliffs Iron Co. et autres	Hématite-goethite	Concentré et boulettes (53.9-57.2 et 64.57)	1,236	890c 275b
Texada Mines Ltd.; île Texada (C.-B.)	Kaiser Aluminum & Chemical Corp.	Magnétite (23.7)	Concentré (61.46)	515	680
Wabush Mines, Scully Mine et Pointe-Noire; Pickands Mather & Co., agents directeurs; Wabush (Labrador) et Pointe-Noire (Québec)	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 d'Italie et Pickands Mather & Co.)	Hématite-magnétite spéculaire	Boulettes (64.24)	3,838	4,974
Wesfrob Mines Limited; Tasu Harbour, île Moresby, îles Reine-Charlotte (C.-B.)	Falconbridge Nickel Mines, Limited	Magnétite et chalcopryrite (32)	Concentré de magnétite (66) pour fabrication de boulettes et d'agglomérés	-	208
Zeballos Iron Mines Ltd.; près de Zeballos, île Vancouver (C.-B.)	Falconbridge Nickel Mines, Limited	Magnétite (38.23)	Concentré (59.78)	289	219

PRODUCTEURS DE SOUS-PRODUITS

Cominco Ltée; Kimberley (C.-B.)	Société à part entière	Concentré de pyrrhotine obtenu par flottation, grillés pour produire de l'acide. Agglomération du minerai fritté (61.1)	La sorne d'oxyde de fer (62.2) est transformée en fer en gueuses à l'usine	136	151
Falconbridge Nickel Mines, Limited; Falconbridge (Ont.)	Société à part entière	Traitement des concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation	Minerai calciné	90	65
The International Nickel Co. of Canada Ltd.; Copper Cliff (Ont.)	Société à part entière	Traitement des concentrés de pyrrhotine obtenus par flottation	Boulettes	687	708
Fer et Titane du Québec, Inc.; mine située au lac Tio (Québec) et fonderie électrique à Sorel (Québec)	Kennecott Copper Corp; Gulf & Western Industries Inc. (The New Jersey Zinc Co.)	Ilménite-hématite (40% Fe, 35% TiO <sub>2</sub> )	Laitier de TiO <sub>2</sub> et diverses classes de fer en gueuses désulfuré ou de fer refondu	951 <sup>2</sup>	1,092 <sup>2</sup>

Sources: rapports des sociétés, communications personnelles et autres.

<sup>1</sup> Données statistiques fournies à la Division des ressources minérales par les sociétés. <sup>2</sup> Ilménite consommée. <sup>3</sup> Ne produit plus.

-: néant e: estimatif c: concentré b: boulettes ...: non disponible

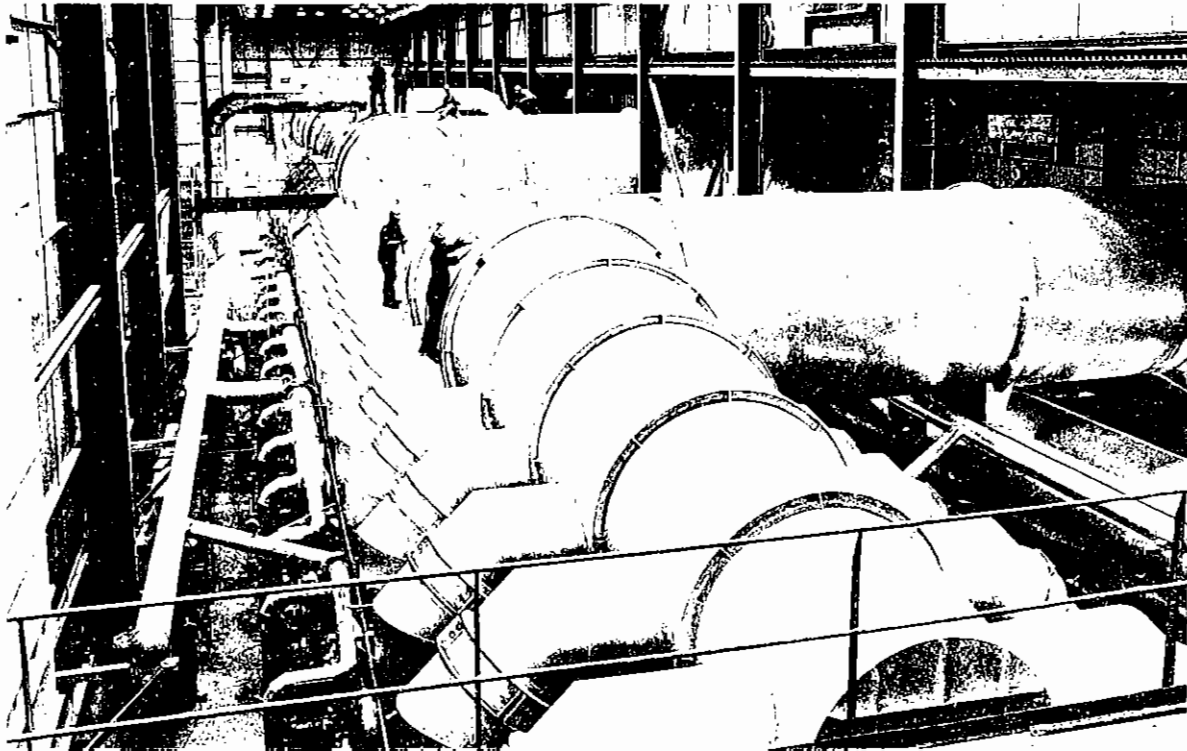
## QUÉBEC

La Compagnie Minière Québec Cartier - La Québec Cartier a expédié 8.2 millions de tonnes de concentrés d'hématite spéculaire en 1967, soit un peu moins qu'en 1966. La société a loué un terrain, qui fait partie de son terminus de chargement à Port-Cartier, à la société Louis Dreyfus Canada Ltd. qui y a construit un élévateur à grain d'une capacité de 10.6 millions de boisseaux. Cela signifie qu'un navire sur quatre qui remonte la voie maritime du Saint-Laurent avec une cargaison de minerai de fer peut transporter des céréales à son voyage de retour à Port-Cartier; cette proportion de 1 sur 4 est fixée en fonction de la capacité relative des installations de manutention du grain et du minerai de fer.

Hilton Mines, Ltd. - La société Hilton Mines, filiale à part entière de la Pickands Mather & Co., est la société responsable de la gestion de cette exploitation. Les expéditions ont totalisé 911,396 tonnes en 1967 dont 874,371 tonnes de boulettes, le reste étant constitué de déchets ainsi que de concentrés, utilisés comme agents lourds. Quelque 500,000 tonnes de boulettes ont été expédiées à des consommateurs canadiens et le reste a été expédié à des entreprises des États-Unis.

Fer et Titane du Québec, inc. - Cette société extrait de l'ilménite, oxyde de fer et titane, au lac Tio (Québec) et traite le minerai à ses fours électriques de Sorel (Québec) pour produire du laitier de titane (titrant 70 à 72 p. 100 de  $TiO_2$ ) et du fer en gueuses. Les usines de Sorel ont traité 1,109,169 tonnes de minerai dont on a tiré

NOUVELLE USINE DE BOULETAGE. Des ouvriers terminent le montage des fours de la Steep Rock Iron Mines peu avant l'entrée en production de l'usine en septembre 1967. La capacité théorique annuelle atteint 1.35 million de tonnes de boulettes d'une teneur de 64.57 p. 100 en fer.





546,538 tonnes de laitier et 372,544 tonnes de fer en gueuses. Ces chiffres représentent une augmentation de 15 p. 100 de la production de fer en gueuses par rapport à 1966 et un sommet qui n'avait jamais été atteint.

#### ONTARIO

Algoma Ore Division de l'Algoma Steel Corporation, Limited - L'Algoma a expédié 1.6 million de tonnes de minerai en 1967, presque entièrement sous forme d'agglomérés; environ 1.4 million de tonnes ont été expédiées aux usines de l'Algoma Steel situées au Canada et le reste a été exporté aux États-Unis. Au cours de l'année, 2.7 millions de tonnes de sidérite, titrant 32.52 p. 100 de fer (Fe) ont été extraites; de ce total, 325,972 tonnes de minerai provenaient de la mine à ciel ouvert Sir James, 2.4 millions de tonnes provenaient de la mine souterraine George W. MacLeod et 52,517 tonnes provenaient de la nouvelle mine à ciel ouvert Ruth & Lucy, située à 5 milles au nord-est de la mine MacLeod.

La production a cessé à la mine à ciel ouvert Sir James en 1967 après que 7.6 millions de tonnes de minerai eurent été extraites de la mine depuis son ouverture en 1958. Une exploitation souterraine modifiée de la mine Sir James a été mise sur pied depuis 1966 et la mine pourrait maintenant reprendre la production d'une façon régulière peu après le signal de la reprise.

Caland Ore Company Limited - La société Caland a expédié 2,184,897 tonnes de minerai dont 971,167 tonnes de boulettes et le reste constitué de concentrés bruts. La plupart des expéditions sont allées à la société mère, la Inland Steel Co., située aux États-Unis. L'augmentation de 50 p. 100 par rapport à 1966 provenait surtout d'une augmentation de la production de boulettes qui, en 1966, atteignait 452,696 tonnes. La capacité de production annuelle est maintenant de un million de tonnes.

Adams Mine (Jones & Laughlin Mining Company, Ltd.) - La société Adams Mine a expédié 1,086,008 tonnes de boulettes qui étaient toutes destinées aux aciéries de la société mère situées aux États-Unis. Ces expéditions représentaient une augmentation de 10 p. 100 par rapport à 1966. La capacité de production de boulettes est de un million de tonnes par année et les expéditions sont effectuées par chemin de fer l'année durant. La société a prévu que les expéditions de 1968 seraient au moins aussi importantes que celles de 1967.

Marmoraton Mining Company, Ltd., division de la Bethlehem Chile Iron Mines Company - La société Marmoraton a expédié 453,432 tonnes de boulettes en 1967. On a acheminé 448,960 tonnes par bateau à partir du port d'expédition de la société situé à Picton (Ont.); ce port est demeuré ouvert du 9 avril au 10 décembre. Les 4,472 tonnes restantes ont été expédiées par rail, de Marmora à Lackwanna (New York).

National Steel Corporation of Canada, Limited - Cette société a expédié 646,023 tonnes de minerai en 1967, ce qui constitue une légère hausse par rapport à 1966. Tout le minerai a été dirigé vers les aciéries de la société mère situées aux États-Unis.

Steep Rock Iron Mines Limited - Les expéditions de la société Steep Rock, en 1967, se sont élevées à 1,164,671 tonnes et la plus grande partie de cette production a été dirigée vers les usines de l'Algoma Steel Corporation, Limited. La nouvelle usine de boulettes de la Steep Rock a commencé la production en septembre 1967 et, à la fin de l'année, elle avait produit 274,511 tonnes de boulettes titrant 64.34 p. 100 de Fe. Construite à un coût de 26 millions de dollars, l'usine a une capacité nominale annuelle de 1.35 million de tonnes de boulettes.

La mine à ciel ouvert Roberts, qui a commencé à produire en 1962, a fourni tout le minerai extrait en 1967 mais les projets futurs prévoient l'exploitation à ciel

ouvert des deux gisements de minerai Roberts et Hogarth. La zone minérale "C", située sous le bras est du lac Steep Rock, est louée à la société Inland Steel Company de Chicago, par l'intermédiaire de sa filiale canadienne, la Caland Ore Company Limited; en 1967, la Caland a extrait 2,236,102 tonnes de minerai aux termes du contrat de location.

The Griffith Mine (Stelco) - La construction d'un nouveau concentrateur et d'une usine de bouletage était à peu près terminée à la fin de 1967 à cette exploitation minière située près du lac Bruce. L'usine a une capacité de production annuelle de 1.5 million de tonnes de boulettes et la production devrait atteindre sa capacité nominale au cours de 1968. Les boulettes seront expédiées par voie ferrée jusqu'à Port-Arthur et, de là, par voie fluviale jusqu'aux usines Hilton de la Stelco, situées à Hamilton (Ont.). Le coût de l'entreprise s'est élevé à 62 millions de dollars. Le minerai est extrait à ciel ouvert.

The Sherman Mine (Dofasco) - Les préparations en vue de l'exploitation minière du gisement de la Sherman Mine, près de Timagami, ont été terminées en 1967 et on s'attend à ce que l'usine de bouletage fonctionne à pleine capacité (1 million de tonnes annuellement) au début de 1968. La production de la mine sera expédiée dans des wagons-citernes spécialement construits à cette fin; les convois comprendront 35 wagons et seront dirigés vers l'aciérie de la Dofasco située à Hamilton (Ont.). Le premier convoi chargé de boulettes devait arriver à l'usine en mars 1968. L'exploitation de la mine se fait à ciel ouvert.

#### COLOMBIE-BRITANNIQUE

Brynnor Mines Limited, Kennedy Lake Division - Cette mine était toujours sous le coup d'une grève qui a commencé en juillet 1966. On a expédié des concentrés de magnétite au Japon au rythme de 500,000 tonnes par année jusqu'en juillet 1966. Au cours de 1967, 326,383 tonnes de minerai ont été extraites et 141,657 tonnes de concentrés, titrant 63 p. 100 de Fe, ont été produites; sur ce total, 122,525 tonnes ont été expédiées au Japon.

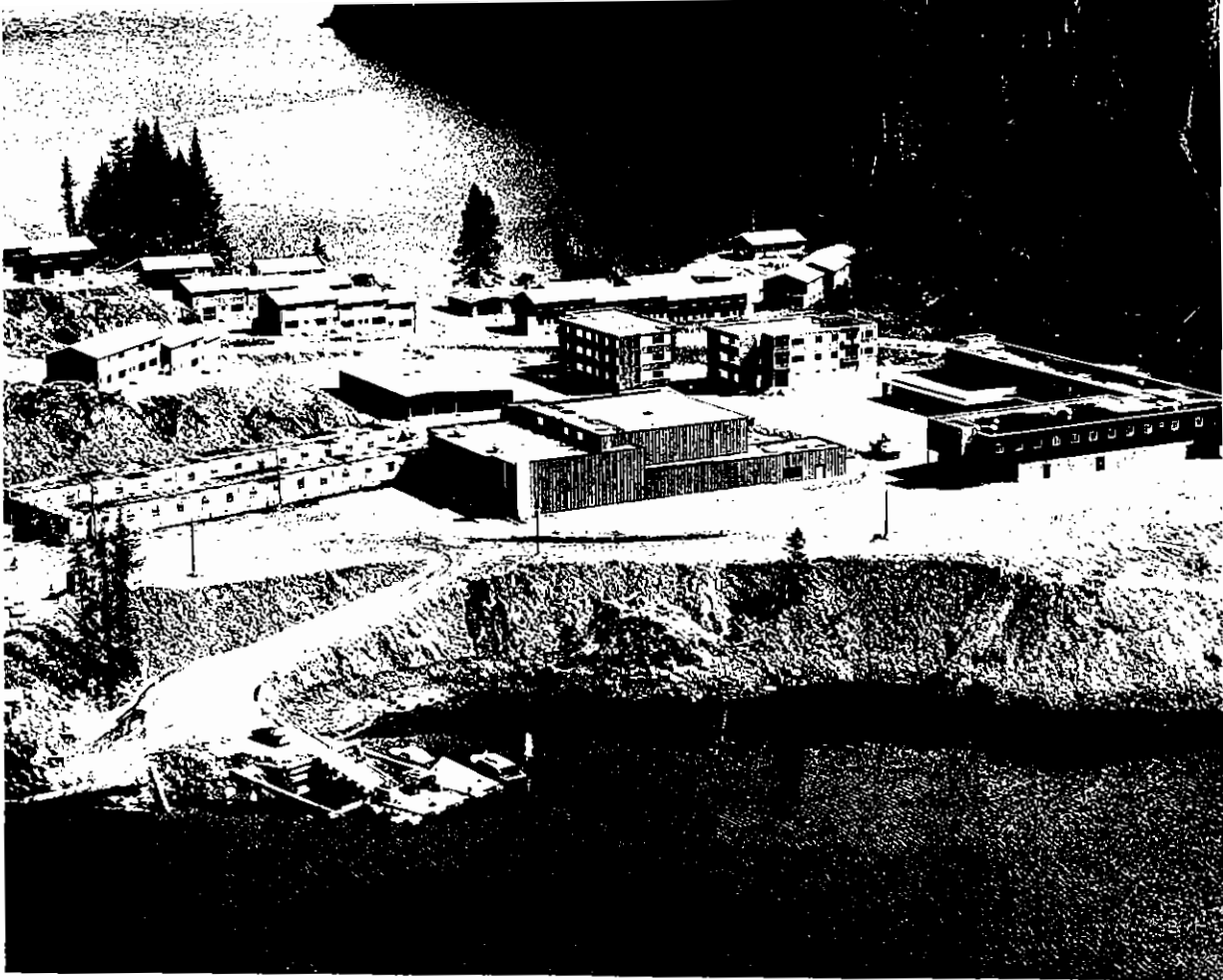
Coast Copper Company, Limited - Les expéditions de concentrés de magnétite, qui se sont élevées à 91,780 tonnes en 1967, représentaient une hausse de 65,600 par rapport à 1966. Le concentré de magnétite est récupéré en tant que sous-produit de la récupération du cuivre à la mine de la société située près du lac Benson. La capacité de production annuelle est de 112,000 tonnes et toutes les expéditions sont achetées par des clients japonais. La mine est souterraine.

Empire Development Company, Limited - Cette société a cessé de produire à sa mine située dans l'île Vancouver le 15 août 1967 par suite de l'épuisement du gisement. Toutes les expéditions ont été dirigées vers le Japon.

Jedway Iron Ore Limited - La Jedway a expédié 396,722 tonnes de concentrés provenant de ses mines à ciel ouvert et souterraine situées dans l'île Moresby. Par suite de l'épuisement des gisements, on prévoit que les mines fermeront au début de 1968. Tous les concentrés ont été expédiés sous forme d'agglomérés au Japon.

Texada Mines Ltd. - La Texada Mines Ltd. (entreprise privée) a été achetée en 1967 par la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation. En 1967, la Texada a expédié 680,448 tonnes de concentrés dont 95 p. 100 environ provenaient d'une mine souterraine et le reste d'une mine à ciel ouvert. Tous les concentrés ont été expédiés au Japon.

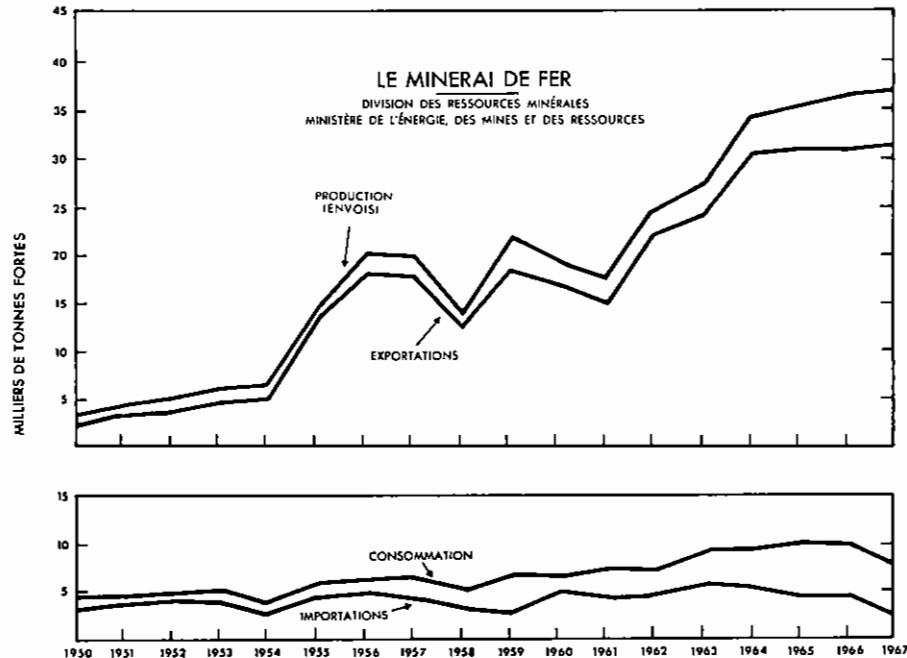
Wesfrob Mines Limited - La Wesfrob a inauguré officiellement le 19 juin 1967 sa mine de cuivre et de minerai de fer de même que l'usine de traitement; ces installations sont situées à Tasu, dans les îles Reine-Charlotte. Le minerai est extrait



NOUVELLE LOCALITÉ MINIÈRE. Ensemble résidentiel et communautaire de la Wesfrob Mines Limited, société d'exploitation de cuivre et de minerai de fer dans l'Île Moresby, îles Reine-Charlotte (C.-B.). Au centre à l'avant-plan, l'édifice communautaire; à droite, l'hôtel et le centre commercial; à gauche, les habitations. La Wesfrob exporte du minerai de fer et des concentrés de cuivre au Japon en vertu d'un contrat de dix ans.

d'une mine à ciel ouvert et la capacité nominale annuelle de production de minerai de fer est de 400,000 tonnes sous forme de concentrés agglomérés et de 550,000 tonnes sous forme de concentrés en boulettes. Les expéditions de 1967 se sont élevées à 156,130 tonnes de concentrés agglomérés et à 52,350 tonnes de concentrés en boulettes. Un contrat de 10 ans a été signé avec la société Mitsubishi, une des plus grandes sociétés de commerce du Japon, pour l'achat de toute la production de minerai de fer de la Wesfrob.

Zeballos Iron Mines Limited - Les expéditions de cette société se sont élevées à 218, 845 tonnes comparativement à 289, 093 tonnes en 1966; tout le minerai se présentait sous forme de concentrés et avait été extrait de mines souterraines. La production a été exportée entièrement au Japon.



#### PRODUCTION MONDIALE, COMMERCE ET MARCHÉS

La production mondiale de minerai de fer en 1967 s'est élevée à 623 millions de tonnes fortes, soit une hausse de 12 millions de tonnes ou 2 p. 100 par rapport à 1966. Cette augmentation de la production de minerai a suivi la tendance qui s'est manifestée dans la production d'acier brut; la production mondiale d'acier est en effet passée de 519 millions de tonnes en 1966 à 535 millions de tonnes en 1967. Les pays, où l'augmentation dans la production de l'acier a été sensible, sont le Japon, dont la production d'acier a augmenté de près de 30 p. 100 pour atteindre 68 millions de tonnes; l'Italie, qui a produit près de 18 millions de tonnes représentant une hausse de 19 p. 100; et l'URSS qui a produit 113 millions de tonnes, soit une augmentation de 6 p. 100. Aux États-Unis, la production d'acier brut a diminué de 5.5 p. 100 et totalisait 127 millions de tonnes environ, tandis qu'en Grande-Bretagne la production s'établissait à 26.8 millions de tonnes, ce qui représentait une baisse de 1.5 p. 100.

La capacité de production de boulettes en décembre 1967 était de 21.43 millions de tonnes par année au Canada et de 51.05 millions de tonnes aux États-Unis; la capacité de production mondiale est évaluée à 84.35 millions de tonnes annuellement. Les usines de production de boulettes, qui sont en voie de construction au Canada, pourront augmenter la capacité de production totale de 3.8 millions de tonnes, ce qui portera la capacité canadienne à 25.2 millions de tonnes au début de 1968. Les projections à long terme portant sur la croissance de la capacité mondiale de production de

TABLEAU 7

## 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	Capacité de production annuelle prévue (tonnes fortes)
Falconbridge Nickel Mines, Limited (1969)	Falconbridge (Ont.)	Société à part entière	Concentré de pyrrhotine obtenu par flottation	Boulettes (environ 90% Fe et 1.5% Ni)	330,000
The International Nickel Co. of Canada, Limited (1970)	Copper Cliff (Ont.)	Société à part entière	Concentré de pyrrhotine obtenu par flottation	Boulettes d'oxyde de fer (67.9% Fe)	300,000 expansion jusqu'à 1,200,000
Wabush Mines, Scully Mine; Pickands Mather & Co., agents directeurs; Wabush, Labrador, à 190 milles au nord de Sept-Îles (1968)	Wabush (Labrador)	Voir tableau 6	La capacité du concentrateur sera augmentée de 700,000 tonnes par année	Concentré d'hématite spéculaire (64.24% Fe)	6,000,000
Wabush Mines, Pointe-Noire exploitées par Pickands Mather & Co. pour le traitement des concentrés de la Wabush Mines (1968)	Pointe-Noire (Québec)	Toutes les sociétés participant à la Wabush Mines	La capacité de production de boulettes sera augmenté de 1,100,000 tonnes par année	Boulettes (65.77% Fe)	6,000,000
The Sherman Mine (1968)	Près de Timagami (Ont.)	Dominion Foundries and Steel, Limited (90%) et The Cleveland-Cliffs Iron Company (10%) par la Tetapaga Mining Company Limited, filiale à part entière	Magnétite de fer d'une exploitation à ciel ouvert (22 à 25% Fe)	Boulettes (environ 65% Fe)	1,200,000
The Griffith Mine (1968)	Lac Bruce, près de Red Lake (Ont.)	The Steel Company of Canada Limited, et Pickands Mather & Co. (agents directeurs)	Magnétite de fer d'une exploitation à ciel ouvert (30 à 33% Fe)	Boulettes (environ 65% Fe)	1,500,000

Sources: rapports des sociétés et autres.

TABLEAU 8

Production mondiale de minerai de fer\* par pays, 1964-1967  
(milliers de tonnes fortes)

	1964	1965	1966	1967p
URSS .....	143,695	150,584	158,458	..
États-Unis .....	84,836	87,842	91,089	83,000
France .....	59,971	58,585	54,778	48,000
Canada .....	34,219	35,678	36,331	37,789
Chine .....	36,400	38,400	30,511	..
Suède .....	26,116	29,019	27,541	28,000
Inde .....	14,646	16,634	28,768	27,500
Venezuela .....	15,403	17,125	17,480	17,500
Liberia .....	10,291	15,707	16,732	..
Grande-Bretagne .....	16,068	15,413	13,661	11,000
Brésil .....	14,763	17,220	17,913	20,000
Chili .....	9,697	11,229	12,106	..
Allemagne occidentale .....	11,430	10,676	9,318	8,000
Total .....	477,535	504,112	514,686	..
Autres pays .....	88,878	102,369	94,314	..
Total mondial .....	566,413	606,481	609,000	622,900e

Sources: pour 1964 à 1966, rapport 1966 de l'American Iron and Steel Institute; pour 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

\*Expéditions directes, concentrés et agglomérés.

p: préliminaire ..: non disponible e: estimatif

boulettes sont incertaines bien que la tendance à utiliser un minerai de haute qualité dans les hauts-fourneaux demeure forte. De plus en plus des sociétés ont annoncé leur intention d'utiliser des boulettes partiellement réduites.

Les tendances du marché international du minerai de fer sont suivies de près par l'industrie canadienne parce que celle-ci doit compter sur les exportations pour écouler la plus grande partie de sa production de minerai. Les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Japon et l'Europe de l'Ouest représentent les plus importants marchés actuels et potentiels du Canada. Le marché intérieur, qui consomme actuellement environ 9 millions de tonnes par année, est approvisionné surtout par des fonderies canadiennes. La participation du plus grand producteur canadien d'acier à l'exploitation des mines de fer des États-Unis est antérieure au développement de l'industrie moderne de l'extraction de fer au Canada; cette dernière a vu le jour en 1939 avec la réouverture de la mine Helen à Michipicoten (Ont.).

Le Canada n'était qu'un petit exportateur de minerai de fer en 1950 mais il était devenu, 13 ans plus tard, le plus important exportateur de minerai au monde, position qu'il détenait encore en 1967. Le Canada est de loin le plus important fournisseur des États-Unis; le Venezuela, le Liberia et le Brésil viennent ensuite. 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 lui vient du Canada.

Le Japon, le deuxième plus gros importateur mondial de minerai de fer après les États-Unis, a des sources d'approvisionnement nombreuses. Les besoins

TABLEAU 9  
Capacité mondiale de production de boulettes en 1967 et  
capacité prévue en 1970  
(en millions de tonnes fortes)

Année	États-Unis	Canada	Reste du monde	Total
1967	49.30	21.43	13.62	84.35
1970	51.05	26.56	25.02	102.63

Usines de production de boulettes fonctionnant au Canada en 1967

Nom de la société	Emplacement	Capacité de production annuelle (en millions de tonnes fortes)
<u>Bethlehem Steel Corp.</u>	Ontario (Marmora)	.50
<u>The Hanna Mining Company</u> Carol Pellet Co. (IOC)	Terre-Neuve (Labrador City)	10.00
National Steel Corporation of Canada, Limited (Lowphos)	Ontario (Moose Mtn.)	.63
<u>The International Nickel Co. of Canada, Limited</u>	Ontario (Copper Cliff)	.90
<u>Jones &amp; Laughlin Mining Company, Ltd.</u> Adams Mine	Ontario (Kirkland Lake)	1.25
<u>Inland Steel Company</u> Caland Ore Company Limited	Ontario (Steep Rock Lake)	1.00
<u>Pickands Mather &amp; Co.</u> Hilton Mines, Ltd.	Québec (Shawville)	.90
<u>Wabush Mines</u> Pointe-Noire	Québec (Pointe-Noire)	4.90
<u>Steep Rock Iron Mines Limited</u>	Ontario (Steep Rock Lake)	1.35
Total (Canada)		21.43

Sources: American Iron Ore Association; rapports des sociétés et publications commerciales.

en minerai de ce pays ont augmenté considérablement au cours des dernières années et de nouvelles sources d'approvisionnement sont continuellement recherchées; c'est ainsi que l'Australie est devenue le deuxième plus important fournisseur du Japon en 1967. Les autres fournisseurs importants sont l'Inde (y compris Goa), la Malaisie, le Chili et le Pérou. En 1967, l'Australie a expédié environ 7.8 millions de tonnes de minerai de fer au Japon. Selon le Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, Department of National Development d'Australie, les travaux de mise en valeur actuels se fondent sur des contrats totalisant quelque 455 millions de tonnes et qui seront remplis au cours des 25 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, on peut prévoir que la moyenne des exportations annuelles pourrait bien atteindre 26 millions de tonnes.

## TRANSPORT

### Transport océanique

On possède peu d'informations valables sur le coût du transport du minerai de fer par cargo ou par navire des Grands lacs. Les journaux traitant de transport maritime et de commerce publient une liste de taux de transport selon l'itinéraire, mais dans presque tous les cas, ces taux ne donnent pas les prix véritables; ils portent sur des affrètements simples ou sur un affrètement de courte durée alors que la plus grande partie du minerai de fer est transporté dans des navires appartenant à la société qui l'extrait ou dans des navires qui sont mis à la disposition de la société minière en vertu d'ententes à long terme. Les vrais taux du transport sont donc difficiles à déterminer car ils ne sont pas rendus publics.

Les données suivantes portant sur les tarifs pour le transport océanique du minerai de fer ont été obtenues de diverses sources, comme: le Comité de l'acier de la Commission économique européenne, le Canadian Ports and Seaway Directory, le Skillings' Mining Review, Fairplay et diverses publications des principales sociétés de transport du minerai de fer.

Le coût du transport maritime du minerai de fer est fonction de la distance à parcourir, du tonnage du minéralier, de la teneur en fer du minerai et de son humidité. À part la structure physique du minerai, les acheteurs de minerai de fer ne tiennent compte que du prix c. a. f. de la tonne de fer sec. Par exemple, pour un minerai qui contient 55 p. 100 de Fe et 5 p. 100 d'eau, les tarifs de transport seront de 20 p. 100 plus élevés que ceux d'un minerai sec contenant 63 p. 100 de Fe et aucune humidité. Ajoutons que les minerais varient considérablement aux points de vue qualité et teneur en eau.

Le tableau suivant donne en résumé les tarifs de transport par mer pour des navires reliant l'Afrique, l'Amérique du Sud ou l'Amérique du Nord au port de Rotterdam; ces tarifs sont des tarifs type et s'appliquent à des navires transportant de 15,000 à 65,000 tonnes de minerai de fer en vrac:

Poids de la cargaison (tonnes)	Tarif par tonne-mille (cents, en devises américaines)
15,000	0.126
25,000	0.096
35,000	0.067
45,000	0.062
65,000	0.053



En 1966, les cargos de transport en vrac, y compris les pétroliers et les minéraliers (pour le transport du minerai de fer), avaient un tonnage moyen de port en lourd de 25,000 tonnes et leur nombre s'élevait à 446, ce qui représente une capacité de transport totale de 10.6 millions de tonnes. La capacité moyenne de chargement des navires construits pour le transport du minerai de fer est passée de 21,000 tonnes en 1961 à 29,000 tonnes en 1962, 33,000 tonnes en 1963, 38,000 tonnes en 1964, 50,000 tonnes en 1965 et à 57,000 tonnes dans la première moitié de 1966. En Europe, le seul port qui peut présentement accomoder des cargos de 65,000 tonnes transportant du minerai de fer est le port de Rotterdam; on s'attend toutefois que la plupart des ports de déchargement pourront, aux environs de 1975, accomoder des minéraliers qui transporteront 65,000 tonnes ou plus de minerai de fer.

#### Transport sur les Grands lacs

En se basant sur des renseignements publiés, on a calculé et énuméré dans le tableau suivant les tarifs exigés en 1966 par tonne-mille pour le transport du minerai de fer entre certains ports situés le long du système fluvial Grands lacs-fleuve Saint-Laurent:

Parcours	Distance (milles)	Prix de liste (en devises américaines)	Cents par tonne-mille
1. De Duluth à Chicago	808	1.90	0.236
2. De Escanaba à Chicago	274	1.14	0.416
3. De Ashland à Ashtabula	830	1.90	0.228
4. De Escanaba à Ashtabula	588	1.43	0.245
5. De Marquette à Ashtabula	641	1.71	0.266
6. De Duluth à Ashtabula	876	1.90	0.217
7. De Sept-Îles à Ashtabula	894	2.00	0.224
Moyenne	..	..	0.262
Moyenne sauf n <sup>o</sup> 2	..	..	0.236

... ne s'applique pas

Le tableau ci-dessus indique que le tarif moyen de l'affrètement sur de longs parcours pour le transport du minerai de fer jusqu'aux Grands lacs était de 0.236 cent par tonne-mille en 1966, si on exclut le tarif en vigueur pour l'affrètement entre Escanaba et Chicago, ce qui représente une distance relativement courte. Les tarifs de transport plus élevés en vigueur sur de courtes distances sont imputables en bonne partie aux frais généraux (frais de rotation) que doivent acquitter tous les navires aux ports de chargement et de déchargement. Ces frais généraux sont indépendants de la distance parcourue par le navire.

Pour les courtes distances ne dépassant pas 400 milles, les tarifs du transport du minerai de fer sur les Grands lacs en 1966 variaient de 0.3 à 0.416 cent par tonne-mille et pour les longs parcours, ces tarifs s'établissaient entre 0.217 et 0.266 cent par tonne-mille. La cargaison moyenne transportée sur les minéraliers des Grands lacs était de 15,000 tonnes environ\* en 1966.

Des navires transportant jusqu'à 28,000 tonnes de minerai de fer naviguent dans les sections Montréal-lac Ontario et canal Welland de la voie maritime du Saint-Laurent. Le tirant d'eau maximum permis dans la voie maritime, de Montréal au lac Érié, est de 25 pi. 6 po., la profondeur des canaux et chenaux étant de 27 pieds.

\*Selon les chiffres fournis par The Cleveland-Cliffs Iron Company, de Cleveland (Ohio), dans sa publication intitulée Cliffs Iron Ore Analyses, 1967.

Des navires ayant à peu près le même tonnage empruntent une série d'écluses sur la rivière St. Marys, qui relie le lac Supérieur au lac Huron, et rapportent dans leur voyage vers l'aval du minerai de fer provenant des mines situées dans la région de la Tête des lacs du Canada. Aux États-Unis, le gouvernement a entrevu la possibilité d'approfondir les écluses pour permettre aux gros navires de transport en vrac de 45,000 et même de 60,000 tonnes de passer. Dans ce cas, il est très important d'évaluer les économies qui peuvent être réalisées dans le transport par gros navires du minerai de fer provenant de la Tête des lacs et acheminé vers les ports des lacs situés en aval. Si les économies sont importantes, le minerai de fer de la Tête des lacs serait alors dans une position concurrentielle plus forte vis-à-vis les minerais provenant du Québec et du Labrador.

Si, comme pour les océaniques, on faisait une analyse comparative des coûts pour le transport en vrac par des navires de différents tonnages circulant sur les lacs, on aurait alors une idée assez juste des économies qui pourraient être réalisées lorsque des navires plus gros seraient mis en service sur les lacs. On peut y arriver en calculant les tarifs énumérés dans le tableau suivant:

Poids de la cargaison (tonnes)	Tarif par tonne-mille (cents, en devises américaines)	
	Océanique	Navire des Grands lacs
15,000	0.126	0.236
25,000	0.096	0.180
35,000	0.067	0.126
45,000	0.062	0.117
65,000	0.053	0.101

Les tarifs indiqués pour les navires des Grands lacs ne comprennent pas les droits de passage, mais comprennent les frais de manutention aux ports (frais de rotation).

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
1963-1967.....	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.

PRIX ET TARIFS DOUANIERS

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, sont fondés sur les prix en vigueur 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. Au Canada, les prix 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 naturelle 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 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 une 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.

Le tableau suivant donne une liste de prix courants payés par les aciéries japonaises:

Source d'information	% de Fe	Source du minerai	Prix par unité (cents, devises américaines)
<u>Metals Week</u> , 11/3/68	68(d)	Brésil (VRD)*	22.6(a)
<u>Metals Week</u> , 11/3/68	68(d)	Brésil (VRD)*	20.2(a)
<u>Metals Week</u> , 11/3/68	68(d)	Brésil (VRD)**	19.6(a)
<u>Japan Metal Daily</u> , 8/3/68	68	Sierra Leone	16 (a)
<u>Japan Metal Daily</u> , 10/2/68	65(p)	Inde	15.4(b)
<u>Japan Metal Daily</u> , 10/2/68	66	Inde	15.9(b)
<u>Metals Week</u> , 25/12/68	63.5(p)	Inde (rivière Robe)	18.75(b)
<u>Metals Week</u> , 25/12/68	56(f)	Inde (rivière Robe)	10.75(b)
<u>Japan Metal Daily</u> , 5/12/67	63(d)	Inde (mont Newman)	14.8(b)
<u>Japan Metal Daily</u> , 5/12/67	61(f)	Inde (mont Newman)	12.3(b)
<u>Metals Week</u> , 11/9/67	57(d)	Chine	15.6(b)

a) Coût et frais Japon. b) Franco à bord. p) Boulettes. f) Fines. d) Expédition directe.

\*Navires de 90,000 tonnes. \*\*Navires de 125,000 tonnes.

Les investissements dans les usines de bouletage se sont accrus régulièrement, mais les prix des boulettes sont restés stables. Les boulettes en provenance

\*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.

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.

Des rapports récents indiquent que les Japonais ont négocié des contrats en Australie pour l'achat de boulettes au prix de 22.4 cents l'unité de tonne forte, c. a. f. Japon.

Le Canada, ni aucun de ses clients, n'imposent de droit de douane sur le minerai de fer.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le fer et l'acier

G. E. WITTUR\*

Le ralentissement de la cadence de production qui s'était manifesté au milieu de l'année 1966 s'est poursuivi au cours de presque toute l'année 1967. La production annuelle d'acier brut a atteint 9.7 millions de tonnes\*\* comparativement à 10 millions en 1966 et 10.1 millions de tonnes en 1965. La consommation indiquée a fléchi de 5.9 p. 100 pour atteindre 10.2 millions de tonnes. On pense que la consommation réelle n'a pas subi une telle diminution et que cette dernière est due en grande partie à la liquidation des stocks qui a débuté en 1966 pour se poursuivre en 1967. Parmi les autres facteurs ayant contribué à ce fléchissement mentionnons les grèves dans plusieurs aciéries et le ralentissement de certaines industries notamment celle du bâtiment.

Pour la seconde année consécutive, le déficit net du commerce du fer et de l'acier de première fusion a enregistré une baisse tandis que les exportations augmentaient et les importations diminuaient, ce qui reflète une baisse de la demande au pays et un accroissement de la capacité de production. L'investissement dans de nouvelles installations a marqué un recul tandis qu'un bon nombre de travaux importants touchaient à leur fin. On ne s'attend qu'à une faible hausse des investissements en 1968.

Au cours des deux et trois premiers trimestres de l'année 1968, on s'attend à un accroissement du rythme d'activité. La demande a quelque peu augmenté vers la fin de 1967 et comme les réserves d'acier des consommateurs atteignaient un niveau très bas, l'on devrait bientôt enregistrer de nouvelles commandes. On ne s'attend pas à ce que les consommateurs accroissent énormément leurs stocks d'acier étant donné que la plupart des produits d'acier seront en grande disponibilité au cours de l'année. Les exportations devraient vraisemblablement augmenter en 1968. Les prévisions pour les derniers quatre ou cinq mois de l'année sont incertaines et il se peut que la cadence de production accuse un recul. La production annuelle d'acier devrait cependant dépasser 10.5 millions de tonnes. On prévoit que le taux annuel d'accroissement modérera au cours des trois à cinq prochaines années (de l'ordre de 5 p. 100).

## PRODUCTION MONDIALE

En 1967, le Canada est passé du 11<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> rang des producteurs mondiaux d'acier, ayant été déclassé par la Belgique. D'après les données préliminaires, la production

\*Direction des ressources minérales.

\*\*La tonne courte de 2,000 livres est utilisée tout au long de ce rapport.

TABLEAU 1

Statistiques générales du fer et de l'acier primaires au Canada, 1965-1967

	1965	1966	1967p
<u>Indice de la production (1949=100)</u>			
Total de la production industrielle.....	254.9	275.1	282.7
Industrie du fer et de l'acier primaires	320.0	324.8	317.1
(en millions de dollars)			
Valeur des expéditions* .....	1,214.8	1,230.5	1,179.1
Valeur des commandes non remplies			
en fin d'année* .....	135.2	145.2	158.4
Valeur de l'inventaire en fin d'année* ...	263.4	275.6	273.3
Valeur des exportations* .....	206.2	214.7	223.2
Valeur des importations* .....	273.6	308.4	310.7
<u>Employés:</u>			
d'administration.....	7,249	7,463	8,224e
payés à l'heure.....	37,025	38,536	36,031e
Total.....	44,274	45,999	44,255e
<u>Indice de l'emploi (pour tous les employés) (1961=100) .....</u>			
Durée de la semaine de travail des employés payés à l'heure.....	40.7	40.3	39.9
Salaire horaire (moyenne des employés payés à l'heure).....	2.83	2.94	3.11
Salaire hebdomadaire (moyenne de tous les employés) .....	119.22r	123.06	130.90
<u>Immobilisations</u>			
En construction .....	34,338	35,100	21,480
En machinerie .....	128,868	175,460	94,517
Total.....	163,206	210,560	115,997
<u>Frais d'entretien</u>			
Des constructions .....	6,439	7,135	6,754
De la machinerie .....	119,400	138,004	133,706
Total.....	125,839	145,139	140,460
Total des immobilisations et des frais d'entretien .....	289,045	355,699	256,457

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*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 e: estimatif

TABLEAU 2  
Production mondiale de l'acier, 1965-1967  
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
<u>Amérique du Nord</u>			
Canada.....	10,068	10,003	9,694
États-Unis.....	131,462	134,101	126,920
Total.....	141,530	144,104	136,614
<u>Amérique latine</u> .....	9,227	9,956	10,484
<u>Europe occidentale</u>			
Belgique.....	10,099	9,828	10,706
France.....	21,604	21,590	21,668
Allemagne occidentale.....	40,588	38,920	40,503
Italie.....	13,980	15,017	17,519
Luxembourg.....	5,054	4,839	4,939
Pays-Bas.....	3,467	3,625	3,753
Total, CECA.....	94,792	93,819	99,088
Grande-Bretagne.....	30,247	27,233	26,763
Autres.....	17,774	18,625	16,618
Total.....	142,813	139,677	142,469
<u>Europe orientale</u>			
Tchécoslovaquie.....	9,480	9,983	10,913
Pologne.....	10,013	10,793	11,376
URSS.....	100,328	106,422	112,655
Autres.....	11,484	12,122	16,424
Total.....	131,305	139,320	151,368
<u>Afrique</u> .....	3,911	3,893	4,211
<u>Moyen-Orient</u> .....	392	442	336
<u>Extrême-Orient</u>			
Chine.....	13,228	13,700	15,432
Inde.....	7,065	7,388	7,308
Japon.....	45,372	52,657	68,612
Autres.....	2,070	2,159	2,076
Total.....	67,735	75,904	93,429
<u>Océanie</u>			
Australie.....	6,059	6,396	7,011
Autres.....	150	150	150
Total.....	6,209	6,546	7,161
<u>Total mondial</u> .....	503,122	519,842	546,071

Sources: Rapport statistique annuel de l'American Iron and Steel Institute pour 1967 tiré du Metal Bulletin du 30 avril 1968 (source originale: Statistisches Bundesamt Aussenstelle) et autres. p: préliminaire

TABLEAU 3

Production, expéditions, commerce et consommation de la fonte en gueuses, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
Capacité des fours au 31 décembre...	7, 643, 000	7, 764, 000	9, 276, 000
<b>PRODUCTION</b>			
Fonte ordinaire .....	6, 315, 576	6, 365, 258	6, 170, 176
Fonte de moulage .....	492, 610	467, 633	532, 159
Fonte malléable.....	271, 253	379, 652	238, 039
<b>Total .....</b>	<b>7, 079, 439</b>	<b>7, 212, 543</b>	<b>6, 940, 374</b>
<b>EXPÉDITIONS</b>			
Fonte ordinaire .....	98, 817	59, 160	43, 749
Fonte de moulage .....	491, 956	412, 702	472, 341
Fonte malléable.....	318, 849	267, 739	234, 943
<b>Total .....</b>	<b>909, 622</b>	<b>739, 601</b>	<b>751, 033</b>
<b>IMPORTATIONS</b>			
tonnes courtes.....	33, 474	32, 456	28, 743
valeur (en milliers de dollars) .....	\$ 1, 395	\$ 1, 451	\$ 1, 295
<b>EXPORTATIONS</b>			
tonnes courtes.....	578, 879	507, 239	485, 695
valeur (en milliers de dollars) .....	\$ 29, 482	\$ 27, 056	\$ 25, 382
<b>CONSOMMATION de fonte en gueuses</b>			
Fours à acier.....	6, 180, 721	6, 320, 969	6, 094, 505
Fonderies de fer.....	412, 260	303, 114	281, 080
<b>CONSOMMATION de rebuts de fer et d'acier</b>			
Fours à acier.....	5, 236, 580	5, 013, 356	4, 968, 422
Fonderies de fer.....	919, 607	1, 056, 885	970, 381

Source: Bureau fédéral de la statistique, Primary Iron and Steel (publication mensuelle) et Iron and Steel Mills (publication annuelle).

p: préliminaire

mondiale d'acier s'est accrue de 5 p. 100 pour atteindre 546 millions de tonnes. Le Japon a participé à cette hausse dans une forte proportion car sa production nationale marque une progression de 30 p. 100 pour atteindre 68.6 millions de tonnes. La majorité des autres pays ont légèrement progressé, à l'exception de certains pays comme les États-Unis et la Grande-Bretagne. La tendance à accroître la surproduction mondiale d'acier s'est poursuivie au cours de 1967. Cette surproduction, qui a débuté à la fin des années 1950, a provoqué la chute des prix sur les marchés d'exportation et sur un bon nombre des marchés au pays, ainsi qu'une hausse constante du commerce entre les principaux producteurs d'acier de divers pays. La croissance des importations américaines a vite poussé les aciéries américaines à faire pression sur le gouvernement afin d'obtenir un système de contingentement des importations.



TABLEAU 4

Production, expéditions, commerce et consommation d'acier brut, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
<b>CAPACITÉ DES FOURS au 31 décembre</b>			
<u>Lingots d'acier</u>			
Fours Martin basiques.....	6,270,000	6,470,000	6,970,000
Convertisseurs Thomas à oxygène....	3,550,000	3,630,000	3,630,000
Fours électriques.....	1,434,650	1,616,826	1,793,650
Total.....	11,254,650	11,716,826	12,393,650
<u>Pièces d'acier moulées</u> .....	543,120	464,400	500,425
Total.....	11,797,770	12,181,226	12,894,075
<b>PRODUCTION</b>			
<u>Lingots d'acier</u>			
Fours Martin basiques (e).....	5,552,904	5,278,104	5,225,967
Convertisseurs Thomas à oxygène (e)	3,232,572	3,377,733	3,208,655
Fours électriques.....	1,117,883r	1,158,228	1,116,552
Total.....	9,903,359r	9,814,065	9,551,174
dont en coulée continue.....	347,437	442,680	647,252
<u>Acier moulé</u>			
Fours Martin basiques.....	251	*	*
Fours électriques.....	164,732r	188,803	143,197
Total.....	164,983r	188,803	143,197
Total, production d'acier.....	10,068,342r	10,002,868	9,694,371
Acier d'alliage (compris dans le total ci-dessus).....	761,360r	812,606	746,188
<b>EXPÉDITIONS des usines</b>			
Lingots d'acier.....	259,656r	272,581	296,136
Pièces moulées d'acier.....	155,232r	174,404	141,561
Laminés d'acier.....	7,101,650	7,128,390	6,980,421
Total.....	7,516,538	7,575,375	7,418,118
<b>EXPORTATIONS (équivalence en lingots d'acier).....</b>	1,235,208	1,289,809	1,367,702
<b>IMPORTATIONS (équivalence en lingots d'acier).....</b>	2,891,970	2,096,261	1,845,813
<b>CONSOMMATION signalée**.....</b>	11,725,104	10,809,320	10,172,482

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 e: estimatif r: révisé

INDUSTRIE CANADIENNE DU FER ET DE L'ACIER  
DE PREMIÈRE FUSION\*

La fonte brute est produite dans sept usines au Canada tandis que dix-huit usines fabriquent des lingots d'acier; cinq d'entre elles produisent du fer et de l'acier. Il existe aussi deux usines, toutes deux situées à Contrecoeur (Québec), qui ne possèdent que des laminoirs. Les quatre plus grandes usines intégrées, deux à Hamilton, une à Sault-Sainte-Marie (Ont.) et une à Sydney (N.-É.), ont produit 90.5 p. 100 de la fonte en gueuse et 87.4 p. 100 de l'acier brut de 1967.

Fonte en gueuses

La production de fonte en gueuses a fléchi de 3.8 p. 100 en 1967, pour atteindre 6.94 millions de tonnes (tableau 3). Les expéditions accusent une hausse tandis que les importations et les exportations marquent un recul. La capacité s'est fortement accrue en 1967, grâce à la mise en service d'un haut-fourneau et d'un four électrique. On a terminé l'étude technique d'un autre haut-fourneau et entrepris la conception d'un autre.

Acier brut

La production d'acier brut a diminué de 3 p. 100 en 1967 (tableau 4). La production de lingots d'acier et d'acier de coulée continue est tombée de 2.7 p. 100 pour atteindre 9,551,174 tonnes tandis que les produits moulés accusaient une baisse de 24.2 p. 100 pour atteindre 143,197 tonnes. Les fours Martin ont produit 53.9 p. 100 de tout l'acier brut comparativement à 52.8 p. 100 en 1966, tandis que les fours basiques à oxygène se sont partagés 33.2 p. 100 de la production comparativement à 33.8 p. 100 l'année précédente. Il s'agit d'un renversement sans doute temporaire de la tendance qui s'est manifestée au cours des toutes dernières années et l'on s'attend à un accroissement de la capacité totale des fours Martin jusqu'en 1970. Les fours électriques représentent 12.9 p. 100 de la production en 1967 comparativement à 13.4 p. 100 en 1966.

À la fin de 1967, la capacité totale de production d'acier brut atteignait 12.89 millions de tonnes, ce qui reflète une hausse de 5.6 p. 100 au cours de l'année. On ne s'attend qu'à une faible hausse au cours des deux prochaines années, pour atteindre environ 13.3 millions de tonnes vers la fin de 1969.

Expéditions de produits d'acier

La majorité des produits d'acier fabriqués au Canada pouvaient être facilement obtenus des usines en 1967. Les expéditions de produits laminés à chaud et à froid ont diminué de 2.1 p. 100 (6,980,421 tonnes, tableau 6). La valeur des expéditions en provenance des fonderies et des aciéries a atteint 1,179.1 millions de dollars, soit une baisse de 0.4 p. 100 (tableau 1). Les expéditions ont varié selon les produits. Les expéditions de la majorité des produits d'acier laminé ont diminué légèrement tout au moins en 1967, surtout dans le domaine des barres de renforcement du béton et des grosses pièces de charpente, à cause du ralentissement des travaux de cons-

\*Il est possible d'obtenir une liste complète des usines de fer et d'acier de première fusion du Canada (y compris les fonderies d'acier) dans l'ouvrage «Operators List 1, Part 1: Primary Iron and Steel» que l'on peut se procurer à la Division des ressources minérales ou chez l'Imprimeur de la Reine, Ottawa.

TABLEAU 5

Production, commerce et consommation apparente de fer et d'acier  
de première fusion au Canada, 1958-1967  
(milliers de tonnes courtes, équivalence en lingots d'acier)

	Production d'acier brut	Importations*	Exportations*	Consommation désignée**
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	8,190	1,295	1,369	8,116
1964	9,128	2,135	1,485	9,778
1965	10,068	2,892	1,235	11,725
1966	10,003	2,096	1,290	10,809
1967p	9,694	1,846	1,368	10,172

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.

p: préliminaire

truction. Les expéditions de petites pièces de charpente ont cependant marqué une hausse importante, tandis que les barres laminées à chaud, les produits semi-ouvrés, les tôles et feuillards n'accusaient qu'une légère hausse.

Les expéditions de produits laminés ont aussi varié selon les industries (tableau 7). Les expéditions faites à l'industrie du bâtiment, aux grossistes et aux entrepôts, aux secteurs ferroviaires et aux chantiers navals ont aussi accusé une baisse. Les expéditions aux industries de la tuyauterie et de l'automobile ont progressé.

#### Commerce

La balance commerciale canadienne concernant les produits d'acier de première fusion, y compris les moulages, l'acier forgé, les tuyaux et les fils métalliques, s'est améliorée pour la seconde année consécutive. Le volume des importations a décliné de 4.9 p. 100 (tableau 8) tandis que les exportations ont augmenté de 4.7 p. 100. La valeur des importations s'est accrue de 0.8 p. 100 tandis que celle des exportations a augmenté de 5.4 p. 100 (tableau 9). Le déficit net (en excluant la fonte en gueuses) n'est donc passé que de 120.7 à 111.6 millions de dollars.

La tendance à négliger les exportations de produits de première fusion comme les lingots et les aciers semi-finis s'est maintenue en 1967 alors qu'on a exporté des produits plus ouvrés comme les laminés à chaud et à froid. Parmi les produits individuels, la tendance générale du marché a été marquée de peu de déviations importantes, sauf que les exportations de lingots et d'aciers semi-finis ont baissé. Dans le domaine des tuyaux, le tonnage des importations s'est accru et celui des exportations a diminué, reflétant ainsi les importants programmes de construction de conduites au Canada.

TABLEAU 6  
Expéditions de laminés par catégorie, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
<u>Laminés à chaud</u>			
Semi-produits.....	382,909	326,262	343,908
Rails.....	213,469	282,293	279,076
Tringles.....	444,659	428,109	424,793
Charpentes:			
grosses pièces.....	442,482	433,159	373,908
petites pièces.....	99,675	86,787	123,856
Armatures pour béton.....	643,009	655,525	495,202
Autres barres laminées à chaud.....	680,123	686,120	694,850
Selles d'arrêt et matériel ferroviaire....	55,953	62,872	56,526
Tôles et feuilards.....	1,181,385	1,210,119	1,289,444
Plaques.....	951,463	935,687	915,842
Total.....	5,095,127	5,106,933	4,997,405
<u>Produits laminés à froid</u>			
Barres.....	74,207	78,987	74,801
Tôles, tôles noires pour ferblanterie, fer-blanc.....	1,412,556	1,401,589	1,372,051
Tôles galvanisées.....	519,760	540,881	536,164
Total.....	2,006,523	2,021,457	1,983,016
Total, expéditions.....	7,101,650	7,128,390	6,980,421
Acier d'alliage (compris dans le total ci-dessus).....	342,904	366,348	395,205

Source: Bureau fédéral de la statistique, Primary Iron and Steel, publication mensuelle

p: préliminaire

Les États-Unis constituent la plus importante source individuelle de l'acier importé au Canada en même temps que le plus gros marché d'exportation (tableau 10). Ce pays est responsable de 27.1 p. 100 des importations et de 62.2 p. 100 des exportations, lesquelles ont accusé une baisse par rapport à 1966. L'ensemble de la CECA a fourni 35.1 p. 100 des importations, soit une baisse comparativement à 1966. Les importations en provenance du Japon, notre troisième plus important fournisseur, ont aussi accusé un fléchissement. Le commerce avec la Grande-Bretagne s'est accru en 1967, particulièrement dans le cas des exportations. L'Amérique latine est encore un des plus importants marchés d'exportation de l'acier pour le Canada, bien que les exportations vers cette partie du monde aient diminué en 1967. On prévoit que la tendance à la baisse des importations et à la hausse des exportations se maintiendra au moins au cours des trois premiers trimestres de 1968 malgré la concurrence très vive des marchés du monde. La menace d'une grève qui, au cours du troisième trimestre, toucherait une grande partie de l'industrie sidérurgique des États-Unis entraînera

TABLEAU 7

Produits laminés d'acier, expéditions aux industries consommatrices, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
<u>Industries</u>			
Automobiles et avions.....	586,261	642,939	697,591
Outillage agricole .....	191,962	214,925	191,312
Construction .....	1,373,751	1,406,735	1,194,946
Récipients .....	440,646	462,279	461,942
Machinerie et outils .....	272,890	300,567	261,606
Fil de fer, produits usinés, fermetures	545,757	513,349	520,019
Ressources et extraction.....	176,745	176,643	180,832
Accessoires, ustensiles, produits			
estampés et emboutis.....	600,891	544,106	518,659
Matériel ferroviaire.....	207,185	258,939	240,300
Wagons et locomotives .....	132,114	127,182	85,787
Construction navale .....	125,136	101,240	59,655
Tuyaux et tubes .....	797,868	762,652	823,079
Grossistes et entrepôts .....	1,025,072	924,364	811,175
Divers .....	15,754	19,771	28,149
<b>Total.....</b>	<b>6,492,032</b>	<b>6,455,691</b>	<b>6,075,052</b>
Exportations directes* .....	609,618	672,699	905,369
<b>Total.....</b>	<b>7,101,650</b>	<b>7,128,390</b>	<b>6,980,421</b>

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.

p: préliminaire

un important accroissement des stocks par les consommateurs américains. S'il ne se déclenche pas de grève, ou si la grève est courte, on prévoit que les exportateurs des autres pays orienteront une partie de leurs efforts de mise en marché vers le Canada au cours des derniers mois de 1968.

#### 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 abaissé de 133.8 en 1966 à 129.4 en 1967; le nombre des employés a fléchi pour atteindre un total estimatif de 44,255 (tableau 1). La durée moyenne de la semaine de travail a été de 39.9 heures en 1967 et le salaire des employés payés à l'heure a atteint une moyenne de \$3.11 de l'heure, soit une augmentation de 5.8 p. 100 comparativement à 1966. Les grèves ont causé un certain nombre d'arrêts de travail en 1967, à la fois dans l'industrie de l'acier et dans les importants secteurs de consommation de l'acier. Les usines de Montréal de Les Acieries Dosco limitée ont dû cesser leurs activités pour une période de trois mois, soit jusqu'au 22 janvier 1967, alors que les usines de Sault-Sainte-Marie de l'Algoma Steel Corporation, Limited,

TABLEAU 8

Commerce des aciers moulés, lingots et laminés, 1965-1967  
(en milliers de tonnes courtes)

	Importations			Exportations		
	1965	1966	1967p	1965	1966	1967p
Acier moulé.....	5.9	9.0	9.0	18.3	20.8	25.6
Acier forgé.....	6.5	9.9	11.9	16.4	22.9	25.4
Lingots d'acier.....	1.2	16.1	3.1	194.7	133.7	121.5
<u>Laminés à chaud</u>						
Semi-produits.....	28.4	21.7	29.6	109.0	87.3	54.3
Rails.....	7.4	6.1	4.0	72.6	77.4	90.4
Tringles.....	183.5	144.0	130.6	5.8	8.0	16.7
Acier de construction	528.9	369.1	351.8	18.6	37.2	56.7
Barres.....	382.1	244.5	207.9	28.1	49.0	50.2
Matériel ferroviaire	2.0	3.5	1.9	14.3	13.9	6.0
Plaques.....	396.2	221.2	210.1	25.7	40.3	47.3
Tôles et feuilards...	210.4	80.3	82.1	104.0	131.6	154.9
Total des laminés à chaud.....	1,738.9	1,090.4	1,018.0	378.1	444.7	476.5
<u>Laminés à froid et autres produits</u>						
Barres.....	12.3	11.3	11.8	9.3	8.9	6.9
Tôles et feuilards						
laminés à froid....	30.1	24.6	22.3	135.0	115.2	113.8
galvanisés.....	8.0	7.3	7.4	59.9	57.2	88.4
autres.....	113.8	112.3	110.8	133.3	157.4	170.3
Tuyaux.....	158.9	197.6	220.0	55.2	60.0	39.8
Fils métalliques.....	82.1	74.9	62.9	6.7	7.0	7.9
Total des laminés à froid.....	405.2	428.0	435.2	399.4	405.7	427.1
Total des laminés ...	2,144.1	1,518.4	1,453.2	777.5	850.4	903.6
Total de l'acier.....	2,157.7	1,553.4	1,477.2	1,006.9	1,027.8	1,076.1

Source: Bureau fédéral de la statistique, «Le commerce au Canada».

Note: les valeurs connexes sont indiquées au tableau 9.

p: préliminaire

étaient amenées progressivement à fermer leurs portes et ont finalement dû cesser toute activité pour une période de trois semaines qui s'est terminée le 15 janvier. Une deuxième grève a été déclenchée en février. L'usine de tubes Mannesmann de Sault-Sainte-Marie a été fermée pendant près de trois mois au cours du deuxième trimestre de 1967 et des grèves plus courtes se sont produites à diverses autres aciéries. Les grèves de l'industrie du bâtiment ont retardé, particulièrement dans l'Ontario, l'avancement de travaux où l'acier est consommé ainsi que les projets d'expansion dans les aciéries.

TABLEAU 9

Valeur du commerce de la fonte en gueuses, de l'acier moulé,  
des lingots et des laminés, 1965-1967  
(en milliers de dollars)

	Importations			Exportations		
	1965	1966	1967p	1965	1966	1967p
Acier moulé.....	4,881	6,783	6,800	5,586	7,450	7,679
Acier forgé.....	6,413	10,911	13,652	9,259	11,803	12,626
Lingots d'acier...	336	1,320	1,065	21,891	13,691	14,220
<b>Laminés</b>						
à chaud.....	218,299	138,547	133,069	55,453	69,850	71,042
à froid et autres	142,273	149,417	154,808	84,579	84,871	92,238
Total.....	360,572	287,964	287,877	140,032	154,721	163,280
Total de l'acier	372,202	306,978	309,394	176,768	187,665	197,805

Source: Bureau fédéral de la statistique, «Le commerce au Canada».

Note: les chiffres de ce tableau sont relatifs aux tonnages portés au tableau 8.

p: préliminaire

#### Matières premières

L'approvisionnement en matières premières utilisées dans l'industrie de l'acier a été suffisant en 1967. Bien qu'il y ait eu des pénuries régionales de rebuts, d'abondants approvisionnements étaient disponibles en Ontario et au Québec et les prix ont généralement baissé. 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 ce produit n'a été annoncé. Trois sociétés ont entrepris ou prévu la construction d'usines de poudre de fer; la poudre de fer est utilisée pour la fabrication de pièces frittées sous pression et pour le revêtement des baguettes d'apport en soudure, pour les ferrites, etc.

Pour la plupart des additifs, y compris les ferro-alliages, les approvisionnements ont été suffisants en 1967, sauf dans le cas du nickel dont les approvisionnements devraient demeurer réduits. Les prix du molybdène, du cobalt et du nickel ont toutefois augmenté et les fournisseurs russes de chromite ont haussé leurs prix en prévision de la pénurie anticipée de minerai métallurgique de haute qualité. Les prix du tungstène sont demeurés hauts. Il y a eu un fléchissement dans les prix du pentoxyde de vanadium, du ferrovanadium, du manganèse et du ferromanganèse.

La tendance vers une utilisation accrue du minerai de fer canadien s'est maintenue en 1967. Environ 74 p. 100 du minerai consommé a été extrait au Canada comparativement à 56 p. 100 en 1966 et à 51 p. 100 en 1965. Cette tendance se maintiendra en 1968 alors que de nouvelles usines de bouletage appartenant en partie aux producteurs d'acier canadiens seront mises en service\*. On prévoit que les importations passeront, du total de 2.6 millions de tonnes enregistré en 1967, à une moyenne annuelle de 1.5 million à 2 millions de tonnes d'ici 1970. La plus grande partie du

\*Pour plus de renseignements à ce sujet, veuillez consulter le chapitre intitulé «Le minerai de fer», pages 271 à 292.

TABLEAU 10  
 Commerce de l'acier par pays, 1965-1967  
 (en milliers de tonnes courtes)

	Importations			Exportations		
	1965	1966	1967p	1965	1966	1967p
États-Unis.....	658.0	467.3	400.2	701.9	732.9	668.3
Grande-Bretagne..	251.7	127.9	169.7	12.3	22.1	115.1
Pays de la CECA..	927.9	560.1	518.6	9.3	10.3	49.4
Autres pays de						
l'Europe* .....	54.5	113.0	145.5	59.0	27.1	13.8
Afrique.....	-	0.1	0.1	13.1	17.6	11.3
Japon .....	250.4	249.2	226.4	0.2	0.05	0.1
Autres pays de						
l'Asie.....	1.1	0.4	0.6	13.6	13.1	31.2
Amérique latine...	-	-	3.3	163.5	187.2	158.4
Moyen-Orient.....	-	0.3	0.6	7.1	4.5	1.0
Océanie .....	14.1	35.1	12.2	26.9	12.9	27.5
Total.....	2,157.7	1,553.4	1,477.2	1,006.9	1,027.8	1,076.1

Source: Bureau fédéral de la statistique, «Le commerce au Canada».

Note: comprend les produits énumérés au tableau 8.

\*Y compris les pays de l'URSS, de l'Europe et de l'Asie.

p: préliminaire - : néant

minerai importé provient de la région du lac Supérieur aux États-Unis et de plus faibles tonnages viennent du Brésil et d'autres pays. De la même façon, la tendance vers une utilisation accrue de minerai enrichi s'est maintenue en 1967. Les boulettes ont constitué 58 p. 100 de tout le minerai utilisé dans les hauts-fourneaux et les agglomérés atteignaient 31 p. 100. Les chiffres correspondants pour 1966 étaient de 52 et 32 p. 100.

De nouvelles batteries de fours à coke ont été installées en 1967 aux usines d'Algoma à Sault-Sainte-Marie et aux usines de Stelco et Dofasco à Hamilton. On ne prévoit donc pas de problèmes d'approvisionnement en coke d'ici quelques années. L'approvisionnement en charbon est aussi suffisant: trois des quatre principales sociétés intégrées ont des intérêts dans des houillères des États-Unis. La Stelco a terminé les installations en vue de l'exploitation d'une nouvelle houillère au Kentucky; la capacité de production annuelle de cette mine est de un million de tonnes. L'Algoma achevait les installations en vue de l'ouverture d'une nouvelle mine en Virginie occidentale. La Société Dofasco a accru sa participation dans l'Itmann Coal Company de la Virginie occidentale.

Les données sur les matières premières consommées aux aciéries intégrées sont énumérées au tableau 12.

#### Énergie et agents réducteurs

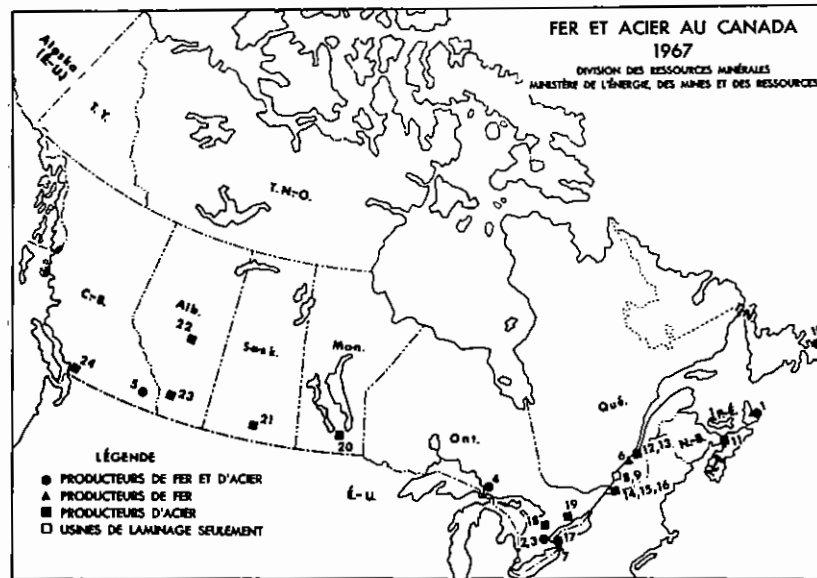
Le tableau 13 indique la consommation d'énergie et de matériaux réducteurs aux quatre aciéries intégrées en 1967. Bien que la liste ne soit pas complète, l'utilisation de ces matériaux dans les divers procédés y est indiquée. Une importante



TABLEAU 11  
Capacité de production et production d'acier, de fer, de coke et d'agglomérés aux aciéries intégrées du Canada, 1967<sup>1</sup>  
(tonnes courtes)

	Algoma		Cominco	Dofasco	Dosco	F. T. Q.	Stelco	Total pour le Canada
	Sault-Sainte-Marie	Port Colborne	Kimberley	Hamilton	Sydney <sup>2</sup>	Tracy	Hamilton <sup>2</sup>	
<b>Acier brut</b>								
Installations au 31 décembre								
Fours Martin:								
Nombre.....	6	-	-	-	6	-	14	26
Capacité.....	1,150,000	-	-	-	1,070,000	-	4,750,000	6,970,000
Fours basiques à oxygène								
Nombre.....	3	-	1	3	-	-	-	7
Capacité.....	1,450,000	-	75,000	2,100,000	-	-	-	3,625,000
Fours électriques:								
Nombre.....	-	-	-	4	1	-	-	..
Capacité.....	-	-	-	50,850	30,000	-	-	2,299,075
Capacité totale.....	2,600,000	-	75,000	2,150,850	1,100,000	-	4,750,000	12,894,075
Production.....	2,072,505	-	..	1,879,280	616,460	-	3,888,277	9,694,371
<b>Fonte en gueuses</b>								
Installations au 31 décembre								
Hauts-fourneaux:								
Nombre <sup>3</sup> .....	4	1	-	3	2	-	5	15
Capacité.....	2,335,000	240,000	-	1,550,000	876,000	-	3,700,000	8,701,000
Fours électriques:								
Nombre.....	-	-	2	-	-	9	-	11
Capacité.....	-	-	110,000	-	-	465,000	-	575,000
Capacité totale.....	2,335,000	240,000	110,000	1,550,000	876,000	465,000	3,700,000	9,276,000
Production.....	1,809,061	147,848	108,000	1,564,128	465,804	410,659	2,456,671	6,940,374
<b>Coke (en provenance du charbon)</b>								
Installations au 31 décembre								
Nombre de fours <sup>3</sup> .....	260	-	-	158	114	-	264	898
Capacité totale.....	1,852,000	-	-	950,000	612,000	-	2,100,000	5,964,625
Production.....	1,294,709	-	-	818,973	368,644	-	1,366,672	4,430,299
<b>Agglomérés</b>								
Installations au 31 décembre								
Fours à frittage.....	1	-	1	-	1	-	1	8 <sup>4</sup>
Capacité totale.....	725,000	-	300,000	-	250,000	-	900,000	4,515,000 <sup>4</sup>
Production.....	678,746	-	177,200	-	143,102	-	775,375	3,529,865

Source: données fournies directement par les sociétés à la Division des ressources minérales; le total pour le Canada est fourni par le Bureau fédéral de la statistique.  
<sup>1</sup> Les sept usines mentionnées sont responsables de la production de toute la fonte en gueuses et de 87 p. 100 de l'acier brut (en 1967). <sup>2</sup> La Dosco et la Stelco ont aussi à Montréal et à Edmonton des usines électriques dont la capacité de production annuelle s'élève à 156,000 tonnes et à 128,000 tonnes respectivement.  
<sup>3</sup> Y compris des installations mises en service au début de 1968. <sup>4</sup> Y compris quatre fours de l'Algoma Ore Properties Division, à Wawa (Ont.).  
 ..: non disponible - : néant



**PRODUCTEURS DE FER ET D'ACIER D'USINES INTÉGRÉES ●**

1. Les Aciéries 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. Fer et Titane du Québec, Inc. (Tracy)
7. Canadian Furnace Division de l'Algoma (Port Colborne)

**USINES DE LAMINAGE SEULEMENT ◻**

8. Les Aciéries Dosco Limitée (Contrecoeur)
9. The Steel Company of Canada, Limited (Contrecoeur)

**PRODUCTEURS D'ACIER D'USINES NON INTÉGRÉES (liste partielle) ■**

10. Newfoundland Steel Company Limited (Octagon Pond)
11. Enamel & Heating Products, Limited (Amherst)
12. Atlas Steels Division (Tracy)
13. Crucible Steel of Canada Ltd. (Sorel)
14. Canadian Steel Foundries Division (Montréal)
15. Canadian Steel Wheel Limited (Montréal)
16. Les Aciéries Dosco Limitée (Montréal)
17. Atlas Steels Division (Welland)
18. Burlington Steel Division (Hamilton)
19. Lake Ontario Steel Company Limited (Whitby)
20. Manitoba Rolling Mill Division (Selkirk)
21. Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd. (Regina)
22. Premier Works de la Stelco (Edmonton)
23. Western Canada Steel Limited (Calgary, usine louée de la Western Rolling Mills Ltd.)
24. Western Canada Steel Limited (Vancouver)

TABLEAU 12

Consommation au Canada en 1967 de matières premières aux usines  
de fonte en gueuses et aux aciéries intégrées<sup>1</sup>  
(tonnes courtes)

	Consommation des fours de fer et d'acier			
	Usines à frittage	Hauts- fourneaux <sup>2</sup>	Fours d'acier	Consom- mation totale des fours
<u>Minerai de fer</u>				
Brut et concentré.....	959,317	2,347,706 <sup>3</sup>	84,975	2,432,681
Boulettes.....	81,585	5,856,618	129,438	5,986,056
Aggloméré (en provenance des mines).....	31,337	1,558,905	-	1,558,905
Total.....	1,072,239	9,763,229 <sup>3</sup>	214,413	9,977,642
Aggloméré (produit à l'usine)	-	1,786,146	241	1,786,387
Total, minerai de fer.....	1,072,239	11,549,375 <sup>3</sup>	214,654	11,764,029
Fer contenu.....	589,023	6,662,000 <sup>3</sup>	139,898	6,801,898
<u>Autres matériaux ferrifères</u>				
Calcine et pyrite.....	169,300	-	-	-
Poussier de carneau.....	120,139	-	-	-
Écailles de fer, fer spon- gieux, etc. ....	366,043	112,537	99,306	211,306
Total.....	655,482	112,537	99,306	211,306
Fer contenu.....	422,661	71,089	96,684	167,773
<u>Autres matériaux</u>				
Ferromanganèse.....	-	20	66,023	66,043
Fonte en gueuses.....	-	4,886	6,104,096	6,108,982
Houille.....	8,173	220,000 <sup>4</sup>	-	220,000 <sup>4</sup>
Coke: leur propre production	69,496	3,618,854	406	3,619,260
acheté.....	16,100	146,063	-	146,063
Total.....	85,596	3,764,917	406	3,765,323
Rebut: leur propre production	57,986	65,845	2,629,669	2,695,514
acheté.....	455	133,578	892,372	1,025,950
Total.....	58,441	199,423	3,522,041	3,721,464
Pierre: pierre calcaire...	77,937	616,571	178,233	794,804
dolomie.....	300,689	312,392	96,853	409,245
Total.....	378,626	928,963	275,086	1,204,049
Pierre brûlée: chaux.....	-	-	258,854	258,854
dolomie...	3,100	-	84,705	84,705
Total.....	3,100	-	343,559	343,559

Source: données fournies directement par les sociétés à la Division des ressources minérales.

<sup>1</sup> Comprend les sept usines mentionnées au tableau 11. <sup>2</sup> Hauts-fourneaux et fours électriques. <sup>3</sup> Comprend 1,222,649 tonnes d'ilménite contenant environ 450,000 tonnes de fer. <sup>4</sup> Consommation estimative de la houille et du charbon de bois entrant directement dans les hauts-fourneaux. -: néant

TABLEAU 13

Consommation d'énergie et d'agents réducteurs dans les principales aciéries intégrées\* au Canada, 1967

	Charbon (tonnes courtes)	Coke (tonnes courtes)	Gaz de four à coke (en millions de pieds cubes)	Goudron et poix (en milliers de gallons imp.)	Gaz naturel (en millions de pieds cubes)	Mazout (en milliers de gallons imp.)	Oxygène (en millions de pieds cubes)	Électricité (en millions de kwh)
Fours à coke.....	5,332,519	-	15,077	-	-	-	-	44
Usines de frittage	-	69,496	463	-	-	-	-	27
Hauts-fourneaux...	-	3,747,917	4,703	..	..	24,274	3	63
Fours à acier.....	-	406	2,074	..	..	73,312	11,510	122
Autres usages.....	160,069	27,305	31,934	..	..	95,660	881	1,760
Consommation totale.....	5,492,588	3,845,124	54,251	6,231	8,878	193,246	12,394	2,016

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.

source d'énergie, le gaz de haut-fourneau, n'est pas inscrite. Ce gaz, qui est récupéré à la sortie des cheminées de haut-fourneau et purifié, ne contient que 9 p. 100 de l'énergie contenue dans le gaz naturel, mais on estime que les sociétés mentionnées au tableau 13 en consomme environ 440 trillions de pieds cubes par année. Il est utilisé surtout 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 industries du fer et de l'acier ont accusé un fléchissement marqué en 1967 alors qu'elles ont atteint 116 millions de dollars comparativement à 210.6 millions de dollars en 1966 et 163.2 millions de dollars en 1965. D'importants programmes d'expansion commencés il y a quelques années à quelques grandes usines étaient en voie d'achèvement en 1967. Bien que d'autres entreprises d'expansion soient prévues, les investissements de capitaux par l'industrie au cours des deux prochaines années devraient être bien inférieurs à ceux qui ont été enregistrés en 1966. Les dépenses en réparation se sont élevées à 140.5 millions de dollars en 1967 comparativement à 145.1 millions de dollars en 1966 et à 146.2 millions de dollars en 1965. Un relevé budgétaire de l'industrie fait vers la fin de 1967 indique que les immobilisations et les frais de réparation prévus pour 1968 étaient de 121.9 et 164.9 millions de dollars respectivement.

##### Les Industries Abex du Canada Ltée

La société a terminé en 1967 une entreprise d'expansion d'un million de dollars à son usine de Joliette (Québec).

##### The Algoma Steel Corporation, Limited

Les investissements de capitaux et les dépenses d'expansion minière ont été de 39 millions de dollars en 1967 comparativement à 33.5 millions de dollars en 1966 et à 25.2 millions de dollars en 1965. Les principaux articles de dépenses à Sault-Sainte-Marie ont été en 1967: l'addition d'une batterie de 60 fours à coke (en remplacement de l'ancienne batterie qui était plus petite) et d'une machine de coulée continue des blooms composée de quatre chaînes, toutes deux terminées en septembre; un deuxième four de réchauffage pour le laminoir à rail et à acier de charpente et le laminoir à poutres à larges ailes; un turbo-ventilateur de haut-fourneau; le regarnissage d'un haut-fourneau; un grand réservoir à pétrole; quelques édifices nouveaux; et l'expansion des voies de transfert des wagons. La nouvelle mine Ruth and Lucy, près de Wawa, est entrée en production et une nouvelle mine de charbon de la Virginie occidentale allait être mise en exploitation. En vertu d'une entente conjointe à long terme, les premières boulettes ont été reçues de la société Steep Rock Iron Mines Limited. Parmi les projets en cours d'achèvement en 1967, on compte une machine de coulée continue à deux chaînes pour les brames et les flans de poutre; un nouveau dégrossisseur de bloom et d'autres améliorations au laminoir «blooming» de 44 pouces; une usine de récupération du phénol afin de réduire la pollution de l'eau; une cour d'entreposage des brames pour les nouveaux laminoirs à tôles et les laminoirs à chaud à feuillards et les préparatifs en vue de l'installation d'un nouveau laminoir à feuillards de 160 pouces qui sera terminé en 1970. Les entreprises commencées en 1968 comprennent des réparations au laminoir à tôles; l'addition d'équipement de finition des feuillards larges laminés à chaud et des tôles larges; le changement de l'équipement d'épuration du gaz de four à coke pour en accroître l'efficacité; un appareil

d'enroulement des tôles et feuillards laminés à froid; et de l'équipement additionnel de récupération de l'huile légère. La conception technique d'un nouveau haut-fourneau et de deux fours basiques à oxygène de 200 tonnes a été achevée, mais on n'a pas encore fait connaître les plans définitifs des installations; on prévoit que la construction commencera dès l'achèvement du laminoir à feuillards.

Atlas Steels, Division de la Rio Algom Mines Limited

La société avait pratiquement terminé son programme de construction à Tracy (Québec), où il ne restait qu'à installer un appareil de dégazéification sous vide, ce qui sera fait au cours de 1968. On prévoit un accroissement des immobilisations pour l'acquisition de matériel et de procédés nouveaux à l'usine de Welland au cours des prochaines années.

Burlington Steel Division de la Slater Steel Industries Limited

On achevait en 1967 l'installation d'un nouveau four électrique de 40 tonnes dans le but de porter la capacité annuelle de production de l'acier à 250,000 tonnes; on a aussi commencé la construction d'un appareil de coulée continue des billettes muni de trois lingotières courbes. La société a aussi l'intention de moderniser et d'accroître la capacité de son train marchand.

Canadian Phoenix Steel & Pipe Ltd.

En 1967, la société a annoncé un projet d'expansion des édifices et du matériel de son usine de tuyau à Edmonton; ces travaux coûteront \$750,000. Elle a aussi commencé des travaux de construction à Calgary dans le cadre d'un programme qui a pour but de doubler la capacité de son usine de tuyaux de grand diamètre. L'expansion de l'usine de Calgary qui entraînera des dépenses de plus de 2 millions de dollars comprend un deuxième laminoir à tubes et de l'équipement additionnel de réchauffage et d'essai.

Canadian Steel Foundries Division de la Hawker Siddeley Canada Ltd.

La société a mené à terme en 1967 un programme d'expansion de trois millions de dollars, comprenant l'addition d'un four électrique d'une capacité de 20 tonnes, d'un four de recuit et d'installations de grenailage. Deux fours Martin de 25 tonnes ont été démantelés.

Dominion Foundries and Steel, Limited

Les investissements de la société, répartie également entre les aciéries et l'exploitation minière, se sont élevés à 45.2 millions de dollars en 1967 comparativement à 81.7 millions de dollars en 1966 et à 44.8 millions de dollars en 1965. Les principales réalisations terminées en 1967 comprennent une batterie de 53 fours à coke, un quatrième four à oxygène d'une capacité de 400 tonnes par jour, un appareil de dégrossissage automatique à l'avant du laminoir à chaud pour feuillards, un laminoir à froid continu à 5 supports, et plusieurs installations importantes de réduction de la pollution de l'air et de l'eau. La troisième chaîne de galvanisation continue était presque achevée à la fin de l'année. La société a annoncé un programme de 10 millions de dollars visant à accroître ses installations pour la production d'aciers au silicium destinés à l'industrie de l'électricité, y compris un four à recuit continu, des fours à cloche de recuit à haute température ainsi que d'autre matériel; on prévoit que le programme sera terminé vers la fin de 1968. La société prévoit aussi l'instal-

lation d'un turbo-compresseur de haut-fourneau de 3.5 millions de dollars destiné à alimenter les hauts-fourneaux existants en plus d'un nouveau four dont on a entrepris l'étude. Les travaux de construction à la mine Sherman, dont la société est propriétaire à 90 p. 100, étaient presque terminés à la fin de 1967 et il en était de même pour les travaux d'expansion à la Wabush Mines dont la société détient 16.4 p. 100 du capital-actions. En 1967, la société Dofasco a acheté deux terrains adjacents à ses usines d'une superficie totale de 93 acres et elle a acquis au début de 1968 un terrain de 200 acres sur la route Reine Elisabeth à l'est des limites de la ville d'Hamilton.

#### Les Aciéries Dosco limitée

L'installation des laminoirs réversibles à brames et des laminoirs à chaud pour feuillards a été complétée en 1967 et trois autres filières ont été installées à Montréal. Aucun investissement important n'était prévu pour 1968. Après que la société eût annoncé, en octobre 1967, ses intentions de fermer les portes de ses usines de Sydney, les négociations entre la société et le gouvernement de la Nouvelle-Écosse ont abouti à une entente selon laquelle ce dernier acceptait d'acheter en substance tous les actifs des usines de Sydney au 31 décembre 1967. La Sydney Steel Corporation a été constituée en société de la Couronne dans le but d'exploiter l'usine au moins jusqu'au 30 avril 1969. La Sidbec, société formée par le gouvernement de la province de Québec dans le but de mettre sur pied une aciérie dans cette province, a été autorisée à négocier l'achat de certaines installations de la Dosco situées à l'extérieur des provinces Maritimes.

#### Falconbridge Nickel Mines, Limited

La société a fait connaître, au début de 1968, ses projets relatifs à la construction d'une usine de 35 millions de dollars où elle produira du fer réduit à partir de la pyrrhotine. L'usine de Falconbridge (Ont.), produira 300,000 tonnes par année de boulettes contenant environ 90 p. 100 de fer et 1.5 p. 100 de nickel. Une usine associée d'acide sulfurique sera construite par la société Allied Chemical Canada, Ltd.

#### Fina Metal Ltée

La société est à construire une usine de 4.1 millions de dollars à Pointe-aux-Trembles (Québec), où elle produira environ 16,000 tonnes par année de poudre de fer, à partir de la fin de 1968.

#### Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd.

La société a terminé en 1967 un programme d'expansion de 2 millions de dollars qui visait à accroître la fabrication des produits d'acier finis. Elle a aussi annoncé son intention de consacrer 2 millions de dollars à l'installation d'un atelier de fabrication de tuyaux de fort diamètre par soudure hélicoïdale, ainsi que \$500,000 afin d'accroître sa capacité de production de lingots. L'atelier de fabrication de tuyaux, pouvant produire jusqu'à 48,000 tonnes par année de tuyaux d'un diamètre de 20 à 60 pouces, a été terminé au début de 1968. La capacité de production d'acier brut sera portée à 200,000 tonnes par année plus tard en 1968 par l'accroissement de la capacité de transformation. Un troisième four électrique qui a été acheté mais n'est pas encore installé, portera la capacité de production à 350,000 tonnes par année quand la société recevra l'approvisionnement requis en fer de première fusion, probablement sous forme de boulettes réduites.

Manitoba Rolling Mills Division de la  
Dominion Bridge Company, Limited

La société a ouvert officiellement sa nouvelle usine de fusion en juin 1967. Cette usine se compose de deux fours électriques de 40 tonnes d'une capacité annuelle de 160,000 tonnes et de deux appareils de coulée continue des billettes munis de deux lingotières courbes.

Peace River Mining & Smelting Ltd.

La société a fait connaître ses plans visant la construction d'une usine de poudre de fer de 16 millions de dollars près de Windsor (Ont.); cette usine aura une capacité annuelle initiale de 50,000 tonnes qui pourra éventuellement s'élever à 100,000 tonnes. La production devrait commencer vers la fin de 1969 et elle sera fondée sur l'application d'un procédé chimique de transformation des rebuts qui a été mis au point par la société en collaboration avec l'Alberta Research Council.

Prudential Steel Ltd.

La société a terminé au début de 1967 la construction de son usine de tuyaux à Calgary (Alb.). Elle y fabriquera des tuyaux soudés par résistance électrique d'un diamètre extérieur de 2 à 8 pouces. On prévoit une capacité de production annuelle de 120,000 tonnes de produits de toutes dimensions.

Fer et Titane du Québec, inc. (F. T. Q.)

La société a terminé en 1967 un programme d'expansion de 13.5 millions de dollars qui a eu pour effet d'augmenter de 20 p. 100 la capacité de production de fonte en gueuses et de laitier de titane. Un nouveau four, le neuvième, a été mis en service. Au début de 1968, la société a annoncé que sa filiale à part entière, la Quebec Metal Powders Limitée, construirait une usine de 8 millions de dollars à Sorel et y produirait 70,000 tonnes par année de poudre de fer à partir du fer produit par la société-mère. On prévoit que la construction de l'usine sera achevée vers la fin de 1968.

Sidbec

La société a entrepris des négociations en vue d'acheter certaines installations de la société Les Acéries Dosco, limitée.

The Steel Company of Canada, Limited

Les immobilisations en 1967 ont atteint 89.2 millions de dollars comparativement à 99.5 millions en 1966 et à 75.5 millions de dollars en 1965. À la fin de l'année, la somme qui devait encore être consacrée aux programmes en cours s'élevait à 32 millions comparativement à 112 millions de dollars l'année précédente; cette baisse marquée reflète le parachèvement imminent du récent programme d'expansion de la société. D'importantes entreprises étaient presque terminées aux usines Hilton à la fin de l'année, dont la construction d'un haut-fourneau de grandes dimensions (le cinquième), le montage d'un train de galvanisation en continu des bobines de 60 pouces, et l'installation d'une batterie de 73 fours à coke. Diverses améliorations seront apportées au cours des premiers six mois de 1968 afin d'accroître la capacité de production d'acier, de brames, de tôles fortes et d'acier en bandes. On travaille à l'installation d'un four de réchauffage des billettes aux usines Premier à Edmonton (Alb.); un second bain de galvanisation électrolytique du fil de fer a été installé à l'usine Dominion à Lachine (Québec), et des installations additionnelles ont été ajoutées et des améliorations apportées à un certain nombre d'autres usines de la société.



Le nouveau centre de recherche de la société a été ouvert officiellement en juin à Burlington (Ont.). L'expansion de l'Erie Mining Company, société productrice de boulettes de Minnesota dont Stelco détient 10 p. 100 du capital-actions, a été achevée en 1967 de même que le traçage de la houillère Chisholm au Kentucky, propriété exclusive de la Stelco. L'expansion à la Wabush Mines, dont Stelco détient 25.6 p. 100 des actions, et la construction de la mine Griffith (Red Lake, Ont.), dont la société possède 90 p. 100 des actions, toutes deux productrices de boulettes de minerai de fer, seront terminées au début de 1968. En mars 1968, la société annonçait qu'elle tentait d'obtenir des droits d'achat relatifs à une grande parcelle de terrain sur le lac Érié près de Nanticoke (Ont.), en vue d'une expansion possible à long terme.

TABLEAU 14  
Tarifs douaniers canadiens de quelques articles de fer et d'acier, 1967

	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, laminés 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 nombreuses modifications spécifiques est publié dans Tarifs des douanes et modifications du ministère du Revenu national.  
n. a. p.: non autrement prévu

## PRIX ET TARIFS

Au début de 1967, la plupart des producteurs ont révisé le 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. Quelques changements de prix ont été effectués au cours du reste de l'année, particulièrement des augmentations du prix de l'acier inoxydable à cause de la hausse du prix du nickel.

Les négociations du Kennedy Round qui ont été entreprises dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) ont entraîné une entente visant à réduire certains tarifs canadiens consentis à la nation la plus favorisée pour les produits du fer et de l'acier (tableau 15) et à réviser les lois et règlements du Canada dans le but de les rendre conformes au Code international sur l'anti-dumping.

TABLEAU 15  
Révisions des tarifs canadiens sur le fer et l'acier négociés  
au Kennedy Round (GATT) en 1967

	N° du tarif	Nation la plus favorisée	
		Au 31 déc. 1967	Éventuel*
Fonte en gueuses, n.a.p. (\$ par tonne)	37400-1	\$2.50	en franchise
Lingots de fer ou d'acier, n.a.p. (\$ par tonne).....	37700-1	3.00	en franchise
Barres ou tiges, laminées à froid...	37905-1	15%	12.5%
Tôles et feuillards, laminés à froid..	38202-1	15%	12.5%
Tôles et feuillards, étamés ou émaillés	38203-1	15%	12.5%
Tôles et feuillards galvanisés.....	38204-1	15%	12.5%
Moulages, fer ou acier brut, n.a.p.	39000-1	17.5%	15%
Pièces forgées.....	39200-1	22.5%	17.5%

\*Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

n. a. p. : non autrement prévu

## Le gaz naturel

J. W. FRASER\*

L'expansion de l'industrie canadienne du gaz naturel a été marquée en 1967 par un bond des exportations, l'autorisation de construction d'un second pipe-line important en direction de l'Est du Canada et une augmentation presque record de la capacité de traitement du gaz naturel. Après un accroissement modeste qui a duré quelques années, les exportations ont augmenté de plus de 18 p. 100 pour atteindre 1,406 millions de pieds cubes par jour, participant ainsi pour 123.6 millions de dollars aux bénéfices de la balance des paiements du Canada. De leur côté, les ventes au pays se sont accrues de plus de 9 p. 100 pour se chiffrer à 1,913 millions de pieds cubes par jour, ce qui représente une valeur de 454.7 millions de dollars. L'augmentation annuelle de la capacité de traitement de gaz, nécessaire pour répondre à la demande de gaz et de produits finis dérivés, est la seconde en importance dans l'histoire de l'industrie canadienne. Il n'en reste pas moins que malgré le niveau de production record, le total des réserves canadiennes de gaz vendable atteignait un nouveau plafond, représentant aujourd'hui un approvisionnement de plus de 28 années sur la base du taux de production brut de 1967, après avoir tenu compte de la contraction après traitement.

L'incertitude concernant l'autorisation de construction d'une seconde ligne de transport vers l'Est du Canada via les États-Unis et celle concernant l'accroissement des exportations vers le Nord-Ouest des États-Unis avaient tendance à freiner l'expansion des réserves et l'agrandissement des réseaux de canalisations en certaines régions. Toutefois, après avoir reçu, vers le milieu de l'année, l'approbation concernant le second pipe-line en direction de l'est, la société Trans-Canada Pipe Lines Limited s'est employé à mettre en service le premier tronçon pour la saison de chauffage d'hiver. La société Westcoast Transmission Company Limited et son principal client américain, El Paso Natural Gas Company, ont soumis au Canada et aux États-Unis quelques propositions visant à l'obtention de nouveaux contrats leur permettant d'accroître les exportations vers les marchés de la côte du Pacifique, mais l'accord final n'a été donné qu'au début de 1968.

### PRODUCTION

La production nette de gaz naturel en 1967, non compris le gaz réinjecté, brûlé sur place ou perdu, s'est montée à 1,471,716 millions de pieds cubes, soit une moyenne

\*Direction des ressources minérales.

Nota: Mpc = 1,000 pieds cubes.

TABLEAU 1

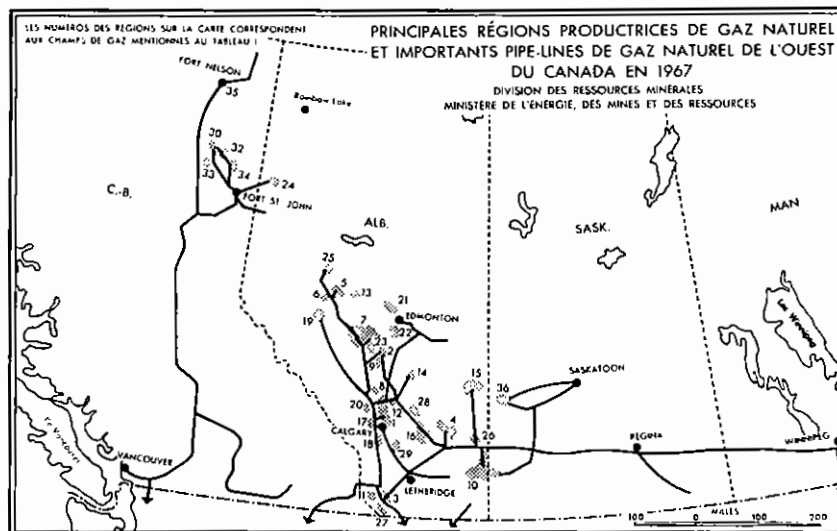
Champs de gaz naturel produisant 10 millions ou plus de Mpc  
(les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'emplacement  
des champs sur la carte)

	1966	1967
	(Mpc)	(Mpc)
<u>Alberta</u>		
Crossfield (1) . . . . .	93,566,356	115,635,338
Westrose South (2) . . . . .	69,511,819	76,793,307
Waterton (11) . . . . .	57,274,233	64,512,150
Windfall (5) . . . . .	62,520,718	63,028,004
Edson (19) . . . . .	45,992,578	59,096,699
Cessford (4) . . . . .	56,149,266	55,230,818
Medicine Hat (10) . . . . .	52,159,947	55,123,311
Pine Creek (6) . . . . .	54,115,976	49,245,144
Harmattan-Elkton (8) . . . . .	38,878,055	48,331,291
Homeglen-Rimbey (9) . . . . .	47,566,646	45,364,302
Harmattan-East (8) . . . . .	42,087,563	43,060,763
Pembina (7) . . . . .	42,206,628	42,468,168
Carstairs (12) . . . . .	39,420,827	36,532,893
Gilby (9) . . . . .	26,286,249	28,605,404
Provost (15) . . . . .	29,016,953	28,394,452
Wildcat Hills (20) . . . . .	19,696,705	28,301,138
Nevis (14) . . . . .	26,118,160	28,008,321
Carson Creek (13) . . . . .	27,034,280	27,108,367
Hussar (16) . . . . .	23,680,934	24,013,522
Jumping Pound (17) . . . . .	22,499,566	22,884,162
Minnehik-Buck Lake (23) . . . . .	16,809,865	22,377,189
Sylvan Lake (2) . . . . .	18,858,212	19,227,732
Pincher Creek (3) . . . . .	22,862,500	18,717,091
Kaybob (25) . . . . .	11,190,249	16,945,140
Olds (12) . . . . .	14,481,933	14,722,740
Westlock (21) . . . . .	12,258,371	14,718,753
Wimbourne (12) . . . . .	15,818,533	14,180,248
Bindloss (26) . . . . .	14,331,601	13,815,253
Lookout Butte (27) . . . . .	12,897,100	13,694,813
Worsley (24) . . . . .	13,709,708	13,320,360
Fort Saskatchewan (21) . . . . .	10,870,798	13,299,225
Turner Valley (18) . . . . .	18,159,342	13,264,850
Leduc-Woodbend (22) . . . . .	12,575,043	11,904,389
Crossfield East (1) . . . . .	10,589,314	12,586,930
Okotoks (29) . . . . .	10,745,945	11,545,017
Wayne-Rosedale (28) . . . . .	11,873,898	11,394,576
Countess (16) . . . . .	11,662,736	10,229,172
Judy Creek (13) . . . . .	8,749,208	10,041,705
<u>Colombic-Britannique</u>		
Clarke Lake (35) . . . . .	42,622,967	67,053,152
Laprise Creek (30) . . . . .	19,493,628	27,223,352

Tableau 1 (fin)

	1966	1967
	(Mpc)	(Mpc)
<u>Colombie-Britannique (fin)</u>		
Jedney (30).....	18,362,633	20,599,214
Nig Creek (32).....	15,920,031	18,771,552
Rigel (34).....	12,861,494	15,817,043
Beg (33).....	11,869,563	10,741,001
<u>Saskatchewan</u>		
Coleville-Smiley (36).....	14,321,074	12,394,632

Source: rapports des gouvernements provinciaux. Les volumes indiqués représentent les chiffres de la production brute mesurée à l'étalon de pression de 14.65 lpc/a utilisé pour les statistiques des gouvernements provinciaux.



quotidienne de 4,032 millions de pieds cubes. Ces chiffres traduisent une augmentation de 9.7 p. 100, soit un peu plus que l'année précédente.

Le tableau 1 donne la production brute en provenance des principaux champs de gaz naturel du Canada qui ont fourni plus de 10,000 millions de pieds cubes en 1967. La production de certains champs, comme ceux de Harmattan-Elkton et Harmattan-East, est presque totalement réinjectée dans la formation productrice afin de maintenir la pression du réservoir, après récupération des hydrocarbures liquides et du soufre dans le gaz brut. À Carson Creek, la vente de quantités limitées de gaz résiduel a commencé en 1967, bien que la plus grande partie du gaz traité soit réinjectée. Les travaux de recyclage à Lookout Butte ont été suspendus au cours de l'année, et le gaz extrait de ce gisement est maintenant traité à Pincher Creek, intervenant ainsi dans les ventes de cette raffinerie.

TABLEAU 2  
Maintien de la pression  
Refoulement et entreposage du gaz naturel  
(Mpc)

	1966	1967p
	Entrées	Entrées
<u>Alberta</u>		
Beaver Crossing..	791	-
Bow Island .....	1,677,777	-
Carson Creek ....	27,672,902	25,030,836
Carstairs .....	2,095,734	1,967,305
Crossfield .....	10,424,495	8,485,142
Duhamel .....	104,848	143,584
Gilby .....	-	183,474
Golden Spike .....	7,291,140	8,834,430
Harmattan-East ..	36,753,974	39,041,355
Harmattan-Elkton	32,056,301	33,201,715
Joarcam .....	-	1,061,941
Judy Creek .....	139,000	1,387,844
Jumping Pound ...	2,274,104	428,582
Leduc-Woodbend..	3,841,347	2,186,622
Lookout Butte ....	12,124,509	9,315,190
Pembina .....	12,643,094	9,720,529
Rainbow .....	154,598	1,223,676
Rainbow South....	-	106,715
Rowley .....	-	41,436
Turner Valley ....	4,488,450	1,318,208
Viking Kinsella ...	1,714,102	4,847,758
Waterton .....	-	6,111,453
Westerose South ..	741,470	8,159,788
Windfall .....	56,406,697	57,107,181
Total (14.65 lpca)	212,605,333	219,904,764
Volume rectifié à la pression de 14.73 lpca .....	211,457,264	218,717,278
Ontario .....	49,511,188	45,500,420
<u>Saskatchewan</u>		
(14.73 lpca) .....	2,199,551	3,819,560
Total, Canada (14.73 lpca) .....	263,168,003	268,037,258

Source: rapports des gouvernements provinciaux.  
p: préliminaire - : néant

Superior Oil Ltd. procédaient à d'autres découvertes de gaz dans la région de West Rainbow. Les sociétés British American Oil Company Limited et Canadian Superior ont

Le tableau 3 donne la production brute par province. Il indique aussi la production nette, déduction faite du gaz brûlé sur place, perdu, ou réinjecté dans les gisements producteurs. La diminution de volume résultant de l'extraction des hydrocarbures liquides et du soufre dans les usines de traitement est présentée sous la rubrique «Contraction lors du traitement».

La production de l'Alberta pour 1967 comprend des ajustements aux années précédentes se montant à 1,139 millions de pieds cubes. Elle n'inclut pas les extractions en provenance des champs de Bow Island et Lloydminster qui ne sont plus que des réservoirs de stockage et non des champs producteurs.

#### EXPLORATION ET EXPLOITATION

##### Alberta

De nouvelles réserves ont été aménagées en certaines régions de la province à la suite de la vaste campagne de forage d'exploration et d'exploitation de 1967. Dans le nord-ouest de l'Alberta, la recherche approfondie de pétrole dans les récifs en pitons du Dévonien moyen a abouti à quelques découvertes de gaz dans lesquelles il faut inclure un certain nombre de zones productrices multiples possibles dans la région du lac Rainbow. Le personnel de la Banff Oil Ltd. et de la Mobil Oil Canada, Ltd. a relevé plusieurs découvertes de gaz à zone triple le long du côté ouest du champ Rainbow South, tandis que les sociétés Central-Del Rio Oils Limited et Canadian

aussi enregistré quelques succès dans la région du lac Zama. Des réserves substantielles ont été relevées dans la calotte gazeuse de nombreux gisements de pétrole et dans les accumulations non associées des formations sus-jacentes. Il sera nécessaire d'utiliser d'importants volumes de gaz pour maintenir la pression dans la région de

TABLEAU 3  
Production de gaz naturel au Canada  
(14.73 lpca)

	1966r		1967p	
	Mpc	\$	Mpc	\$
<u>Nouvelle production brute</u>				
Nouveau-Brunswick ..	97,403		97,686	
Québec .....	3,000		55,259	
Ontario .....	15,537,395		14,155,130	
Saskatchewan .....	65,882,249		61,839,433	
Alberta .....	1,552,726,765		1,454,772,782	
Colombie-Britannique	199,304,474		245,610,506	
Territoires du				
Nord-Ouest .....	704,453		625,491	
Total, Canada .....	1,834,255,739		1,777,156,287	
<u>Perdu et brûlé sur place</u>				
Saskatchewan .....	16,003,889		11,811,407	
Alberta .....	52,559,659		54,622,016	
Colombie-Britannique	11,150,767		12,252,628	
Territoires du				
Nord-Ouest .....	658,215		584,902	
Total, Canada .....	80,372,530		79,270,953	
<u>Réinjecté</u>				
Saskatchewan .....	10,598		52,245	
Alberta .....	209,475,982		218,344,437	
Colombie-Britannique	2,563,434		7,890,852	
Total, Canada .....	212,050,014		226,287,534	
<u>Nouvelle production nette</u>				
Nouveau-Brunswick ..	97,403	92,600	97,686	83,127
Québec .....	3,000	340	55,259	7,247
Ontario .....	15,537,395	5,940,000	14,155,130	5,378,731
Saskatchewan .....	49,867,762	5,974,000	49,975,781	5,996,091
Alberta .....	1,090,691,124	146,215,000	1,181,806,329	162,279,035
Colombie-Britannique	185,590,273	19,390,000	225,467,026	24,801,373
Territoires du				
Nord-Ouest .....	46,238	19,400	40,589	17,116
Total, Canada .....	1,341,833,195	177,631,340	1,471,597,800	198,562,720

Tableau 3 (fin)

	1966r		1967p	
	Mpc	\$	Mpc	\$
<u>Contraction lors</u>				
<u>du traitement</u>				
Saskatchewan.....	2, 110, 186		2, 290, 954	
Alberta.....	128, 750, 125		150, 256, 306	
Colombie-Britannique	6, 053, 423		6, 646, 766	
Total, Canada.....	136, 913, 734		159, 194, 026	
Production nette,				
Canada.....	1, 204, 919, 461		1, 312, 403, 774	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire r: révisé

Rainbow-Zama, mais le surplus des réserves pourra être vendu en 1971 si la construction des canalisations de raccordement reçoit l'approbation des autorités compétentes.

Deux découvertes dans le Mississippien de la région historique de Turner Valley, au sud-est de Calgary, se révèlent intéressantes en raison de la présence de gaz acide qui permettra de répondre à la demande croissante de soufre. Les forages d'exploration au puits Columbian IOE Quirk 6-5-21-4W5, effectué à 6 milles à l'ouest des limites actuelles du champ, a révélé la présence d'importantes réserves au sein d'une grande structure parallèle au champ de Turner Valley. Ce test aurait donné 2 millions de pieds cubes par jour de gaz acide humide en provenance d'une formation productrice de 120 pieds d'épaisseur, dans deux couches du Mississippien. Un puits d'extension foré à un mille et demi au sud-ouest a traversé une formation similaire, ce qui a entraîné l'extension des travaux en direction nord-ouest-sud-est. L'autre découverte mississippienne a été faite sur le côté est du champ de Turner Valley. Le puits Baysel et al Black Diamond 4-13-20-2W5, foré à 4 milles à l'est du champ, a traversé une zone productive de 106 pieds ayant donné aux essais de production plus de 7 millions de pieds cubes de gaz acide humide. L'étendue du gisement n'avait pas été délimitée à la fin de l'année.

Des forages profonds effectués dans la région de Chedderville-Strachan, à environ 85 milles au nord-ouest de Calgary, ont permis de découvrir deux gisements de gaz dans les récifs de Leduc, mais les données concernant les puits ne sont pas encore connues. Du gaz humide acide aurait été découvert dans la formation de Leduc au puits Pinnacle Chedderville 16-19-37-7W5. Un puits déjà existant situé à 11 milles à l'ouest, soit le Stampede B. A. Strachan 6-33-37-9W5, aurait lui aussi entraîné la découverte d'une mince nappe de gaz humide acide dans le récif D-3. Le gaz acide humide devient un objet de recherche de plus en plus intéressant en raison de l'accroissement de la demande de gaz, de soufre et de GPL.

Des travaux d'exploration et de mise en valeur se sont poursuivis dans le centre de l'Alberta pour satisfaire les demandes actuelles et futures. La mise en valeur de la région située à l'est du Petit lac des Esclaves a été stimulée par l'annonce du désir de la Trans-Canada Pipe Lines Limited de transporter du gaz de la région de Marten Hills à l'automne 1969, si les réserves sont suffisantes. Plusieurs compagnies



TABLEAU 4

Gaz naturel: production, commerce et ventes totales, 1957-1967  
(Mpc)

	Production	Importations	Exportations	Ventes au Canada
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
1966	1,341,833,195	43,550,818	426,223,806	635,508,883
1967p	1,471,597,800	52,871,671	505,164,622	697,586,005

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

TABLEAU 5

Hydrocarbures liquides et soufre extraits du gaz naturel  
au Canada, 1957-1967

	Propane (barils)	Butane (barils)	Essence de gaz naturel (barils)	Soufre (tonnes fortes)
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
1966	12,643,278	8,230,620	29,354,168r	1,729,455
1967p	14,171,019	9,347,535	30,741,399	2,168,646

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

p: préliminaire r: révisé

ont participé aux forages d'exploration et de mise en valeur effectués à Marten Hills, Calling Lake et Pelican. Vers l'est, dans la région du lac Labiche et de Craigend, du Crétacé inférieur, de nouvelles réserves ont été mises en exploitation par les compagnies Chieftain Development Co. Ltd. et Blue Crown Petroleum Ltd. Dans la région de Big Bend, au sud de Marten Hills, la Canadian Delhi Oil Ltd. a traversé, au cours de forage, deux nappes multiples à Blairmore et Wabamun.

La mise en valeur des réservoirs peu profonds a été activement poursuivie dans le sud de l'Alberta. La Canadian Pacific Oil and Gas Limited a entrepris l'un des plus vastes programmes de mise en valeur du Crétacé de Second White Specks dans la région d'Alderson.

Cent onze puits d'exploration et 174 puits d'exploitation ont été forés avec succès, en 1967 comparativement à 121 puits d'exploration et 136 puits d'exploitation en 1966. Le nombre de puits producteurs a augmenté de 120 pour atteindre 1,647 sur un total de 2,065 puits productifs.

#### Colombie-Britannique

Le rythme du forage d'exploration dans le nord-est de la Colombie-Britannique a été freiné par l'incertitude de l'accord sollicité par la Westcoast Transmission Company Limited pour l'exportation de gaz. Il s'en est suivi une baisse du nombre de puits et du nombre de pieds forés par rapport au niveau de 1966.

Dans la région de Beaver River, près de la frontière entre le Yukon et la Colombie-Britannique, à 100 milles au nord-ouest de Fort Nelson, la Pan American Petroleum Corporation a complété son importante découverte de gaz de 1961 par un test positif à deux milles au sud-ouest. Les quelques renseignements disponibles sur le nouveau puits, Pan Am Beaver c-45-K-94-N-16, indiquent qu'une épaisse formation productrice dans la formation de Nahanni du Dévonien moyen a été traversée et testée d'une manière approfondie, mais rien n'indique les possibilités du puits.

Un puits d'extension d'une nappe de gaz trouvée en 1966 a été foré avec succès dans la région de Shekilie, à 40 milles au sud-est du gisement de Kotcho Lake. Le nouveau puits, Pacific Sinclair Shekilie b-46-A-94-I-16, situé à deux milles et demi au nord du gisement, aurait permis d'évaluer à 10.2 millions de pieds cubes de gaz la production journalière provenant de la formation de Slave Point du Dévonien. La compagnie Chevron Standard Limited a découvert un gisement dans le Dévonien moyen, à environ 50 milles au nord-est du gisement de Kotcho Lake, au cours du forage de Chevron N. Helmet a-54-B-94-P-10. Le puits a été tubé après avoir mis en évidence une possibilité de production de plus de 7 millions de pieds cubes par an. Il n'y aura probablement pas de mise en valeur plus poussée avant que les demandes du marché ne nécessitent une extension du réseau de transport vers cette région.

De nombreux puits ont été forés sur les gisements voisins des champs triasiques au nord-ouest de Fort St. John mais il n'y a eu aucune découverte importante. Le nombre de puits productifs de la province s'élevait à 611 à la fin de 1967, soit 41 de plus que l'année précédente.

Le programme d'exploration de la Shell Canada Limited au large des côtes Ouest du Canada, dont la réalisation a débuté en 1962, a atteint l'étape du forage en 1967. Le premier puits, Shell Anglo Prometheus d-43-G-92-C-12, se situe approximativement à 15 milles au large de la baie de Barkley sur la côte ouest de l'île Vancouver. Il a été abandonné à une profondeur de 7,662 pieds. Un second puits, Shell Anglo Pluto a-37-L-92-C-13, foré à 18 milles au nord-ouest a aussi été abandonné à une profondeur de 12,225 pieds. À la fin de l'année, un troisième puits, Shell Anglo Zeus 1-65, était en cours de forage à environ 10 milles au sud-ouest du second. Des traces de gaz auraient été trouvées au cours de ces forages, mais les gisements ne sont pas de dimensions exploitables. Le programme de forage initial devrait comprendre l'exécution de huit à dix puits au cours d'une période de deux ans.

À l'occasion d'une cause-type soumise par la Colombie-Britannique, la Cour suprême du Canada a décrété, en novembre, que le gouvernement fédéral avait la possession et la juridiction exclusive à l'endroit des minéraux et autres ressources natu-

TABLEAU 6  
Puits forés, par province, 1966 et 1967

	Puits de pétrole		Puits de gaz		Puits stériles		Total	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966r	1967p
<b>Ouest du Canada</b>								
Alberta.....	641	648	257	283	735	659	1,644	1,590
Saskatchewan.....	540	421	34	44	594	500	1,109	965
Colombie-Britannique	45	50	51	43	116	93	214	186
Manitoba.....	26	43	-	-	35	44	57	87
Yukon et Territoires du Nord-Ouest.....	-	-	-	2	28	38	28	40
Total.....	1,252	1,162	342	372	1,508	1,336a	3,052	2,870a
<b>Est du Canada</b>								
Ontario.....	11	6	44	59	89	81	122	146
Québec.....	-	-	-	-	8	-	8	-
Provinces de l'Atlantique.....	-	-	-	-	3	4	4	4
Total.....	11	6	44	59	100	86b	134	151b
Total, Canada.....	1,263	1,168	386	431	1,608	1,422	3,186	3,021a,b

Source: Association canadienne du pétrole.

a) Comprend deux puits dans le Pacifique. b) Comprend un puits dans l'Atlantique.

p: préliminaire r: révisé -: néant

relles sous-marines. À l'heure actuelle, la plupart des compagnies ont obtenu des permis fédéraux et provinciaux, en attendant que soit résolue la question de la propriété des ressources sous-marines. L'étendue des permis accordés par le gouvernement fédéral au large de la Colombie-Britannique dépassait légèrement, à la fin de 1967, 15 millions d'acres, soit moins que les 18 millions obtenus l'année précédente.

#### Saskatchewan et Manitoba

Les forages d'exploration et de mise en valeur, axés principalement sur l'exploitation des réserves de gaz, ont été limités aux régions gazifères de l'ouest de la Saskatchewan, et ont permis l'achèvement de 44 puits sur un total de 465 puits de pétrole et de gaz naturel terminés dans la province au cours de l'année. La compagnie North Canadian Oils Limited a entrepris, avec l'accord de la Saskatchewan Power Corporation, un programme de mise en valeur d'une vaste zone du secteur nord-est du gisement de Hatton. Le nombre de puits de gaz en exploitation est passé de 217 en 1966 à 251 en 1967, tandis que celui des puits productifs passait de 345 à 383.

Dans le nord-est du Manitoba, sur la côte ouest de la baie d'Hudson, le puits Sogepet Kaskattama Province N° 1, dont le forage avait été suspendu à l'automne 1966, était achevé au printemps 1967 à une profondeur de 2,941 pieds. Malgré son improductivité sur le plan commercial, la couche sédimentaire rencontrée s'est révélée encourageante par son épaisseur. Des études sismiques et magnétiques ont été effectuées au cours de l'année dans la région de la baie d'Hudson. La superficie des concessions sous permis s'élève à 53.8 millions d'acres, soit légèrement plus que pour 1966. Aucun gisement de gaz n'ayant été mis à jour au Manitoba, cette province demeure non-productrice de gaz naturel.

TABLEAU 7

Longueur en pieds des forages au Canada, par province, 1966 et 1967

	Forages d'exploration		Forages d'exploitation		Total	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967
Alberta.....	4,149,247	3,812,265	4,095,797	3,929,662	8,245,044	7,741,927
Saskatchewan.....	1,920,943	1,808,695	2,352,123	1,704,293	4,273,066	3,512,988
Colombie-Britannique.....	687,455	626,144*	345,120	384,692	1,032,575	1,010,836
Manitoba.....	75,747	71,529	68,123	142,131	143,870	213,660
Territoires du Nord-Ouest..	121,620	128,944	-	-	121,620	128,944
Total, Ouest du Canada.....	6,955,012	6,447,577	6,861,163	6,160,778	13,816,175	12,608,355
Ontario.....	155,954	141,110	88,777	78,136	244,731	219,246
Québec.....	9,677	-	-	-	9,677	-
Provinces de l'Atlantique....	14,384	24,296**	-	-	14,384	24,296
Total, Est du Canada.....	180,015	165,406	88,777	78,136	268,792	243,542
Total, Canada.....	7,135,027	6,612,983	6,949,940	6,238,914	14,084,967	12,851,897

Source: Association canadienne du pétrole.

\*Comprend 19,887 pieds forés dans le Pacifique. \*\*Comprend 15,106 pieds forés dans l'Atlantique.

-: néant

### Territoires du Nord-Ouest et Yukon

Quarante puits, tous d'exploration, ont été forés dans ces territoires, soit 12 de plus que l'année précédente, ce qui a augmenté le nombre de puits forés de 5 p. 100 pour atteindre un total de 128,944. Le puits Pan American Pointed Mountain P53-60.30-123.43 qui avait permis de découvrir du gaz au niveau du Dévonien moyen dans les Territoires du Nord-Ouest, à trente milles au nord-est de la région de Beaver River (C.-B.), était achevé au début de cette année et recevait sa tête de tubage en février. Un puits de déviation, Pan Am Pointed Mountain K-45, commencé tard dans l'année était toujours en cours d'exécution à la fin de l'année. La région de Beaver River-Pointed Mountain, qui pourrait devenir un grand fournisseur pour la Westcoast Transmission Company Limited, a été l'objet d'une intense activité d'exploration dans le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest.

### Est du Canada

Malgré la légère augmentation du nombre total de puits forés dans l'Ontario, le nombre total de puits forés a diminué, signe d'une tendance vers le forage de puits moins profonds. Le lac Érié a fait l'objet d'un intérêt particulier, et vers le milieu de l'année tous les droits concernant les ressources situées sous les eaux canadiennes recouvrant environ 3.1 millions d'acres, avaient fait l'objet de demandes ou d'accord de permis. La réalisation de travaux dans les eaux canadiennes poussait les autorités américaines de Pennsylvanie et de New York à offrir des permis sur le lac pour la première fois au début de 1968, tandis que des projets semblables pour l'Ohio étaient retardés d'un an, en attendant la rédaction des règlements.

Dans la partie ouest du lac, entre la pointe Pelée et l'île Pelée, l'Atlas Explorations Limited a fait une découverte dans la formation silurienne de Guelph, à Atlas Lake Erie n° 1, qui permettrait une production journalière totale de 7.4 millions de pieds cubes en provenance d'une couche productrice de 58 pieds d'épaisseur. Le gisement a été délimité au nord et au sud et d'autres études de délimitation seront entreprises en 1968. La Pan American Petroleum Corporation et la Consumers' Gas Company se sont partagé environ 1.3 million d'acres du lac et y ont entrepris un programme d'exploration qui les a amenés à la découverte de deux gisements de gaz naturel dans le Silurien, sous la partie centrale des eaux canadiennes, au sud de Port Burwell.

Sur les 68 puits d'exploration forés en Ontario, 14 ont révélé la présence de gaz naturel. Trois de ces découvertes se situent au niveau de la formation de Salina-Guelph du Silurien, les autres, dont six dans le lac Érié, au niveau de la formation de Clinton-Cataract. Sur les 67 puits d'exploitation forés, 51 se sont révélés productifs. Parmi ces derniers, 45 ont atteint des nappes de gaz qui sont toutes situées dans le Silurien, soit 9 dans la formation de Salina-Guelph et 36 dans celle de Clinton-Cataract. Onze des forages correspondants ont été effectués dans le lac Érié.

Dans le cadre de l'étude des possibilités des régions sous-marines au large de la côte est du Canada, la société Mobil Oil Canada, Ltd. a effectué un forage dans l'île de Sable, à 190 milles à l'est d'Halifax (N.-É.). Ce puits, Mobil Sable Island # F-67, a été abandonné après avoir atteint 15,106 pieds. Il n'a révélé que la présence de traces non rentables de gaz. D'autres sociétés ont effectué d'importantes études magnétiques, séismiques et géologiques tant terrestres que marines pour évaluer les possibilités des permis. Les permis accordés par le gouvernement fédéral aux environs de la côte est du Canada couvraient près de 151 millions d'acres à la fin de 1967, ce qui représente un accroissement important par rapport aux 124.6 acres de l'année précédente. Quatre puits d'essai peu profonds ont été forés dans la région

de la baie des Chaleurs (N.-B.), par l'Hudson Bay Oil and Gas Company Limited. Au Québec, un groupe de compagnies, ayant pour opérateur la société Les Explorations Sun du Québec ltée, a foré par battage un puits d'essai vers la fin de l'année dans la région de Matapédia, à environ 200 milles au nord-est de Québec, sur la rive sud du Saint-Laurent.

TABLEAU 8

Estimation des réserves récupérables de gaz naturel à la fin de l'année (Mpc)		
	1966	1967
Alberta.....	35,135,103	36,890,431
Colombie-Britannique.....	7,265,690	7,752,745
Saskatchewan.....	729,278	728,967
Est du Canada.....	202,704	202,210
Territoires du Nord-Ouest	117,320	107,698
Total.....	43,450,095	45,682,051

Source: Association canadienne du pétrole.

résultant des découvertes de l'année et à 2,844 milliards de pieds cubes dus à l'extension et au recalcul des réserves des gisements connus, moins la production de l'année s'élevant à 1,216 milliards de pieds cubes. Sur le plan provincial, l'Alberta a contribué dans la mesure de 79 p. 100 à l'accroissement total pour 1967, ayant augmenté ses réserves de 1,755 milliards de pieds cubes. Le seul autre accroissement notable est à l'actif de la Colombie-Britannique dont les réserves ont augmenté de 487 milliards de pieds cubes. Les réserves marchandes des Territoires du Nord-Ouest ont légèrement diminué, ainsi que celles de la Saskatchewan et de l'Ontario.

#### TRAITEMENT DU GAZ NATUREL

Le gaz brut tel qu'il se présente à la sortie du puits contient généralement des hydrocarbures liquides et autres composés tels que l'hydrogène sulfuré qu'il est nécessaire d'éliminer pour le rendre consommable et transportable par pipe-line ainsi que pour répondre aux exigences de la conservation provinciale. Par exemple, 86 p. 100 environ du gaz extrait en Alberta en 1967 a été traité dans des raffineries proches des gisements avant d'être transporté par pipe-line. Depuis quelques années, les hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel et le soufre obtenu pendant le traitement font l'objet d'une forte demande. Il en a résulté une tendance à la mise sur pied d'installations d'«épuration intense» dans les nouvelles et anciennes raffineries, destinées à éliminer un plus grand pourcentage des hydrocarbures liquides du gaz que précédemment. L'augmentation rapide de l'ensemble des installations de traitement est illustrée par le fait que depuis 1961 la capacité quotidienne de production de propane s'est accrue de plus de quatre fois pour atteindre environ 52,000 barils en 1967, celle du butane de trois fois pour atteindre 36,000 barils, et celle du pentane renforcé de près de trois fois pour se chiffrer à 120,000 barils.

La mise en place d'installations de récupération du soufre élémentaire à partir de l'hydrogène sulfuré du gaz brut est également impressionnante. La demande de cet

#### RÉSERVES

Les réserves rentables sûres de gaz canadien ont atteint 45,682 milliards en 1967, d'après les calculs effectués par l'Association canadienne du pétrole. Cela représente un accroissement net de 2,232 milliards de pieds cubes soit 5.1 p. 100 pour l'année, bien moins que les 7.7 p. 100 enregistrés l'année précédente. Cet accroissement correspond à 604 milliards de pieds cubes

élément à l'échelle mondiale a dépassé les possibilités d'approvisionnement, entraînant une augmentation des prix jusqu'à des niveaux rendant la récupération du soufre économiquement intéressante. A la suite des efforts entrepris par les raffineurs sur ce marché, la capacité de récupération du soufre des usines canadiennes est passée de 3,000 tonnes fortes par jour en 1961 à 9,500 tonnes fortes en 1967, plaçant le Canada au second rang après les États-Unis du point de vue de la capacité de production annuelle de soufre élémentaire.

L'expansion des installations de traitement de gaz en 1967 est la seconde en importance dans l'histoire de l'industrie canadienne, la capacité quotidienne d'entrée de gaz brut s'étant accrue de 1,189 millions de pieds cubes, le total de cette capacité se

TABLEAU 9  
Capacité des raffineries par champ, 1967  
(en millions de pieds cubes par jour)

Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut	Gaz résiduel produit	Principaux champs desservis	Capacité de raffinage de brut	Gaz résiduel produit
<b>Alberta</b>			Pincher Creek .....	204	145
Acheson .....	6	5	Prevo .....	5	4
Alexander, Westlock .....	36	35	Princess (3 usines) .....	19	19
Black Butte .....	10	10	Provost (3 usines) .....	105	99
Bonnie Glen, Wizard Lake .....	36	30	Redwater .....	11	8
Boundary Lake South .....	25	22	Retlaw .....	7	7
Braeburn .....	16	15	Samsom .....	3	3
Carbon .....	155	150	Savanna Creek .....	75	63
Caroline .....	5	5	Sedalla .....	5	5
Carson Creek .....	100	réinjecté	Sibbald .....	6	5
Carstairs (2 usines) .....	315	264	Sylvan Lake .....	28	26
Cessford (7 usines) .....	210	202	Sylvan Lake, Hespero .....	50	43
Chigwell (2 usines) .....	12	10	Three Hills Creek .....	10	9
Countess .....	22	21	Turner Valley .....	100	85
Crossfield (2 usines) .....	290	199	Waterton .....	270	170
East Crossfield .....	39	35	Wayne-Rosedale (3 usines) ..	57	54
Edson .....	309	280	Wildcat Hills .....	96	83
Enchant .....	5	5	Willosden Green .....	9	8
Ferrier .....	8	7	Wilson Creek .....	15	10
Ghost Pine .....	86	85	Wimborne .....	55	43
Gilby (7 usines) .....	99	93	Windfall, Pine Creek .....	215	132
Golden Spike .....	45	réinjecté	Wintering Hills .....	20	20
Harmattan-Elkton, Harmattan-East	246	réinjecté	Wood River .....	5	5
Harmattan-Elkton (2 usines) .....	47	19	Worsley .....	55	52
Homeglen-Rimbey, Westrose .....	422	357	Pipe-line à Ellerslie* .....	70	66
Hussar (2 usines) .....	100	95	Pipe-line à Empress** .....	1,500	1,460
Innisfail .....	15	10			
Judy Creek, Swan Hills .....	85	62	<b>Saskatchewan</b>		
Jumping Pound .....	200	160	Cantuar .....	25	24
Kaybob .....	70	68	Coleville, Smiley .....	60	59
Kessler .....	6	5	Dollard .....	2	2
Leduc-Woodbend .....	35	31	Smiley .....	4	3
Lone Pine Creek .....	30	24	Steelman .....	38	30
Minnehik-Buck Lake .....	70	63	<b>Colombie-Britannique</b>		
Morinville, St. Albert .....	25	24	Fort St. John .....	395	300
Nevis, Stettler (2 usines) .....	125	104	Boundary Lake (2 usines) .....	27	24
Okotoks .....	30	13	Clarke Lake .....	365	300
Olds .....	50	38			
Oyen .....	3	3	<b>Ontario</b>		
Paddle River .....	30	28	Port Alma .....	16	16
Pembina, réseau Pembalta (9 usines)	91	74	Corunna (2 usines) .....	5	5
Pembina (4 usines) .....	62	56	Becher .....	1	1

Source: Natural Gas Processing Plants in Canada (Operators List 7), janvier 1968, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

\*L'usine recycle le gaz de la Northwestern Utilities Ltd. \*\*L'usine recycle le gaz de la Trans-Canada Pipe Lines Ltd.

montant à 7, 687 millions de pieds cubes. La plus grande partie de cet accroissement est dû à l'agrandissement des usines existantes, malgré la construction de cinq nouvelles installations en Alberta. Il existe maintenant 102 de ces usines en Alberta, 4 en Colombie-Britannique, 7 en Saskatchewan, et 4 en Ontario.

La plus grande extension de capacité d'entrée a été enregistrée à la raffinerie de la Pacific Petroleum, Ltd. située à Empress (Alb.). Elle s'est accrue de 1, 000 à 1, 500 millions de pieds cubes par jour. La compagnie Petrogas Processing Ltd. a procédé à un important agrandissement de ses installations de récupération de soufre à sa raffinerie de Balzac (Alb.), portant sa capacité de 870 à 1, 940 tonnes fortes par jour. Les usines de Jumping Pound, Waterton, Buck Lake, Carstairs, Judy Creek, et Hussar (Alb.) et de Fort Nelson (C.-B.) ont vu s'accroître leur capacité de production d'hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel. Leur capacité de récupération du soufre s'est aussi, dans certains cas, accrue. De nouvelles raffineries ont été construites à Ghost Pine, Wilson Creek, Gilby, Caroline et Ferrier. L'ampleur des travaux actuellement en cours ou projetés indique qu'on verra s'établir de nouveaux records en 1968.

#### TRANSPORT

L'agrandissement du réseau canadien de transport de gaz par pipe-line a été principalement axé sur la distribution, les services et la collecte en 1967. Le retard dans l'obtention de l'autorisation de construction d'une conduite reliant les Grands lacs à l'Est du Canada et les difficultés d'obtention d'un prix acceptable pour les exportations de gaz vers le Nord-Ouest des États-Unis ont entraîné une réduction des programmes d'expansion prévus de la plus importante ligne de transport par pipe-line. Le réseau s'est enrichi d'une nouvelle activité avec le commencement du transport régulier de gaz naturel liquéfié par camions-citernes frigorifiques à destination du réseau de distribution de gaz de la ville de Squamish (C.-B.).

La construction du premier tronçon du pipe-line de la Great Lakes Gas Transmission Company Limited a suivi immédiatement l'autorisation accordée par la Federal Power Commission pour la section américaine en juin 1967, avec l'espoir de pouvoir offrir des approvisionnements supplémentaires de gaz au marché de l'Ontario pour la saison d'hiver 1967-1968. La construction d'une nouvelle canalisation de 157 milles aux États-Unis et d'un maillon de 14 milles au Canada a permis de relier les champs d'emmagasinage du centre du Michigan aux installations de stockage souterrain de la région de Dawn près de Sarnia (Ont.). Il s'agit, dans les deux cas, d'une conduite de 36 pouces. À la fin de l'année, les consommateurs canadiens recevaient 113 millions de pieds cubes par jour. La seconde phase des travaux, devant être terminée en 1968, se traduira par la pose d'un pipe-line de 36 pouces et de 814 milles qui reliera Emerson (Man.) à la conduite actuelle du Michigan via les détroits de Mackinac. La mise en place d'une bretelle de 10 pouces, longue de 44 milles, permettra de desservir Sault-Sainte-Marie (Canada). Il sera nécessaire d'agrandir le réseau de la Trans-Canada dans l'Ouest du pays pour répondre à l'accroissement du volume des transports.

Les autres travaux d'expansion réalisés par la Trans-Canada, en 1967, comprennent la construction d'une boucle de dérivation de 36 pouces, longue de 19 milles, près de Dryden dans le nord-ouest de l'Ontario, destinée à augmenter la capacité d'une conduite de 8 pouces, d'une longueur de 80 milles, que construit la Northern and Central Gas Company Limited de Vermilion Bay à Bruce Lake Mines Ltd. aux environs de Red Lake. La capacité de transport a été améliorée par décapage interne au sable



TABLEAU 10

Longueur en milles des gazoducs au Canada, 1964-1967

	1964	1965r	1966r	1967p
<u>Réseau collecteur</u>				
Nouveau-Brunswick.....	6	6	6	6
Québec.....	-	-	-	1
Ontario.....	1,043	1,102	1,167	1,163
Saskatchewan.....	389	560	684	714
Alberta.....	3,071	3,120	2,957	3,342
Colombie-Britannique.....	409	418	460	513
Total.....	4,918	5,206	5,274	5,739
<u>Réseau d'acheminement</u>				
Nouveau-Brunswick.....	13	13	13	13
Québec.....	25	25	112	121
Ontario.....	3,365	3,390	3,479	3,558
Manitoba.....	731	919	956	1,022
Saskatchewan.....	3,081	3,288	3,629	3,911
Alberta.....	4,776	5,020	5,165	5,370
Colombie-Britannique.....	1,319	1,551	1,580	1,660
Total.....	13,310	14,206	14,934	15,655
<u>Réseau de distribution</u>				
Nouveau-Brunswick.....	33	33	33	33
Québec.....	1,263	1,295	1,361	1,417
Ontario.....	12,297	12,699	13,315	13,737
Manitoba.....	1,178	1,354	1,344	1,443
Saskatchewan.....	1,637	1,740	1,789	1,914
Alberta.....	3,383	3,487	3,623	3,806
Colombie-Britannique.....	3,843	4,053	4,264	4,466
Total.....	23,634	24,661	25,729	26,816
Total, Canada.....	41,862	44,073	45,937	48,210

Source: Bureau fédéral de la statistique.  
p: préliminaire r: révisé -: néant

de 430 milles de canalisation au Manitoba et en Saskatchewan, ainsi que par les additions ou améliorations apportées à de nombreuses stations de compression du réseau.

Bien que n'ayant pas reçu l'autorisation d'accroître ses exportations avant le début de 1968, la Westcoast Transmission Company Limited a procédé à quelques travaux d'expansion de son réseau en 1967. Elle mit en place une boucle de dérivation de 36 pouces, le long de 41 milles de la canalisation principale en Colombie-Britannique, et ajouta 66 milles de tubes de 12 à 24 pouces au nord-est de Fort Nelson pour relier les champs de Yoyo, Kotcho Lake et Sierra. De plus la puissance de compression du réseau a été augmentée de plus de 100,000 chevaux. Elle prévoit d'agrandir son réseau en direction de la région de Beaver River afin de répondre à l'accroissement de la demande en Colombie-Britannique et aux États-Unis.

La longueur totale du réseau de l'Alberta Gas Trunk Line Company a augmenté de 91 milles pour atteindre 2,094 milles après que la société eut allongé les tronçons des Plaines et Contreforts pour se brancher sur différents nouveaux gisements de gaz et de nouvelles raffineries à Morrin, Vulcan et Wilson Creek. La puissance de compression a été augmentée de 15,500 chevaux à Princess et Turner Valley. En d'autres endroits de l'Alberta, la Canadian Industrial Gas and Oil Ltd. a terminé la pose d'une ligne de transport de 46 milles reliant le champ de Bittern Lake à Edmonton. Des réseaux collecteurs de gaz ont été installés sur de nombreux champs producteurs, deux des plus importantes de ces installations étant un réseau de 110 milles de la Canadian Pacific Oil and Gas Limited sur le champ d'Alderson, et une ligne de 98 milles construite par la Pan American Petroleum Corporation sur le champ d'East Crossfield. De nombreux réseaux de collecte moins importants ainsi que des agrandissements de réseaux de distribution ont été achevés en cours d'année.

La Saskatchewan Power Corporation a agrandi le service de distribution de gaz à de nouveaux secteurs de la province par la pose de 280 milles de lignes principales et latérales. L'installation d'un réseau de distribution locale et la mise en place des services correspondants a entraîné la pose de 127 milles supplémentaires de canalisations de plus faible diamètre.

Au Manitoba, la Greater Winnipeg Gas Company a agrandi sa ligne de transport de 36 milles vers le nord à partir de Selkirk, de manière à pouvoir desservir la ville de Gimli.

Dans le sud de l'Ontario, l'Union Gas Company of Canada, Limited a posé 37 milles de tubes de 34 pouces dans le cadre de son programme d'achèvement d'un second pipe-line longeant l'actuelle canalisation de 26 pouces reliant la région de stockage de Dawn à la ligne de la Trans-Canada au nord-ouest de Toronto. Il ne reste plus qu'à poser une boucle de dérivation de 18 milles pour terminer le second circuit. La société Union Gas a aussi mis en place 200 milles de conduites principales et latérales dans le cadre de l'expansion générale de son réseau dans le sud-ouest de l'Ontario.

La Northern and Central Gas Company Limited a étendu son réseau de distribution de 135 milles dans les secteurs desservis, en plus d'avoir construit une nouvelle ligne secondaire en direction de Bruce Lake Mines. Les additions au réseau de la Consumers' Gas Company dans le sud de l'Ontario se chiffrent à 237 milles.

#### COMMERCE ET MARCHÉS

L'accroissement de l'importance des marchés d'exportation du gaz naturel canadien est bien reflétée par l'augmentation relative des ventes intérieures et extérieures en 1967. Les premières ont poursuivi la hausse ferme qu'elles connaissent depuis quatre ans, s'accroissant de plus de 9 p. 100 pour atteindre une valeur de 1,913 millions de pieds cubes. Les exportations, elles, augmentaient de 18.9 p. 100, soit le double de l'accroissement des ventes au Canada, tandis que les expéditions vers la Californie et le Montana portaient le total des exportations à 1,406 millions de pieds cubes par jour.

L'approbation par la Federal Power Commission de la construction d'une importante ligne de transport de gaz devant traverser les États-Unis, depuis Emerson (Man.), jusqu'à Sarnia (Ont.), est probablement l'événement le plus notable sur la scène du marché au Canada. La société Great Lakes Gas Transmission Company Limited, filiale de la Trans-Canada Pipe Lines Limited et de l'American Natural Gas Company de Détroit, sera le constructeur et l'opérateur de la ligne qui

TABLEAU 11

Ventes de gaz naturel au Canada, par province, 1967p

	Mpc	\$	Moyenne \$/Mpc	Nombre de clients au 31 déc. 1967
Nouveau-Brunswick.....	62,023	185,586	2.99	1,975
Québec.....	36,799,397	36,765,542	1.00	215,202
Ontario.....	279,348,880	235,218,716	0.84	741,166
Manitoba.....	41,735,643	27,465,902	0.66	110,131
Saskatchewan.....	68,553,582	30,788,050	0.45	130,514
Alberta.....	196,741,379	63,450,926	0.32	278,154
Colombie-Britannique...	74,982,533	60,847,283	0.81	212,015
Total, Canada.....	698,223,437	454,722,005	0.65	1,689,157
<u>Totaux précédents</u>				
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
1966.....	635,514,622	416,212,202	0.65	1,626,783

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

en 1970, approvisionnera les marchés de l'Est du Canada d'un supplément quotidien de 677 millions de pieds cubes de gaz de l'Ouest du Canada. Cette conduite alimentera aussi les exportations estimées à 170 millions de pieds cubes par jour en 1971. Malgré la contestation de la décision de la Commission par une compagnie rivale des États-Unis, la première phase du projet a été achevée à la fin de 1967. Il s'agit d'un pipe-line reliant les terrains d'emménagement de gaz situés près d'Austin, dans le Michigan, à l'Ontario, afin de renforcer l'approvisionnement en gaz du marché ontarien. En excluant un revirement dans la décision de la Commission, le réseau complet reliant Emerson à Sarnia, ainsi qu'une bretelle en direction de Sault-Sainte-Marie devraient être achevés vers la fin de 1968.

Le besoin d'approvisionnements supplémentaires pour le marché de l'Est du Canada a été prouvé par l'accroissement survenu l'année dernière. Les ventes en Ontario représentent une plus grande partie du total du marché canadien, s'accroissant d'environ 40 p. 100 comparativement à 38 p. 100 en 1966, alors qu'elles accusaient pour la même période la plus forte augmentation soit plus de 16 p. 100. Le marché québécois, bien que plus petit, occupe la seconde place du point de vue de l'accroissement pour 1967. Les provinces de l'Ouest, avec l'Alberta à leur tête, ont participé à 54 p. 100 des ventes du Canada, manifestant des taux d'accroissement variables.

L'existence d'une nouvelle capacité de transport par l'intermédiaire du réseau de la Great Lakes devrait matériellement faciliter la vente de gaz dans l'Est du Canada. Malgré la possibilité d'offrir un approvisionnement supplémentaire au moyen de la seconde conduite, l'Union Gas Company of Canada, Limited essaie d'obtenir l'autorisation d'accroître ses importations annuelles en provenance de la Panhandle Eastern Pipeline Co. et passer du niveau actuel de 23.5 milliards de pieds cubes à 60.5 milliards de pieds

TABLEAU 12  
Gaz naturel: offre et demande au Canada  
(MMpc)

	1966r	1967p
<u>Offre</u>		
Nouvelle production brute.....	1,634,257	1,777,275
Gaz brûlé et perdu sur place.....	- 80,373	- 79,271
Réinjecté.....	- 212,050	- 226,288
Nouvelle production nette.....	1,341,834	1,471,716
Contraction due au traitement....	- 136,914	- 159,194
Nouvelle offre nette.....	1,204,920	1,312,522
Retiré des réservoirs.....	35,485	47,768
Refoulé dans les réservoirs.....	-52,550	-52,639
Volume net retiré des réservoirs..	- 17,065	- 4,871
Offre nette de gaz canadien.....	1,187,855	1,307,651
Importations.....	44,607	70,463
Total.....	1,232,462	1,378,114
<u>Demande</u>		
Exportations.....	431,818	513,219
Ventes:		
Usage domestique.....	195,261	204,741
Usage commercial.....	324,532	358,945
Usage industriel.....	115,722	134,537
Total.....	635,515	698,223
Utilisation:		
Production.....	91,652	85,490
Pipe-line.....	70,351	83,758
Autres.....	2,781	1,002
Changements dans l'encombre- ment des conduites.....	366	- 362
Total.....	165,150	169,888
Pertes diverses.....	- 21	- 3,216
Total.....	1,232,462	1,378,114
Total de la demande au Canada...	800,641	864,840
Moyenne quotidienne de la demande	2,194	2,369

Source: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.  
r: révisé p: préliminaire

cubes en 1974. Ce contrat, dont on attend la décision des organismes de réglementation des États-Unis et du Canada, sera contesté par la Trans-Canada.

La position concurrentielle du gaz des États-Unis s'est renforcée à la suite de la suppression des 3c. de droits de douane par millier de pieds cubes sur les importations canadiennes au milieu de 1967, à la suite des négociations Kennedy. Les importations ont augmenté de plus de 21 p. 100 en 1967, se chiffrant à 145 millions de pieds cubes par jour. La presque totalité de ces importations s'est effectuée à destination de l'Ontario, et, en 1967, celles-ci comprenaient les importations temporaires par la Trans-Canada, en provenance du Michigan, destinées à couvrir les besoins en attendant l'autorisation et la construction du pipe-line de la Great Lakes.

Le bond important de 18 p. 100 des importations, qui a suivi les accroissements relativement peu importants des dernières années, est principalement dû à l'application de l'autorisation des exportations à destination du marché californien par l'Alberta and Southern Gas Co. Ltd., ainsi que de faibles accroissements de la Montana Pipe Line Company vers le Montana. Des demandes d'accroissements supplémentaires importants en deux contrats étaient à l'étude à la fin de l'année.

La Westcoast Transmission Company Limited a demandé en 1966 à l'Office national de l'énergie du Canada l'autorisation d'accroître les exportations destinées à son principal client, El Paso Natural Gas Company, comme première étape de l'application d'un accord à long terme entre les deux sociétés. La première demande de la Westcoast, approuvée par l'Office en avril 1967, amena le remplacement du contrat original de 300 millions de pieds cubes par jour par un nouveau contrat de 500 millions de pieds cubes à un prix de base plus élevé, avec possibilité d'accroissement du prix. El Paso a présenté une demande semblable du FPC américain, mais cet organisme décrétait en août qu'il n'était pas possible de changer le contrat original, stipulant d'autre part que les 200 millions de pieds cubes quotidiens supplémentaires ne pouvaient être importés à la seule condition que leur prix soit comparable à celui payé par les principaux clients canadiens de la Westcoast. À la suite de quelques autres tentatives infructueuses d'El Paso pour amener la FPC à changer sa décision, la Westcoast présenta une autre demande à l'Office dans la ligne des termes de la décision de la FPC. Elle a été repoussée par l'ONE à la fin de décembre 1967. Un accord final de la FPC et de l'ONE à la mi-février sur une demande de compromis, autorise l'exportation supplémentaire de 202.3 millions de pieds cubes par jour au prix de 33.34c. par millier de pieds cubes en monnaie canadienne jusqu'en novembre 1972, pour être ensuite vendus au prix de 34.46c.

Une enquête de la FPC sur la question dans son ensemble a provoqué l'ajournement d'une décision des autorités américaines relative à une demande de la Pacific Gas Transmission Company d'accroître ses importations de produits fournis par l'Alberta and Southern Gas Co. Ltd. à destination du marché californien. Des autorisations supplémentaires accordées en juin 1967 par l'ONE permettent d'accroître les exportations jusqu'à un maximum de 236 millions de pieds cubes par jour pour l'Alberta and Southern, par deux augmentations égales qui seront mises en application en novembre 1968 et en novembre 1969. Ce supplément sera destiné à la Californie, à l'exception de 20 millions de pieds cubes quotidiens destinés au marché du Montana.

L'enquête de la FPC a complété l'étude de la demande de la Pacific Gas Transmission Company par une demande concurrente présentée par El Paso pour l'approvisionnement de la Californie en gaz au moyen de pipe-line en provenance du Sud-Ouest des États-Unis. Il sera question d'étudier le problème de l'approvisionnement en gaz de la Californie en fonction de certaines considérations, à savoir, s'il existe un marché réel pour de tels accroissements, si la FPC doit autoriser l'impor-

tation en question sans limitations, s'il n'est pas préférable que d'autres marchés situés sur le chemin de l'un ou l'autre des pipe-lines soient les bénéficiaires de ce gaz plutôt que les marchés considérés dans ces demandes, enfin, s'il n'existe pas d'autres moyens préférables pour répondre à la demande des clients à servir.

Le Kennedy Round qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

#### COMPOSITION ET USAGES

Le gaz naturel en vente sur le marché est constitué principalement de méthane ( $\text{CH}_4$ ); il peut cependant contenir de faibles quantités d'autres hydrocarbures combustibles, comme l'éthane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) et le propane ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ). 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 nécessaires pour laminier, 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.

# Les granules à couverture

H. S. WILSON\*

La consommation de granules à couverture a augmenté de 8.9 p. 100 au Canada en 1967 pour atteindre 145,737 tonnes courtes évaluées à \$3,869,403. La consommation de granules à coloration artificielle a augmenté de 3.6 p. 100 en volume et de 4.4 p. 100 en valeur par rapport aux chiffres de 1966. La quantité de granules à coloration naturelle qui a été utilisée a augmenté de 16.3 p. 100 en volume et de 17.5 p. 100 en valeur. La consommation de granules de scories a augmenté de 2.8 p. 100 en volume et de 13.9 p. 100 en valeur.

La consommation de granules produits au Canada en 1967 a représenté 79.4 p. 100 de la quantité totale utilisée comparativement à 79.7 p. 100 en 1966. La consommation de granules à coloration naturelle produits au Canada est passée de 82.6 p. 100 à 83.7 p. 100 du total utilisé, alors que celle des granules canadiens à coloration artificielle est tombée de 77.7 p. 100 à 75.9 p. 100 de la quantité consommée. Des granules de scories consommés, 83 p. 100 ont été produits au Canada en 1967 comparativement à 80.7 p. 100 en 1966.

Le tableau 1 indique la consommation en 1966 et en 1967 par type et par couleur, ainsi que celle des granules canadiens et importés. Le tableau 2 indique la consommation de granules entre 1954 et 1967, les valeurs annuelles totales, le prix moyen la tonne pour chaque année et le pourcentage des granules consommés qui ont été produits au Canada. Le tableau 3 indique les prix moyens des granules à coloration naturelle et artificielle, tant de production canadienne qu'importés, pour les années 1966 et 1967. Dans tous les tableaux, les prix sont franco à l'usine du consommateur.

## PRODUCTEURS CANADIENS

Les fabriques canadiennes de granules sont situées à Havelock (Ont.), Montréal (Québec) et Vancouver (C.-B.).

La Minnesota Minerals Limited, à Havelock, produit des granules par broyage de roches trappéennes (basalte) et exploite une usine de coloration, qui produit une grande variété de granules artificiellement colorés. Le broyage produit des granules de grosseurs variables appropriées à d'autres usages, comme la construction de routes et les agrégats de béton.

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Consommation\*

	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>CONSOMMATION</b>				
<u>Par genre</u>				
Couleur artificielle.....	78,159	2,516,535	80,953	2,626,672
Couleur naturelle.....	55,698	1,057,404	64,784	1,242,731
Total .....	133,857	3,573,939	145,737	3,869,403
<u>Par couleur</u>				
Noirs et gris-noirs.....	55,159	1,164,592	64,088	1,327,721
Gris .....	21,951	402,170	22,321	487,621
Blancs .....	21,948	860,139	21,338	741,723
Verts .....	17,799	607,636	18,964	682,041
Rouges .....	6,503	187,919	6,900	212,870
Bruns et havane.....	6,468	194,105	7,514	233,080
Bleus .....	2,289	96,945	2,788	121,003
Chamois .....	801	28,214	566	21,299
Turquoise .....	342	14,786	311	13,630
Corail, crème et jaunes ...	325	9,844	325	10,153
Non différenciés .....	272	7,589	622	18,262
Total .....	133,857	3,573,939	145,737	3,869,403
<u>Produits au Canada</u>				
Couleur artificielle.....	60,697	1,851,128	61,459	1,858,250
Couleur naturelle .....	46,034	843,586	54,231	1,010,073
Total .....	106,731	2,694,714	115,690	2,868,323
<u>Importés des États-Unis</u>				
Couleur artificielle.....	17,462	665,407	19,494	768,422
Couleur naturelle .....	9,664	213,818	10,553	232,658
Total .....	27,126	879,225	30,047	1,001,080

\*Évaluée d'après les chiffres fournis par les consommateurs.

L'Industrial Granules Ltd., de Montréal, qui produit des granules de scories noires, tire sa matière première du mâchefier provenant de centrales thermiques à Halifax (N.-É.) et à Concord (New Hampshire, États-Unis). La société produit aussi des granules pour la partie recouverte des bardeaux à partir de roche cornéenne, une ardoise altérée provenant de Saint-Bruno (Québec).

G.W. Richmond, de Vancouver (C.-B.), produit des granules à partir d'une sorte d'ardoise.



TABLEAU 2

Consommation, 1954-1967

	Tonnes	Dollars	Prix moyen (\$ par tonne)	Pourcentage de la production canadienne
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
1967	145,737	3,869,403	26.55	79.4

TABLEAU 3

Prix moyens  
(en dollars par tonne courte)

	Canadiens		Importés	
	1966	1967	1966	1967
<u>Granules de couleur naturelle</u>				
Granules de pierre.....	17.80	18.47	18.61	18.38
Granules de scories.....	20.66	22.89	24.95	24.71
Granules d'ardoise.....	19.89	17.32	-	-
<u>Granules de couleur artificielle</u>				
Noirs et gris-noirs.....	22.05	23.62	32.99	36.97
Gris.....	26.02	33.56	29.39	30.86
Blancs.....	39.00	30.88	39.58	41.32
Verts.....	32.43	34.48	40.10	41.19
Rouges.....	27.30	28.69	34.62	36.74
Bruns et havane.....	28.59	29.64	36.42	36.57
Bleus.....	40.12	41.24	46.50	49.02
Chamois.....	33.79	36.57	39.53	39.75
Turquoise.....	38.04	39.26	48.31	49.26
Corail, crème et jaunes.....	28.97	31.24	41.62	-
Non différenciés.....	-	30.49	29.70	27.90
Moyenne.....	28.82	29.88	35.56	36.06

-: néant

## USINES DE MATÉRIAUX DE TOITURES

En 1967, six sociétés produisant des bardeaux à toitures exploitaient 15 usines aux endroits suivants:

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\*

Le Canada possède de nombreux et vastes gisements de gypse bien situés, dont plusieurs contiennent un matériau de haute qualité. À l'exception de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Saskatchewan, des gisements existent dans toutes les provinces, et sauf au Québec et en Alberta du gypse est extrait dans toutes les autres provinces. La production annuelle de gypse en Nouvelle-Écosse, dont la plus grande partie est exportée à des usines de produits de gypse situées sur la côte est des États-Unis, atteint 70 à 80 p. 100 du total extrait au Canada.

Pour la troisième année consécutive, la production de gypse au Canada a diminué et n'a atteint que 5.1 millions de tonnes. La baisse est directement reliée à la réduction de l'activité dans l'industrie de la construction, principal débouché du gypse. Les exportations de gypse brut en 1967, expédiées dans leur ensemble aux États-Unis, ont totalisé 3.9 millions de tonnes, soit une baisse de plus de 16 p. 100. Le volume des importations a également diminué et est passé de 86,000 tonnes en 1966 à 69,000 tonnes. Importé surtout du Mexique, ce tonnage a alimenté en grande partie une usine de produits de gypse de la région de Vancouver. Les importations de produits ouvrés en 1967, comprenant des enduits de murs, des panneaux muraux et lattes de gypse, ont augmenté légèrement et ont atteint 10,000 tonnes évaluées à \$563,000.

La tendance à la baisse de la production de gypse au Canada en ces dernières années ne devrait pas se maintenir. En effet, la pénurie de logements est encore très grave dans plusieurs régions du Canada et des États-Unis, et les gouvernements s'efforcent actuellement de remédier à la situation. Les efforts seront dirigés soit sur la construction de vastes maisons de rapport ou la rénovation de maisons anciennes du même type. Dans la construction à murs secs, les panneaux muraux de gypse sont employés largement et de préférence dans la finition des murs intérieurs et des plafonds d'appartements; leur emploi permet un montage facile et rapide à un prix modique.

Plusieurs gisements de gypse répartis au Canada sont bien situés et contiennent des réserves suffisantes, mais certaines régions, notamment au Québec, en Alberta, en Saskatchewan et à un degré moindre, en Colombie-Britannique sont défavorisées. Les deux usines de produits de gypse de Montréal reçoivent la matière première de Nouvelle-Écosse, une usine de la Saskatchewan reçoit du gypse brut du Manitoba, et deux usines de Calgary obtiennent leur gypse brut de la Colombie-Britannique et du Manitoba. Des gîtes de gypse existent au Manitoba, mais plusieurs des plus

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Gypse: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
<u>Gypse brut</u>				
Nouvelle-Écosse.....	4, 502, 836	8, 140, 651	3, 727, 829	7, 100, 355
Ontario.....	565, 185	1, 581, 010	571, 450	1, 451, 000
Terre-Neuve.....	459, 685	1, 173, 401	374, 672	936, 680
Colombie-Britannique.....	206, 026	576, 873	225, 000	675, 000
Manitoba.....	134, 225	427, 211	133, 770	353, 510
Nouveau-Brunswick.....	108, 207	413, 074	87, 234	244, 990
Total.....	5, 976, 164	12, 312, 220	5, 119, 955	10, 761, 535
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Gypse brut</u>				
Mexique.....	85, 000	276, 000	64, 500	283, 000
États-Unis.....	894	32, 000	4, 575	42, 000
Grande-Bretagne.....	19	1, 000	37	2, 000
Total.....	85, 913	309, 000	69, 112	327, 000
<u>Plâtre de moulage et enduit de murs</u>				
États-Unis.....	7, 967	407, 000	9, 552	517, 000
Grande-Bretagne.....	160	8, 000	304	14, 000
Autres pays.....	10	1, 000	14	2, 000
Total.....	8, 137	416, 000	9, 870	533, 000
<u>Latte, planche murale et produits de base</u>				
États-Unis.....	641	17, 000	434	30, 000
Total des importations de gypse et de produits de gypse.....		742, 000		890, 000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Gypse brut</u>				
États-Unis.....	4, 672, 518	8, 327, 000	3, 896, 128	7, 323, 000
Autres pays.....	-	-	6	...
Total.....	4, 672, 518	8, 327, 000	3, 896, 134	7, 323, 000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire - : néant ... : au-dessous de \$1,000.

intéressants sont situés sur le territoire de parcs nationaux et la législation actuelle n'en permet pas l'exploitation. Une des deux sociétés productrices de produits de gypse de Vancouver extrait sa matière première d'une carrière située dans le sud-est

TABLEAU 2

Gypse: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production <sup>1</sup>	Importations <sup>2</sup>	Exportations <sup>2</sup>	Consommation apparente <sup>3</sup>
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
1966	5,976,164	85,913	4,672,518	1,389,559
1967p	5,119,955	69,112	3,896,134	1,292,933

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions des producteurs (gypse brut). <sup>2</sup> Y compris le gypse brut et broyé, mais non calciné. <sup>3</sup> Production, plus les importations, moins les exportations.  
p: préliminaire

TABLEAU 3

Production mondiale de gypse  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
États-Unis.....	9,647	8,782
France.....	5,512	5,600
Canada.....	5,976	5,120
Grande-Bretagne.....	4,804	5,000
URSS.....	4,850	..
Espagne.....	3,142	..
Italie.....	3,638	4,000
Autres pays.....	15,431	..
Total.....	53,000	53,000

Source: Pour 1966, Minerals Yearbook, 1966; pour 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968 du Bureau of Mines des États-Unis.

p: préliminaire ..: non disponible

de la Colombie-Britannique; la seconde l'importe du Mexique. Les gisements de gypse du sud-est de la Colombie-Britannique sont importants mais, bien qu'assez proche de Calgary ils se trouvent éloignés de Vancouver. La distance entraînant des coûts de transport élevés a découragé jusqu'à ce jour une exploitation plus intensive de ces gisements.

Une usine de produits de gypse construite à Saskatoon (Sask.) par la BACM Industries Limited (autrefois la British-American Construction & Materials Limited) a été mise officiellement en production en août; elle est la première usine de produits de gypse construite dans cette province. L'installation moderne ne comprend qu'une chaudière à calcination, mais la société a prévu dans son projet, l'emplacement correspondant à l'installation d'une seconde, si nécessaire. La société extrait le gypse brut de sa mine d'Amaranth (Man.),

sise à environ 400 milles de Saskatoon. La couche de gypse de 10 pieds d'épaisseur est exploitée à 125 pieds suivant la méthode de chambres et piliers. Un puits de 10 pieds de diamètre, incliné à 15°, permet d'accéder au gisement.

L'expansion accélérée de l'industrie des engrais phosphatés au Canada entraîne une accumulation d'un volume important de gypse synthétique, sous-produit dérivé de la production d'acide phosphorique par l'action de l'acide sulfurique sur la roche phosphatée; la réaction à l'acide produit un gypse à l'état de poudre fine mêlée d'impuretés. On produit actuellement du gypse synthétique en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick. La production annuelle dépasse actuellement 2 millions de tonnes. Bien qu'il soit considéré comme un déchet de la production au Canada et aux États-Unis, le gypse synthétique sert à 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. Il pourrait également devenir une source de soufre.

#### VENUES

Des gisements étendus de gypse en surface et à faible profondeur se rencontrent 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 Saint-Georges du sud-ouest de Terre-Neuve et dans le sud-est du Nouveau-Brunswick, à proximité d'Hillsborough.

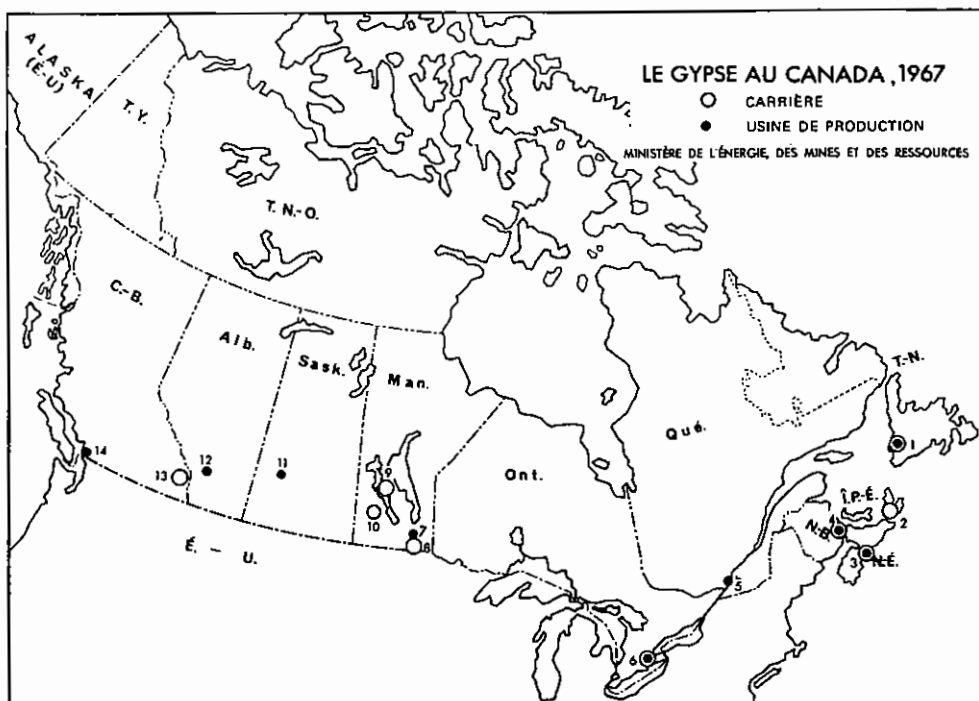
Aucun gîte de gypse naturel n'a encore été découvert au Québec, mais des couches considérables affleurent sur de grandes surfaces des îles de la Madeleine dans le golfe Saint-Laurent.

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 gîtes de gypse. Au Manitoba, les plus importants se trouvent à Gypsumville, dans la partie sud de la province, où affleure une couche de gypse de 30 pieds d'épaisseur; près d'Amaranth, où des couches de gypse de 40 pieds d'épaisseur interstratifiées avec de l'anhydrite gisent à des profondeurs dépassant 100 pieds. Enfin, à Silver Plains, à 30 milles au sud de Winnipeg, où une veine s'étend à 140 pieds de profondeur. Dans le parc Wood-Buffalo, en Alberta, des affleurements de gypse atteignent les rives 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 interstratifiées avec des couches d'anhydrite gisent à 500 pieds de profondeur. En outre, des affleurements 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 séparant 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; aux environs de Loops, dans le centre-est de la province.

D'autres gîtes existent dans le sud du Yukon, 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.



## CARRIÈRES\*

1. La Compagnie Flintkote du Canada Limitée, Flat Bay Station
2. Little Narrows Gypsum Company Limited, Little Narrows  
Georgla-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 Limited, Silver Plains (souterraine)
9. Domtar Construction Materials Ltd., Gypsumville
10. BACM Industries Limited\*\*, Amaranth (souterraine)
13. Western Gypsum Mines Ltd., 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 Limited, Clarkson
7. Domtar Construction Materials Ltd., Winnipeg  
Western Gypsum Limited, Winnipeg
11. BACM Industries Limited\*\*, Saskatoon
12. Domtar Construction Materials Ltd., Calgary  
Western Gypsum Limited, Calgary
14. Domtar Construction Materials Ltd., Port Mann  
Western Gypsum Limited, Vancouver

\*Carrières à ciel ouvert, sauf indication contraire. \*\*Autrefois la British-American Construction & Materials Limited.

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

## EXPLOITATIONS ACTUELLES

Nouvelle-Écosse

Cinq sociétés produisent du gypse dans la province. Leurs productions, dont plus de 90 p. 100 sont exportés aux États-Unis, s'élevaient à 3.7 millions de tonnes en 1967, représentant 73 p. 100 du total produit au Canada.

La Fundy Gypsum Company Limited, filiale de la United States Gypsum Company de Chicago, exploite à Wentworth et à Miller Creek, près de Windsor, des carrières de gypse destiné 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 plus gros volume extrait de cette carrière est exporté aux 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 du gypse. On produit du gypse 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; le matériau est expédié à l'état brut aux États-Unis, au Québec et en Ontario.

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 exploite une carrière de gypse près de River Denys, dans le comté d'Inverness; transportée par rail jusqu'à Point Tupper, à 20 milles de la carrière, la roche broyée est exportée aux États-Unis.

Ontario

La Domtar Construction Materials Ltd. extrait du gypse à Caledonia, près d'Hamilton et la Canadian Gypsum Company, Limited en extrait à Hagersville, au sud-ouest de Caledonia. Les deux sociétés utilisent le gypse à la production de plâtre et de panneaux muraux dans leurs usines installées à proximité de leurs carrières respectives.

Terre-Neuve

L'Atlantic Gypsum Limited produit du plâtre de gypse et des panneaux muraux à l'usine d'Humbermouth, sur le littoral ouest de l'île. L'usine est gérée par la Lundrigans Limited de Saint-Jean. De gisements situés à Flat Bay Station, à 60 milles au sud-ouest de Humbermouth, La Compagnie Flintkote du Canada Limitée extrait du gypse brut. Le gros de la production, transporté par convoyeurs aériens jusqu'à St-Georges, distant de six milles, est exporté par bateaux aux usines de la société situées sur le littoral est des États-Unis. Le reste est écoulé sur les marchés du Québec et de l'Ontario.

Colombie-Britannique

La Western Gypsum Mines Ltd., filiale de la Western Gypsum Limited, exploite une carrière de gypse près de Windermere, dans le sud-est de la province. Le gypse est expédié aux usines de la société sises à Calgary et à Vancouver et à l'usine de la Domtar Construction Materials Ltd. à Calgary. Le gypse de Windermere sert également aux cimenteries situées en Alberta et en Colombie-Britannique.

Manitoba

La Domtar Construction Materials Ltd. exploite une carrière à Gypsumville, à 150 milles au nord-ouest de Winnipeg. Le gypse sert à la fabrication de plâtre et de panneaux muraux aux usines de la société à Winnipeg et à Calgary.



La Western Gypsum Limited extrait du gypse à 140 pieds de profondeur, près de Silver Plains, à 30 milles au sud de Winnipeg; le matériau sert à alimenter les usines de produits de gypse de la société à Winnipeg et à Calgary.

Ainsi que mentionné plus haut, la BACM Industries Limited extrait du gypse à 125 pieds de profondeur à sa mine d'Amaranth pour alimenter sa nouvelle usine de produits de gypse sise à Saskatoon (Sask.).

#### Nouveau-Brunswick

Près de Hillsborough, la Canadian Gypsum Company, Limited extrait du gypse d'une carrière et le transporte à une usine d'Hillsborough pour la production de plâtre et de panneaux muraux. La Compagnie de Ciment Canada, Limitée extrait du gypse à Havelock, à l'ouest de Moncton, pour la production de ciment à Havelock.

### 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. Le gypse brut provient de Nouvelle-Écosse.

#### Ontario

La Western Gypsum 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 Limited produisent toutes deux du plâtre et des panneaux muraux 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 Limited exploitent également des usines à Vancouver et y produisent du plâtre et des panneaux muraux. La première importe son gypse du Mexique, la deuxième l'extrait de sa carrière de Windermere.

### USAGES

Le gypse, sulfate de calcium hydraté ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), est surtout utilisé dans la production de gypse calciné, ou plâtre de moulage, qui 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, 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, forme un fini pour murs intérieurs. La planche, la latte et les revêtements de gypse sont fabriqués en introduisant une pâte constituée de plâtre de moulage, d'eau, d'écume, d'un accélérateur, etc., entre deux feuilles de papier absorbant, où le mélange se solidifie et forme un panneau mural rigide et résistant. Ces matériaux servent au recouvrement des murs intérieurs et des plafonds.

Le gypse brut non calciné sert à la fabrication du ciment Portland. L'action du gypse retarde la prise et régularise la solidification du ciment. Le gypse brut, tamisé à 100 mailles ou plus, entre comme matière de charge dans la fabrication de la

peinture et du papier. Le gypse broyé sert limitativement de substitut des salignons dans la fabrication du verre. Pulvérisé, il améliore les sols alcalins et donne de la perméabilité et de la consistance aux sols; il sert également d'engrais dans la culture des arachides.

## 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, moulu, non calciné	10%	12.5%	15%
Panneau mural et latte	15%	20%	35%
Plâtre de moulage et enduit de murs, par 100 livres	en franchise	11c.	12.5c.
ÉTATS-UNIS			
Gypse brut.....	en franchise		
Gypse, moulu ou calciné, par tonne forte..	\$1.19		
Panneau mural et latte.....	12.5%		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## ANHYDRITE\*

L'anhydrite, ou sulfate de calcium anhydre ( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ), se présente ordinairement associé au gypse. L'anhydrite est produit à Wentworth (N.-É.) aux usines de la Fundy Gypsum Company Limited, à Little Narrows, par la Little Narrows Gypsum Company Limited, et à Walton par la B. A. Parsons pour le compte de la National Gypsum (Canada) Ltd. à Walton. La production en 1967 a atteint environ 250,000 tonnes, dont le plus gros volume, exporté aux États-Unis, a servi à la fabrication du ciment Portland et comme engrais à la culture des arachides. Il sert également sous un petit volume à l'amendement des sols.

Le gypse et l'anhydrite, sources possibles de composés du soufre, 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, produisent de l'anhydride sulfureux, de l'anhydride sulfurique et du ciment comme produit dérivé. Les gaz dégagés sont transformés en acide sulfurique.

\*Les données numériques de la production et du commerce de l'anhydrite ne sont pas données 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\*

Au cours de 1967, les exportations de houille à destination du Japon ont connu une hausse considérable, alors que la consommation et les importations, au Canada, subissaient une baisse. La production de houille subbitumineuse a augmenté légèrement cependant que celle de la houille grasse et du lignite baissait.

La valeur globale de la houille grasse a été considérablement plus élevée qu'en 1966. Des hausses, enregistrées dans toutes les régions qui produisent ce genre de houille, allaient de pair avec l'augmentation des frais de production. L'aide du gouvernement, sous forme de subventions, a été maintenue, et même amplifiée, afin de compenser la hausse des coûts de production et de transport. La consommation de houille des centrales thermiques a connu une croissance marquée en 1967 et, à la fin de l'année, on prévoyait une demande accrue de houille dans le secteur de l'énergie et dans l'industrie métallurgique.

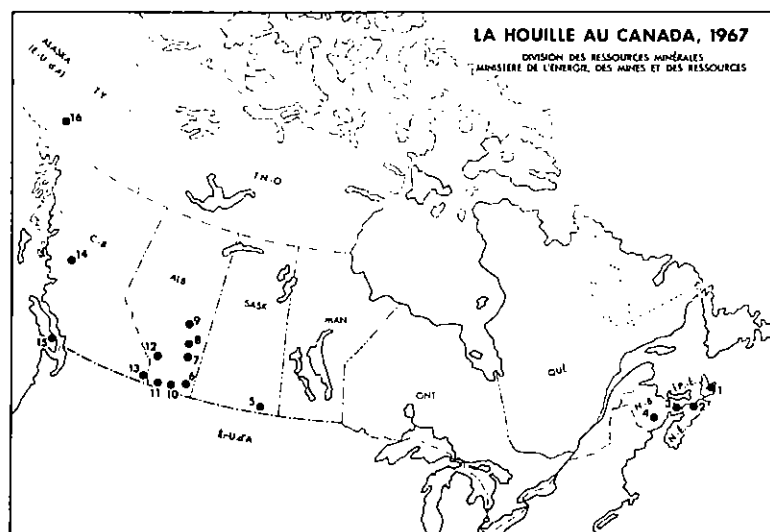
## PRODUCTION

La production, établie à 11.4 millions de tonnes, n'a subi, en 1967, que peu de changements. Elle était évaluée à 82.8 millions de dollars. La production de houille grasse est restée, à toutes fins pratiques, la même qu'en 1966. La production de houille subbitumineuse accuse une hausse de 2.9 p. 100, tandis que celle du lignite tombe de 3.4 p. 100.

En Nouvelle-Écosse, la production de la houille, qui a diminué de 3.0 p. 100, représentait 32.8 p. 100 de la production globale du Canada. La houille grasse hautement volatile, destinée à la fabrication du coke, provenait des régions de Cumberland, Sydney et Pictou, alors que la même espèce de houille destinée à d'autres fins était extraite dans la région d'Inverness. Dans les deux cas, il s'agissait d'extraction souterraine.

Le Nouveau-Brunswick, où la production a baissé de 6.7 p. 100, a produit, pour sa part, 7.4 p. 100 de la production globale au Canada. Il s'agissait de houille grasse hautement volatile extraite principalement de mines souterraines et à ciel ouvert des régions de Chipman et de Coal Creek. L'extraction à ciel ouvert représente au-delà de 85 p. 100 de l'industrie houillère du Nouveau-Brunswick.

\*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>Région de Sydney et d'Inverness</u> (houille grasse fortement volatile)	
Bras d'Or Coal Company, Limited (mine Four Star)	111
Dominion Coal Company, Limited	2,680
Dominion Steel and Coal Corporation, Limited, Old Sydney Collieries Division	520
Evans Coal Mines Limited	40
2. <u>Région de Pictou</u> (houille grasse fortement volatile)	
Dominion Steel and Coal Corporation, Limited, Acadia Coal Company Division	189
Drummond Coal Company Limited	53
3. <u>Régions de Springhill et de Joggins</u> (houille grasse fortement volatile)	
River Hebert Coal Company Limited	61
Springhill Coal Mines Limited	85

NOUVEAU-BRUNSWICK

4. <u>Région de Minto</u> (houille grasse fortement volatile)	
Avon Coal Company, Limited	223
D.W. & R.A. Mills Limited	246
Dufferin Mining Limited	19
Midland Mining Co. Ltd.	45
Miramichi Lumber Company (Limited)	210
C.H. Nichols Co. Ltd.	41
Norman I. Swift, Ltd.	5
V.C. McMann, Ltd.	48

SASKATCHEWAN

5. <u>Région de la vallée de la Souris</u> (lignite)	
Battle River Coal Company Limited	634

Manitoba and Saskatchewan Coal Company Limited	340
Utility Coals Ltd.	1,034
<b>ALBERTA</b>	
6. <u>Régions de Brooks et de Taber</u> (houille maigre)	
Henry Miller (Taber Ajax)	10
The Kleenbirn Collieries, Limited	5
7. <u>Régions de Drumheller, de Sheerness et de Carbon</u> (houille maigre)	
Century Coals Limited	128
Fox Coulee Coals Ltd.	48
Battle River Coal Company Limited	260
New Ghost Pine Coal Company Ltd.	7
Subway Coal Limited	12
8. <u>Régions de Castor, d'Ardley et de Camrose</u> (houille maigre)	
Battle River Coal Company Limited	259
Burnstad Coal Ltd.	17
Forestburg Collieries Limited	593
Lynass, John	3
Sissons, R. C.	22
Stettler Coal Company Limited	7
9. <u>Régions d'Edmonton, de Tofield, de Westlock et de Pembina</u> (houille maigre)	
Alberta Coal Ltd. (mines nos 419 et 1757)	1,178
Egg Lake Coal Company Limited	11
Jet Construction Ltd.	12
North Point Coal Company, Limited	17
Ostertag, Charles	9
Star-Key Mines Ltd.	41
Warburg Coal Co. Ltd.	10
Whitemud Creek Coal Co. Ltd.	11
10. <u>Région de Lethbridge</u> (houille grasse fortement volatile)	
Silkstone Resources Ltd.	3
11. <u>Région de Pas du Nid-de-Corbeau</u> (houille grasse fortement volatile)	
Coleman Collieries Limited	621
12. <u>Région de Cascade</u> (houille grasse peu volatile et semi-anthracite)	
The Canmore Mines, Limited	289
<b>COLOMBIE-BRITANNIQUE</b>	
13. <u>Région de Kootenay-Est</u> (Pas du Nid-de-Corbeau) (houille grasse moyennement volatile)	
Crows Nest Industries Limited	1,191
14. <u>Région du Nord</u> (houille grasse fortement volatile)	
Bulkley Valley Collieries, Limited	16
15. <u>Région de l'île Vancouver</u> (houille grasse fortement volatile)	
Comox Mining Company Limited	-
<b>YUKON</b>	
16. <u>Région de Carmacks</u> (houille grasse fortement volatile)	
Yukon Coal Company Limited	2

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

TABLEAU 1

Houille: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Toutes catégories</u>				
Nouvelle-Écosse.....	3,854,534	51,518,674	3,738,487	51,681,004
Nouveau-Brunswick.....	898,315	7,892,427	837,963	7,489,617
Saskatchewan.....	2,078,165	3,717,586	2,008,147	3,620,962
Alberta.....	3,467,254	11,947,258	3,601,559	12,418,414
Colombie-Britannique et Yukon.....	1,093,301	6,483,849	1,209,598	7,549,919
<b>Total.....</b>	<b>11,391,569</b>	<b>81,559,794</b>	<b>11,395,754</b>	<b>82,759,916</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Houille grasse</u>				
Bolivie.....	-	-	4	..
Allemagne occidentale...	-	-	4	..
Bermudes.....	15	-	-	-
Grande-Bretagne.....	58	6,000	-	-
Saint-Pierre.....	2,097	29,000	1,929	31,000
États-Unis.....	167,148	1,754,000	169,361	1,727,000
Japon.....	1,059,502	11,413,000	1,167,055	13,333,000
<b>Total.....</b>	<b>1,228,820</b>	<b>13,202,000</b>	<b>1,338,353</b>	<b>15,091,000</b>
<u>Briquettes</u>				
États-Unis.....	24,659	373,000	26,914	419,000
<b>IMPORTATIONS (pour la consommation)</b>				
<u>Anthracite</u>				
États-Unis.....	594,193	6,747,000	525,645	6,094,000
Grande-Bretagne.....	-	-	-	-
<b>Total.....</b>	<b>594,193</b>	<b>6,747,000</b>	<b>525,645</b>	<b>6,094,000</b>
<u>Houille grasse</u>				
États-Unis.....	15,842,562	134,063,000	15,588,545	139,064,000
<u>Briquettes</u>				
États-Unis.....	6,583	228,000	8,489	386,000
<b>CONSOMMATION</b>				
Houille canadienne.....	10,117,756		9,764,754	
Houille importée.....	16,435,111		16,113,329	
<b>Total.....</b>	<b>26,552,867</b>		<b>25,878,083</b>	

p: préliminaire - : néant .. : non disponible

L'ensemble de la production de la Saskatchewan consistait en lignite extrait à ciel ouvert dans les régions de Bienfait et d'Estevan, dans la vallée de la Souris, et représentait, en 1967, 17.6 p. 100 du total national.

En Alberta, où la production consistait en qualités de houille allant du semi-anthracite au subbitumineux, la production s'est élevée à 31.6 p. 100 de la production totale du Canada. Les quantités les plus considérables provenaient des mines subbitumineuses, et les 29 mines en exploitation en 1967 ont fourni presque 74 p. 100 de la production houillère de l'Alberta. Dans les régions de Pembina, Castor, Drumheller, Sheerness et Taber, six mines ont fourni plus de 90 p. 100 de la production en houille subbitumineuse. Le rendement global de l'Alberta devait accuser une hausse de 3.9 p. 100 en 1967. Cette hausse se traduisait par des augmentations de 6.6 p. 100 et 2.9 p. 100 dans les houilles grasses et subbitumineuses respectivement. Les mines à ciel ouvert ont fourni à peu près 72 p. 100 de la production de l'Alberta.

En Colombie-Britannique, la production houillère, qui a connu une augmentation de près de 11.0 p. 100, représentait environ 10.6 p. 100 de la production nationale. La Colombie-Britannique ne produit que des houilles grasses, et c'est la région du Nid-de-Corbeau (district continental de Kootenay-Est) qui en a fourni la majeure partie. C'est l'extraction souterraine qui a donné 50.9 p. 100 de la production de la province.

La seule exploitation souterraine du Yukon a produit 1,900 tonnes de houille.

La moyenne pondérée de rendement par jour-homme pour l'ensemble des houillères du Canada est passée de 4.078 à 22.089 tonnes. En ce qui concerne les mines à ciel ouvert, qui ont fourni 51.9 p. 100 de la production globale, le rendement par jour-homme a augmenté de 5.367 tonnes, tandis que celui des mines souterraines a baissé de 0.239 tonne.

La houille produite au Canada en 1967 valait en moyenne à peu près \$7.26 la tonne, ce qui représente 32.12 cents par million de BTU. La houille grasse, qui comptait pour 89.0 p. 100 dans la valeur totale, coûtait en moyenne \$10.95 la tonne; c'est une augmentation approximative de 25 cents par rapport à l'année précédente. Le prix du lignite n'a augmenté que de un cent la tonne; celui de la houille subbitumineuse a baissé de 22 cents la tonne. À 51.56 cents par million de BTU, la houille de la Nouvelle-Écosse est de loin la plus coûteuse. Le coût du lignite de la Saskatchewan est évalué à 12.16 cents par million de BTU et la houille subbitumineuse de l'Alberta, pour le même nombre de BTU, coûte 11.57 cents.

#### COMMERCE

En 1967, l'ensemble des importations de houille nous est venu des États-Unis. Les importations de houille grasse ont baissé de 1.5 p. 100, alors que les importations d'anthracite ont baissé de 11.5 p. 100, ce qui donne une diminution moyenne de 1.9 p. 100. Plus du tiers des importations de houille grasse consistait en houille cokéfiante de haute qualité destinée aux industries métallurgiques de l'Ontario et de la Nouvelle-Écosse.

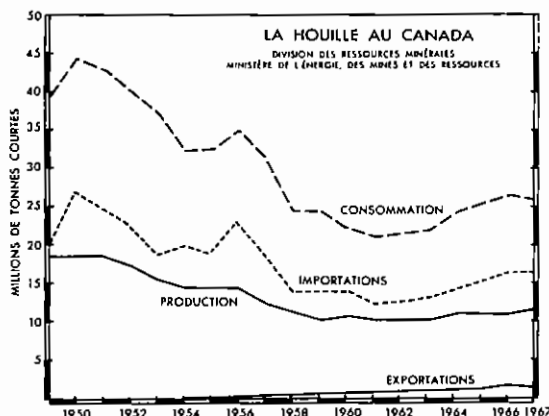


TABLEAU 2

Houille: production, importations, exportations et consommation, 1957-1967  
(tonnes courtes)

	Production	Importations <sup>1</sup>	Exportations	Consommation		
				Houille canadienne <sup>2</sup>	Houille importée <sup>3</sup>	Total
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
1966	11,391,569	16,436,755	1,228,820	10,117,756	16,435,111	26,552,867
1967p	11,395,754	16,114,190	1,338,353	9,764,754	16,113,329	25,878,083

252

<sup>1</sup> 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 le tonnage importé avant son enregistrement aux douanes.

<sup>2</sup> Total de la houille vendue par les houillères canadiennes, consommée par elles, fournie aux employés et utilisée dans la fabrication du coke et des briquettes, moins le tonnage expédié. <sup>3</sup> 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 importations de briquettes.

p: préliminaire



TABLEAU 3

## Production houillère, par catégorie, par province et territoire

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Houille grasse*</u>				
Nouvelle-Écosse.....	3,854,534	51,518,674	3,738,487	51,681,004
Nouveau-Brunswick.....	898,315	7,892,427	837,963	7,489,617
Alberta.....	879,569	6,047,369	937,836	6,938,387
Colombie-Britannique et Yukon.....	1,093,301	6,483,849	1,209,598	7,549,919
Total.....	6,725,719	71,942,319	6,723,884	73,658,927
<u>Houille subbitumineuse*</u>				
Alberta.....	2,587,685	5,899,889	2,663,723	5,480,027
<u>Lignite*</u>				
Saskatchewan.....	2,078,165	3,717,586	2,008,147	3,620,962
<u>Toutes catégories</u>				
Total, Canada.....	11,391,569	81,559,794	11,395,754	82,759,916

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, 1967 (tonnes courtes)

	Production		Rendement moyen par jour-homme(p)	
	Extraction souterraine	Extraction à ciel ouvert	Extraction souterraine	Extraction à ciel ouvert
Nouvelle-Écosse.....	3,738,487	-	2.744	-
Nouveau-Brunswick.....	121,423	716,540	1.845	5.475
Saskatchewan.....	-	2,008,147	-	50.605
Alberta.....	1,007,904	2,593,655	5.141	37.674
Colombie-Britannique.....	614,590	593,096	5.858	49.228
Yukon.....	1,912	-	2.888	-
Canada.....1967p	5,484,316	5,911,438	3.514*	39.323*
1966	6,013,977	5,377,592	3.753*	33.956*
Total pour toutes les mines.....				
1967p	11,395,754		22.089*	
1966	11,391,569		18.011*	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Moyenne pondérée.

p: préliminaire - : néant

TABLEAU 5

Valeur moyenne comparative des houilles canadiennes en 1967p

	Nombre moyen de BTU par livre*	Valeur moyenne par tonne courte** \$	Valeur moyenne par million de BTU (cents)
Nouvelle-Écosse, houille grasse . . . . .	13,400	13.82	51.56
Nouveau-Brunswick, houille grasse . . . . .	12,000	8.94	37.25
Saskatchewan, lignite . . . . .	7,400	1.80	12.16
Alberta			
houille grasse . . . . .	13,700	7.40	27.00
houille maigre . . . . .	8,900	2.06	11.57
Colombie-Britannique, houille grasse . . . . .	13,700	6.24	22.77
Yukon, houille grasse . . . . .	11,900	8.26	34.70
Total			
Houille grasse . . . . .	13,300	10.95	41.16
Houille maigre . . . . .	8,900	2.06	11.57
Lignite . . . . .	7,400	1.80	12.16
Moyenne, Canada . . . . .	11,300	7.26	32.12

\*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 1967  
(tonnes courtes)

Destination	Province d'origine				
	N. -É.	N. -B.	Sask.	Alberta	C. -B.
Terre-Neuve . . . . .	39,782	-	-	-	-
Île-du-Prince-Édouard . . . . .	22,432	-	-	-	-
Nouvelle-Écosse . . . . .	-	-	-	-	-
Nouveau-Brunswick . . . . .	182,229	-	-	-	-
Québec . . . . .	887,466	72,137	-	-	-
Ontario . . . . .	1,051,510	-	242,596	21,217	46,660
Manitoba . . . . .	-	-	376,463	93,759	130,546
Saskatchewan . . . . .	-	-	-	504,606	179
Alberta . . . . .	-	-	-	-	116
Colombie-Britannique et Yukon . . . . .	-	-	-	165,413	-
Total . . . . .	2,183,419	72,137	619,059	784,995	177,501

Source: Bureau fédéral de la statistique.

-: néant

TABLEAU 7  
Houille exportée en 1967  
(tonnes courtes)

Destination	Exportation directe des mines par province*					Toutes les provinces
	N. -É.	N. -B.	Sask.	Alberta	C. -B.	
Norvège.....	-	-	-	-	-	-
Saint-Pierre...	317	-	-	-	-	317
États-Unis.....	-	-	10,735	9,816	10,266	30,817
Japon.....	-	-	-	773,505	407,201	1,180,706
Total.....	317	-	10,735	783,321	417,467	1,211,840

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Destinée à l'exportation.

-: néant

TABLEAU 8  
Importations de houille pour la consommation, 1966 et 1967  
(tonnes courtes)

Pays d'origine		Anthracite	Houille grasse*	Total
États-Unis.....	1967p	525,645	15,597,034	16,122,679
	1966	594,193	15,842,562	16,436,755
Grande-Bretagne...	1967p	-	-	-
	1966	-	-	-
Total.....	1967p	525,645	15,597,034	16,122,679
	1966	594,193	15,842,562	16,436,755
Valeur.....	1967p	6,094,000	139,450,000	145,544,000
	1966	6,747,000	134,063,000	140,810,000

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

Les expéditions faites par les mines, et qui consistaient en houille destinée à l'exportation, ont augmenté de près de 8 p. 100 au cours de 1967; elles ont atteint, au total, plus de 1.2 million de tonnes. Cette houille, destinée au Japon, était principalement de la qualité métallurgique.

La Nouvelle-Écosse a expédié environ 58.4 p. 100 de sa production vers les autres provinces; 88.8 p. 100 de ces expéditions étaient destinées au Québec et à l'Ontario. Une petite quantité de la houille de la Nouvelle-Écosse était destinée à l'île St-Pierre. Le Nouveau-Brunswick a expédié environ 8.6 p. 100 de sa production vers le Québec.

Plus de 30 p. 100 de la production houillère de la Saskatchewan sont allés au Manitoba et à l'Ontario.

L'Alberta a expédié 21.8 p. 100 de sa production houillère à d'autres provinces. La Saskatchewan et la Colombie-Britannique en ont absorbé, respectivement,

TABLEAU 9  
 Consommation de houille par usages principaux  
 (tonnes courtes)

	1966	1967p
<u>Chauffage domiciliaire et commercial</u>		
Houille canadienne		
Grasse .....	381,917	331,379
Maigre .....	307,339	236,535
Lignite .....	121,998	84,658
Briquettes .....	18,464	15,574
Total.....	829,718	668,146
Houille importée		
Anthracite .....	147,998	123,177
Grasse .....	750,867	555,872
Briquettes .....	5,149	2,066
Total.....	904,014	681,115
Total de toutes les catégories .....	1,733,732	1,349,261
<u>Usages industriels*</u>		
Houille canadienne		
Grasse .....	3,736,017	3,830,846
Maigre .....	1,719,666	1,950,328
Lignite .....	1,608,171	1,644,569
Total.....	7,063,854	7,425,743
Houille importée		
Anthracite .....	304,916	305,079
Grasse .....	7,779,533	8,114,749
Total.....	8,084,449	8,419,828
Total de toutes les catégories .....	15,148,303	15,845,571
<u>Fabrication du coke</u>		
Houille canadienne		
Grasse .....	413,976	309,782
Houille importée		
Grasse .....	5,476,601	5,546,274
Total .....	5,890,577	5,856,056

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Ne comprend ni les entreprises qui utilisent moins de 500 tonnes de houille par année, ni la houille employée pour la fabrication du coke.

p: préliminaire

14.0 et 4.6 p. 100. Le Manitoba s'en est attribué à peu près 2.6 p. 100, tandis que l'Ontario en absorbait 0.6 p. 100. Environ 89 p. 100 des houilles grasses cokéfiantes produites dans la région du Nid-de-Corbeau (Alb.) étaient destinés au Japon en vue d'améliorer les mélanges houillers japonais pour l'utilisation dans l'industrie métallurgique.

TABLEAU 10

## Consommation de houille canadienne et importée, 1957-1967

	Canadienne		Importée		Total
	Tonnes courtes*	% de la consommation	Tonnes courtes**	% de la consommation	Tonnes courtes
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
1966	10,117,756	38.1	16,435,111	61.9	26,552,867
1967p	9,764,754	37.7	16,113,329	62.3	25,878,083

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)

	1966	1967p
Nouvelle-Écosse .....	884	838
Nouveau-Brunswick .....	324	305
Ontario .....	3,857	4,880
Manitoba .....	89	41
Saskatchewan .....	1,232	1,479
Alberta .....	1,501	1,573
Total, Canada .....	7,887	9,116

Source: Office fédéral du charbon.

p: préliminaire

TABLEAU 12  
Briquettes: production et consommation  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
PRODUCTION		
Saskatchewan .....	29,636	20,000 <sup>e</sup>
Alberta* et Colombie-Britannique .....	27,904	21,503
Total, Canada.....	57,540	41,503 <sup>e</sup>
CONSOMMATION		
Briquettes disponibles pour la consommation** .....	37,926	23,078

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 11,387 tonnes de charbon de bois produites en 1966, et 7,430 tonnes en 1967. (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	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
Nouvelle-Écosse .....	3,647,386	27,610,279	3,415,230	29,583,325
Nouveau-Brunswick .....	767,899	1,925,500	687,125	2,421,328
Saskatchewan.....	200,273	135,562	269,695	186,132
Alberta et Colombie-Britannique	1,167,295	3,296,819	1,256,068	3,531,747
Total .....	5,782,853	32,968,220	5,628,118	35,722,532

Source: Office fédéral du charbon.

#### CONSOMMATION

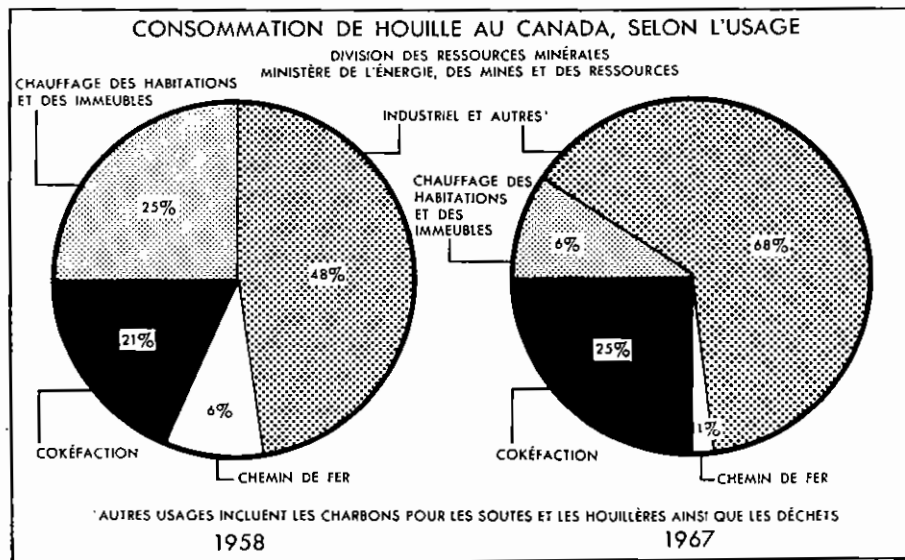
La consommation de houille a atteint au Canada, en 1967, 25.9 millions de tonnes, soit une diminution de 2.5 p. 100. Plus de 62 p. 100 de cette consommation consistaient en houille importée.

Une quantité considérable de la houille produite en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick est utilisée dans ces provinces pour la production de vapeur à usage industriel (y compris les centrales thermiques), ainsi que pour le chauffage domiciliaire et commercial. La houille de la Nouvelle-Écosse est utilisée principalement dans la production d'énergie électrique. Son emploi dans la fabrication du

coke sidérurgique, destiné à l'industrie de l'acier de Sydney, a connu une autre baisse en 1967. Les houilles subbitumineuses de l'Alberta sont utilisées en quantités de plus en plus considérables dans l'industrie, principalement dans la production d'énergie thermo-électrique. Une grande quantité des houilles extraites dans les régions du Nid-de-Corbeau, en Alberta et en Colombie-Britannique, est exportée afin de servir dans l'industrie sidérurgique. Le lignite de la Saskatchewan trouvait son usage dans les centrales thermiques, ainsi que pour le chauffage domiciliaire et commercial.

Au cours de 1967, l'utilisation de la houille pour le chauffage domiciliaire et commercial a accusé une baisse de 22.2 p. 100. La consommation industrielle globale de la houille, y compris celle des centrales thermiques, s'est soldée par une augmentation de 4.6 p. 100. La proportion de houille canadienne utilisée dans l'industrie était de l'ordre de 46.9 p. 100, le reste étant représenté par la houille grasse importée des États-Unis. On estime que la quantité de houille utilisée, en 1967, par les centrales thermiques est de 9.1 millions de tonnes, ce qui représente une augmentation de près de 15.6 p. 100 en comparaison de l'année précédente, et environ 35.2 p. 100 de la consommation globale de houille au Canada.

La quantité de houille utilisée pour la fabrication du coke, qui était légèrement supérieure à 5.8 millions de tonnes, est légèrement inférieure à celle de l'année précédente, bien que la consommation de houille importée et destinée à cette fin ait augmenté de 1.3 p. 100. La quantité de houille canadienne destinée à la fabrication du coke a accusé une baisse de plus de 25 p. 100 par suite de son remplacement par une houille de meilleure qualité pour l'industrie sidérurgique de Sydney.



### BRIQUETTES

En 1967, la production de briquettes de houille a enregistré une baisse de près de 28 p. 100. La production de briquettes de lignite a accusé une diminution de 32 p. 100 et celle des briquettes de houille grasse a baissé d'un peu plus de 22 p. 100.

La consommation apparente de briquettes a diminué d'environ 39.1 p. 100 en comparaison de l'année précédente.

## SUBVENTIONS

Les subventions du gouvernement du Canada, accordées par l'entremise de l'Office fédéral du charbon, pour le transport de la houille vers les marchés, ont enregistré une augmentation de 2.75 millions de dollars en 1967. Des subventions de l'ordre de 3.5 millions de dollars ont été affectées à l'exportation de plus de 1.2 million de tonnes de houille en provenance de la région du Nid-de-Corbeau, en Alberta et en Colombie-Britannique.

Les subventions accordées en vertu de la Loi sur la mise en valeur de l'énergie dans les provinces de l'Atlantique (1958) ont atteint près de 2.6 millions de dollars au cours de l'exercice financier de 1967.



## LE COKE

J. C. BOTHAM\*

Des 25.9 millions de tonnes de houille consommées au Canada en 1967, environ 5.9 millions de tonnes ont été carbonisées pour la production du coke. Employé principalement dans la production de la fonte, il a servi également, en quantités moindres, à la récupération des métaux communs, en fonderie, aux procédés chimiques et au chauffage domestique.

Au Canada, le coke de sous-produit provient principalement de cinq cokeries à batteries de fours à fente de modèle courant. Les cokeries en exploitation ont une capacité de production annuelle variant entre 600,000 et 2,000,000 de tonnes. À l'exception d'une seule usine à coke, construite essentiellement pour la production du coke à usage domestique, elles sont la propriété des entreprises sidérurgiques qui les exploitent. En plus des fours à fente réguliers produisant le coke de sous-produit, le Canada dispose d'une usine de carbonisation de type Curran-Knowles, propriété de la Kaiser Coal Ltd., dont les houillères qui appartenaient autrefois à la Crow's Nest Limited, sont situées à Michel en Colombie-Britannique. Environ 95 p. 100 de la houille employée pour la fabrication du coke sont traités par ces six cokeries.

Parmi les quatre aciéries qui exploitent leur propre cokerie, il y en a trois qui ont agrandi leurs installations de cokéfaction au cours de l'année. Deux de ces usines ont suivi la tendance actuelle en construisant des fours à fente plus hauts, à capacité plus grande, pour le coke de sous-produit. La nouvelle batterie de fours, dans l'une des cokeries, est la première série de <<hauts-fourneaux>> montée sous contrat sur le continent nord-américain.

En Amérique du Nord, une tendance découlant principalement de la résorption des marchés pour les sous-produits de cokerie, en faveur de ceux de l'industrie pétrolochimique, se précise vers le retour aux fours sans récupération. L'utilisation en est, de plus, motivée par des frais de premier établissement et de main-d'oeuvre peu élevés, et par la facilité avec laquelle ils peuvent être au besoin mis hors service. Dans la région du Nid-de-Corbeau, en Colombie-Britannique, on a construit trois fours Mitchell à titre expérimental afin d'étudier les possibilités d'un marché pour le coke de fonderie dans les régions de l'Est du Canada et des États-Unis. L'exploitation d'un carbonisateur rotatif de 26 pieds de diamètre a été discontinuée par la société Lethbridge Collieries, Ltd., à Lethbridge (Alberta).

\*Centre de recherche sur les combustibles, Direction des mines.

TABLEAU 14

## Coke: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION*</b>				
Coke de houille				
Ontario .....	3,537,891		3,653,694	
Autres provinces .....	888,160		776,605	
Total .....	4,426,051		4,430,299	
Coke de brai..... -				
Coke de pétrole** .....	230,119		262,312e	
Total .....	4,656,170		4,692,611	
<b>IMPORTATIONS</b>				
(tous genres)				
États-Unis .....	1,084,119	21,000,000	935,091	18,656,000
Allemagne occidentale.....	-	-	17,794	293,000
Total .....	1,084,119	21,000,000	952,885	18,949,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
(tous genres)				
États-Unis .....	87,615	1,421,000	83,933	1,266,000
Grande-Bretagne .....	-	-	-	-
Autres pays .....	-	-	-	-
Total .....	87,615	1,421,000	83,933	1,266,000

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 primaires et utilisé sur place. \*\*Y compris certaines quantités de charbon catalytique.

p: préliminaire e: estimatif -: néant

En Alberta, dans la région de Cascade, une cornue de carbonisation a été mise en service, au début de 1963, pour la production à l'échelle commerciale. Le coke s'obtient par la carbonisation de briquettes faites de houille peu volatile et de semi-anthracite; on pourrait, à la rigueur, fabriquer du coke moulé. Le produit trouve son utilisation principale dans le procédé de fusion électrique pour la fabrication du phosphore brut.

Parmi les autres procédés spéciaux de carbonisation nous retrouvons les cornues Lurgi qui carbonisent le lignite de la Saskatchewan et l'agglomèrent en briquettes, donnant de la sorte un produit à haute teneur en carbone utilisé pour le chauffage domestique et les grils au charbon. La Shawinigan Chemicals Ltd., à Shawinigan (Québec), exploite une cokerie à chargeur mécanique.

TABLEAU 15

Coke: production et commerce, 1957-1967  
(tonnes courtes)

	Production				Importations			Exportations
	Coke de houille	Coke de brai	Coke de pétrole	Total	Coke de houille	Coke de pétrole	Total	Total
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
1966	4,426,051	-	230,119	4,656,170	584,965	499,154	1,084,119	87,615
1967p	4,430,299	-	262,312	4,692,611	387,049	565,836	952,885	83,933

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire -: néant

TABLEAU 16

Cokeries canadiennes équipées de fours à fente de modèle courant, pour le coke de sous-produits

Cokerie	Batterie	Genre de fours	Nombre de fours	Construit en	Sous-produits récupérés	Capacité de la cokerie	Emploi du coke
The Algoma Steel Corporation Limited, Sault-Ste-Marie (Ont.)	n° 5	Koppers-Becker Underjet	86	1943	Naphtalène, huile légère, gaz, goudron	4 batteries de 260 fours d'une capacité annuelle évaluée à 2,700,000 tonnes de houille	Hauts-fourneaux: 3 1/2" x 3/4"; industrie des métaux communs: 3/4" x 3/8" et 3/8" x 3/16"; frittage: 3/16" x 0"
	n° 6	Koppers-Becker Underjet	57	1953			
	n° 7	Wilputte Underjet	57	1958			
	n° 8	Wilputte Underjet	60	1967			
The Steel Company of Canada, Limited, Hamilton (Ont.)	n° 3	Wilputte Underjet	61	1947	Goudron, sulfure d'ammoniaque, phénolate de sodium, gaz	4 batteries de 264 fours d'une capacité annuelle évaluée à 2,670,000 tonnes de houille	Hauts-fourneaux: 5/8" et plus; frittage: 1/4" et moins; autres usages: 5/8" x 1/4"
	n° 5	Wilputte Underjet	47	1953			
	n° 6	Otto Underjet	73	1967			
Dominion Foundries and Steel Limited, Hamilton (Ont.)	n° 1	Koppers-Becker Gun Type Comb.	25	1956	Goudron, huile légère, gaz, sulfate d'ammonium, soufre	4 batteries de 158 fours d'une capacité annuelle de 1,400,000 tonnes de houille	Hauts-fourneaux: 3/4" et plus; frittage: 1/8" x 0"; autres usages: 3/4" x 1/8"

	n <sup>o</sup> 2	Koppers- Becker Gun Type Comb.	35	1951			
	n <sup>o</sup> 3	Koppers- Becker Gun Type Comb.	45	1958			
	n <sup>o</sup> 4	Koppers- Becker Gun Type Comb.	53	1967			
Dominion Steel and Coal Corporation Limited, Usines de Sydney, Sydney (N. -É.)	n <sup>o</sup> 5	Koppers- Becker Underjet	53	1949	Goudron, huile brute, gaz	2 batteries de 114 fours d'une capacité annuel- le évaluée à 900,000 tonnes de houille	Hauts-fourneaux: 3 1/2" x 1 1/2", 2 1/2" x 1 1/2"; chauffage domes- tique: 2 1/2" x 1 1/2", 1 1/2" x 3/4". 3/4" x 1/4"; frittage: 1/2" x 0"
	n <sup>o</sup> 6	Koppers- Becker Underjet	61	1953			
Corporation de Gaz Naturel du Québec, Ville Lasalle (Québec)	n <sup>o</sup> 1	Koppers- Becker	59	1928	Goudron, sul- fate d'ammo- nium, huile légère, gaz	2 batteries de 74 fours d'une capacité annuel- le évaluée à 626,300 tonnes de houille	Coke de fonderie, chauffage domestique, industrie chi- mique, hauts-fourneaux, industrie des métaux communs, producteurs de laine minérale
	n <sup>o</sup> 2	Koppers- Becker	15	1947			

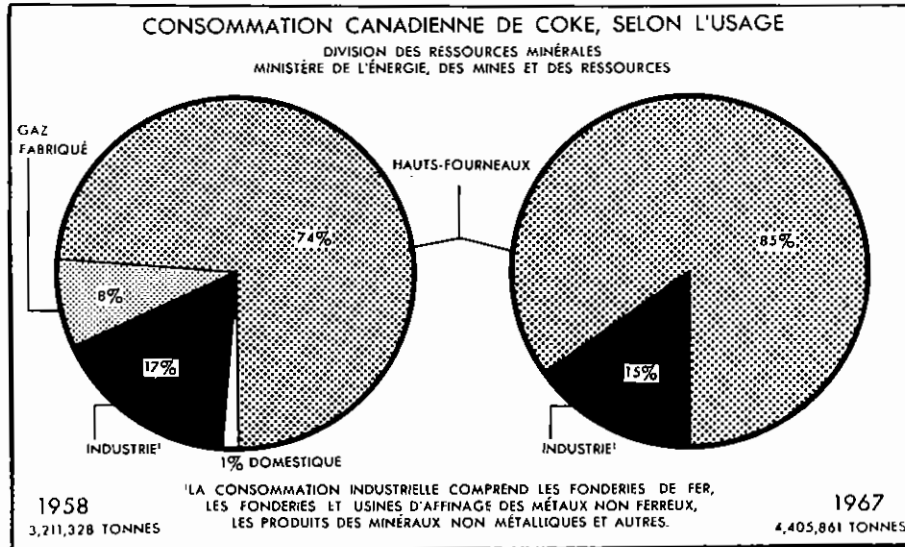
TABLEAU 17  
Autres usines de carbonisation au Canada

	Genre de four	Nombre de fours	Année de construction	Capacité en houille 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, 1,900 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 Canmore Mines, Limited, Canmore (Alb.)	Cornue verticale	1	1963	100	Goudron brut, gaz	1 four, 30,000 tonnes de charbon aggloméré	Industries chimiques
Kaiser Coal Limited**, Fernie (C.-B.)	Mitchell	3	1963	7	Aucun	Les 3 fours servent surtout à évaluer le marché du coke de fonderie	Le marché du coke de fonderie
		10	1939	5.5	Goudron brut, gaz	4 batteries de 52 fours Curran-Knowles, 243,000	Industrie des métaux communs: 7" x 3"; industrie de la betterave sucrière: 7" x 3"; réduction du fer au four électrique: 7" x 3" et 3" x 1"; frittage: 1/4" et moins
		10	1943	5.5			
		16	1949	7.5			
16	1952	7.5					

\*Auparavant Dominion Briquettes & Chemicals Ltd.

\*\*Auparavant Crow's Nest Industries Limited.

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 qui n'est pas utilisé à d'autres fins industrielles, comme 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 pour d'autres fins de nature commerciale ou domestique. Ces usines ont virtuellement disparu et les marchés sont surtout alimentés par l'apport du gaz naturel, du gaz de pétrole liquéfié et du mazout.

Au cours de ces dernières années, le coke métallurgique a été employé à d'autres fins par suite des modifications apportées aux méthodes de fabrication de la fonte en gueuses et de l'acier. L'usage croissant de minerais agglomérés dans les hauts-fourneaux a entraîné une augmentation de la demande en coke fin et poussières de coke. Il a en outre créé la possibilité de fabriquer du coke moulé destiné aux hauts-fourneaux sur une échelle qui s'est révélée plus pratique que l'on ne l'aurait prévu.

L'amélioration constante apportée à l'utilisation des combustibles d'appoint liquides et gazeux injectés à l'aide de tuyères ont provoqué l'augmentation de la production des hauts-fourneaux, et une réduction correspondante des quantités de coke employées pour chaque tonne de fonte en gueuses produite. La consommation de coke à hauts-fourneaux est cependant demeurée au même niveau ce qui s'explique par l'accroissement de la production de fonte en gueuses. Les modifications se traduisent par une amélioration sensible de la production de fonte en gueuses dans les hauts-fourneaux de modèle courant.

# L'indium

D. B. FRASER\*

L'indium se rencontre en faibles quantités dans certains minerais de zinc, de plomb, de tungstène et de fer. Le plus souvent il est associé à la sphalérite, qui est le minerai de zinc le plus abondant, et on le trouve concentré dans les résidus de zinc et les laitiers qui se forment durant la fonte du zinc et du plomb. Commercialement, il n'est récupéré que dans un petit nombre de fonderies de zinc et de plomb dans le monde entier.

Aucune donnée statistique n'est disponible sur la production de l'indium. La Cominco Ltée, 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 est l'un des plus importants producteurs mondiaux d'indium. Ce métal est également récupéré par deux sociétés aux États-Unis; il est récupéré aussi au Pérou, en Allemagne occidentale, au Japon et en URSS.

## 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 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 matre 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.

\*Direction des ressources minérales.



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 mou, blanc argent, qui ressemble à l'étain par ses propriétés physiques et chimiques. Ses principales caractéristiques sont: une extrême mollesse, un point de fusion peu élevé et un point d'ébullition très 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 le Metals Week, les prix de l'indium cotés durant l'année 1967 sont demeurés les mêmes que ceux qui étaient en vigueur le 5 octobre 1965:

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

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Les minéraux lithinifères

J. E. REEVES\*

La mine, l'atelier de concentration et l'usine de produits chimiques de la Quebec Lithium Corporation sont demeurés inactifs en 1967, mais la société a néanmoins expédié des produits prélevés sur ses réserves, dont la lithine ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) atteignait un peu plus d'un demi million de livres, d'une valeur supérieure à un quart de million de dollars. Les produits comprenaient du carbonate de lithium, de l'hydroxyde de lithium monohydraté, du concentré de spodumène de qualité chimique et du concentré de spodumène calciné.

La production future de tantalite de la Tantalum Mining Corporation of Canada (dont la Chemalloy Minerals Limited détient 40 p. 100 du capital-actions) à son vaste gîte de pegmatite lithinifère à couche presque horizontale, sur la rive nord du lac Bernic au sud-est du Manitoba, permettra sans doute d'obtenir au cours des prochaines années un certain volume de concentrés de spodumène à faible teneur en fer. Au concentrateur de tantalite la société adjoindra un circuit de récupération de spodumène; la mise en production est prévue pour le début de 1969.

L'emploi des produits du lithium croît à un rythme régulier. Une progression continue semble certaine.

### VENUES AU CANADA

Les gisements de minéraux lithinifères, en particulier de spodumène, se trouvent 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 à teneur moyenne de 1.15 p. 100 en  $\text{Li}_2\text{O}$ . Quelques-uns de ces nombreux gîtes 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.

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

Manitoba

La région de la rivière Winnipeg-lac Cat renferme des gîtes de pegmatite à lithium. Le gîte du lac Bernic contient un pourcentage important de lépidolite et de spodumène à faible teneur en fer, un peu d'amblygonite, une concentration peu commune de césium, de la pollucite, environ 2 millions de tonnes de tantalite exploitable et une petite quantité de béryl. L'estimation des minéraux lithinifères récupérables atteint 5 millions de tonnes, à teneur moyenne en lithine ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) de plus de 2 p. 100.

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. À un gîte de pegmatite au nord-est de Dryden on a identifié de la pollucite. 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, le carbonate de lithium provenant du traitement de la saumure (y compris celui obtenu par évaporation solaire) à Silver Peak (Nevada) et le phosphate de sodium dilithique, sous-produit du traitement de la saumure du lac Searles, dans le sud de la Californie.

La Rhodésie a fourni le plus gros volume de pétalite et de lépidolite de plusieurs marchés dans le monde. Aux États-Unis, ces minéraux à faible teneur en fer entrent directement 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. Les concentrés de spodumène à faible teneur en fer de la Caroline du Nord et du Manitoba remplaceront peut-être dans l'avenir quelques-uns des concentrés à faible teneur en fer de la Rhodésie.

## USAGES

Le lithium employé surtout sous forme de divers composés chimiques, l'est également comme concentrés à faible teneur en fer et limitativement comme métal.

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, 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. L'emploi de la lithine facilite 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 monohydraté 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 pris une grande importance.

Les propriétés hygroscopiques du chlorure et du bromure de lithium sont mises à profit en climatisation et en réfrigération et comme absorbant de 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 offre 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 antihistaminiques. 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

En décembre 1967, les producteurs des États-Unis ont annoncé une hausse du prix du carbonate de lithium, du chlorure de lithium, du bromure de lithium et du fluorure de lithium, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1968. Le prix du carbonate de lithium, par wagon ou camion, passé à 44 1/2 cents la livre, a augmenté de 2 cents la livre. Le prix de l'hydroxyde de lithium monohydraté est demeuré le même. La publication Oil, Paint and Drug Reporter donne régulièrement les prix d'un bon nombre de composés du lithium.

#### 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.....	9%		
Stéarate de lithium .....	1.3c. la livre plus 9% <u>ad valorem</u>		
Lithium métal .....	22%		

## La magnésite et la brucite

D. H. STONEHOUSE\*

La production de magnésie au Canada en 1967 provenait de deux exploitations de la province de Québec. Une des sociétés a extrait de la magnésite dolomitique destinée à la production de matériaux réfractaires; la seconde a extrait du calcaire brucitique, élément de base de la production de magnésie et de chaux.

Le récent accroissement de la consommation de magnésie dans les industries des pâtes et papiers semble avoir atteint son maximum; il semble également probable que la situation demeurera stationnaire tant que d'autres producteurs n'auront pas adopté le procédé de traitement des fibres à base de magnésium ou installé de nouvelles usines de traitement suivant ce procédé. Le plus gros volume de la production canadienne et celui des importations entrent dans la production de matériaux réfractaires basiques.

La production au Canada en 1967 de magnésite dolomitique, de brucite, de magnésie grillée à mort et calcinée, évaluée à 3.4 millions de dollars, a baissé de près de 13 p. 100 comparativement à 1966. L'évaluation de la production mondiale de magnésite brute\*\* en 1966 atteignait 9.8 millions de tonnes. L'URSS est demeurée le plus important producteur avec une production estimée à 3.2 millions de tonnes. Le volume de magnésie obtenue de la saumure et de l'eau de mer est inconnu, néanmoins il constitue la plus grande partie de la production américaine.

Les exportations de matériaux réfractaires bruts aux États-Unis en 1967, légèrement moins élevées qu'en 1966, ont atteint 1.1 million de tonnes, évaluées à 2.6 millions de dollars. La magnésie réfractaire, briques et autres formes exportées aux États-Unis, évaluées à 3.6 millions de dollars, constituent un tonnage relativement faible. En 1967, les importations de magnésie et de produits de magnésie provenaient des États-Unis, de la Yougoslavie, de l'Autriche, de la Grande-Bretagne, de la Grèce et de l'Allemagne occidentale. Celles de magnésie grillée à mort et frittée ont constitué un volume plus élevé en 1967, mais les importations des autres produits ont accusé une diminution: La valeur totale des importations a atteint 5.4 millions de dollars.

### PRODUCTEURS

L'Aluminium du Canada, Limitée et la Canadian Refractories Limited sont les deux producteurs du Québec. L'Aluminium du Canada alimente le marché en magnésie

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

\*\*Source: Minerals Yearbook, 1966 du Bureau of Mines des États-Unis.

TABLEAU 1

## Magnésite et brucite: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup>, Québec</b>				
Magnésite dolomitique et brucite.....	..	3,948,599	..	3,441,405
<b>EXPORTATIONS</b>				
<b>Produits réfractaires bruts<sup>2</sup></b>				
États-Unis .....	1,302,245	2,682,000	1,114,162	2,605,000
Australie.....	116	8,000	-	-
Total .....	1,302,361	2,690,000	1,114,162	2,605,000
<b>Importée par les États-Unis<sup>3</sup></b>				
Magnésie réfractaire incluant la magnésie fondue, la magnésie grillée à mort et la dolomie .....				
	2,470	144,953	946	66,178
Magnésie en briques et autres formes.....				
	19,872	3,208,679	21,799	3,539,121
<b>IMPORTATIONS</b>				
<b>Magnésie grillée à mort et frittée</b>				
États-Unis .....	21,625	1,743,000	31,128	2,523,000
Yougoslavie .....	7,235	475,000	4,138	275,000
Grèce.....	722	57,000	2,204	167,000
Japon.....	1,102	91,000	772	59,000
Autriche .....	4,133	292,000	-	-
Total .....	34,817	2,658,000	38,242	3,024,000
<b>Magnésie non mentionnée ailleurs</b>				
Grande-Bretagne.....	1,013	90,000	2,347	189,000
États-Unis .....	1,728	269,000	1,920	249,000
Total .....	2,741	359,000	4,267	438,000
<b>Oxyde de magnésium</b>				
États-Unis .....	1,114	396,000	968	367,000
Grande-Bretagne.....	85	46,000	26	17,000
Total .....	1,199	442,000	994	384,000
<b>Dolomie calcinée</b>				
États-Unis .....	17,227	323,000	10,436	199,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Milliers d'unités	\$	Milliers d'unités	\$
IMPORTATIONS (fin)				
<u>Pièces moulées et briques</u>				
<u>réfractaires de magnésite</u>				
États-Unis .....	429	1,363,000	360	1,255,000
Allemagne occidentale.....	11	15,000	66	68,000
Grande-Bretagne .....	285	268,000	26	36,000
Autriche .....	-	-	10	20,000
<b>Total .....</b>	<b>725</b>	<b>1,646,000</b>	<b>462</b>	<b>1,379,000</b>

Source: à moins d'indication contraire, Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Comprend la valeur de la magnésite brucitique expédiée et celle de la magnésite 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. <sup>2</sup> Comprend surtout des matières autres que la magnésite. <sup>3</sup> 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 ces matériaux vers d'autres pays, leurs volume et valeur sont inconnus.

p: préliminaire -: néant ... non disponible

calcinée et en hydroxyde de magnésium, et la Canadian Refractories en magnésite grillée à mort.

L'Aluminium du Canada, Limitée extrait à Wakefield (Québec) du calcaire brucitique de carrières à ciel ouvert. La brucite est concentrée et réduite en magnésite, et le carbonate de calcium, extrait du matériau, sert à la production de chaux. La société a annoncé le 20 octobre 1967 qu'elle suspendrait ses opérations de production à Wakefield entre le premier janvier et la fin de février 1968. Les gisements de calcaire brucitique près de Wakefield ont été découverts en 1939. En 1940, le Bureau des mines d'Ottawa a mis au point un procédé commercial d'extraction des granules de brucite du calcaire, matériau de base. En 1941, l'Aluminium du Canada, Limitée a obtenu la concession du procédé d'enrichissement et a construit une usine à Wakefield. Au cours des années, la société utilisait un matériel d'extraction et de broyage moderne et efficace; la certitude des ventes de la magnésite et la chaux de haute qualité lui assurait une exploitation durable. La décision de la société de fermer l'usine provient du faible rendement du matériau.

Par suite de la décision de fermeture de l'exploitation de Wakefield, au début de 1968, le prochain rapport annuel ne la mentionnera probablement pas, une brève description du procédé d'enrichissement du calcaire brucitique s'impose donc. Des méthodes classiques d'abattage étaient employées pour extraire les roches; le triage commençait dans la carrière et le chargement s'effectuait directement dans les camions. Un second triage sélectionnait les roches avant le calibrage de moins d'un pouce et 7/8



TABLEAU 2

Magnésite et brucite: production\*, 1958-1967

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
1966.....	3,948,599
1967p.....	3,441,405

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

L'hydratation venant ensuite, n'ayant qu'un effet limité sur les granules de magnésite, permettait la dissociation de la chaux éteinte par séparateur pneumatique: le calibre obtenu correspondait au tamis de 325 mailles. Les granules de magnésite étaient alors hydratés et passés dans trois trieurs en série permettant d'extraire les fines particules de chaux adhérentes. Le criblage par voie humide séparait des fines les particules plus grosses et d'une plus haute pureté; les deux catégories étaient ensuite séchées séparément dans des sécheurs rotatifs, triées et classées en diverses grosseurs. Trois catégories principales étaient obtenues suivant la teneur en magnésite: plus de 90 p. 100, environ 85 et 75 p. 100.

Le matériau de haute pureté passait ensuite sur des tables de criblage pneumatiques parallèles, de différents calibres; à ce stade le matériau contenait 94 p. 100 de magnésite. Le traitement à autoclave permettait d'atteindre 96 p. 100. Le mélange approprié de diverses catégories donnait un matériau correspondant aux exigences de chaque client.

L'expédition du matériau était faite en sacs ou en vrac, par camions ou voie ferrée. Outre la magnésite, la chaux vive et éteinte, la société vendait également divers matériaux de pierre broyée et de calcaire employés dans l'industrie des pâtes et papiers et en agriculture.

À Kilmar, dans le sud-ouest du Québec, la Canadian Refractories Limited extrait une roche de magnésite dolomitique qui est enrichie à l'usine par séparation au moyen de liqueur dense, par grillage à mort, broyage et triage granulométrique. Un petit volume est exporté aux États-Unis, mais la majeure partie est expédiée à l'usine de la société, près de Marelan, où elle est utilisée à la production de matériaux 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 surtout utilisé à la cuisson à haute température de brique basique agglomérée en première fusion, à haute teneur en magnésite et en chrome de grande pureté.

au concasseur secondaire. Au premier triage les roches étaient classées en quatre grosseurs, puis calcinées séparément, afin d'obtenir un grillage uniforme. La calcination s'accomplissait à environ 2,100°F dans deux fours rotatifs, de 7 1/2 pieds par 152 pieds, chauffés au pétrole; en fin de grillage, le matériau ne constituait plus que 50 à 55 p. 100 de son poids. L'élimination du bioxyde de carbone du calcaire, l'évaporation de l'eau de la brucite et une certaine perte du matériau tombé en poussière expliquent la différence de poids. La brucite granulaire,  $Mg(OH)_2$ , conserve sa forme au cours de la calcination de transformation en magnésite ( $MgO$ ). Une première séparation de la chaux vive et de la magnésite devenait donc possible.

Le calcaire dolomitique grillé à mort, communément appelé «dolomie grillée à mort», à une teneur en magnésie bien moins élevée que la plupart des réfractaires basiques. Produit aux usines de la Steetley of Canada Limited près de Dundas (Ont.), son volume de production et d'exportation est inconnu.

Des 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, mais, à l'exception des gisements en exploitation au Québec, aucun d'eux n'a fait l'objet de mise en valeur. L'intérêt porté aux gîtes du township de Deloro, près de Timmins (Ont.), se maintient et la société concessionnaire a fait des essais complémentaires d'enrichissement du matériau. On a trouvé de la brucite associée à du calcaire brucitique près de Rutherglen (Ont.) ainsi qu'en d'autres régions du Québec et de l'Ontario, en Colombie-Britannique et en Nouvelle-Écosse.

On s'est également intéressé à la possibilité d'extraire de la magnésie de l'eau de mer sur les côtes de certaines régions des provinces de l'Atlantique.

#### TECHNOLOGIE

La magnésite,  $MgCO_3$ , et la brucite,  $Mg(OH)_2$ , contiennent théoriquement 47.6 et 69 p. 100 de magnésie et peuvent être transformées 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 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 en sidérurgie 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 croître. La magnésie qui fond à 5,070°F a un des plus hauts points de fusion des oxydes réfractaires. Un matériau réfractaire de haute densité est nécessaire pour assurer une meilleure durabilité des intérieurs de fours et s'opposer à la pénétration de la fonte ou des scories. Un matériau en boulettes contenant 98 p. 100 de magnésie est offert aux États-Unis comme élément de protection pendant l'affinage de l'acier au procédé LD, contre l'érosion des intérieurs de fours à base de magnésie.

Dans de nombreuses applications, la durabilité d'un réfractaire dépend de sa résistance à l'abrasion mais jusqu'ici, l'ASTM n'a indiqué aucune norme de résistance à l'abrasion des réfractaires. Le Comité C-8 des réfractaires de la Section de l'abrasion étudie divers essais afin de réaliser une norme pour remédier à cette situation.

#### CONSOMMATION ET USAGES

L'industrie des réfractaires a utilisé 65 p. 100 du volume de magnésie employé au cours de 1966; l'industrie des pâtes et papiers a atteint 22 p. 100.

TABLEAU 3  
Consommation de la magnésie au Canada, 1966  
(tonnes courtes)

Brique réfractaire, ciments, mélanges.....	77,071
Papier et produits du papier.....	26,437
Laine et fibre de verre.....	6,105
Fonderie.....	7,165
Autres usages*.....	1,401
<b>Total.....</b>	<b>118,179</b>

\*Comprend: engrais, ferrosilicium, préparation du sucre, produits en caoutchouc, etc.

Au Canada, quatre usines produisent des 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, la production de ces usines dépend des importations de magnésie. La Kaiser Refractories Division de la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation, d'Oakland (Californie),

a annoncé son projet de construction d'une usine de briques réfractaires basiques à Oakville (Ont.), et sa mise en production éventuelle au début de 1968.

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. Par sa constitution, elle a un pouvoir de résistance pendant une durée convenable aux effets des scories basiques en métallurgie; 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 de divers 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'oxy-sulfate de magnésium utilisés dans la construction des planchers et des panneaux composés. La magnésie est aussi utilisée comme élément de réglage du degré d'acidité dans la fabrication des produits chimiques, comme composant dans les engrais chimiques et dans la production d'éléments de chauffage, de la rayonne, du caoutchouc, des produits chimiques dérivés du pétrole, des produits chimiques au magnésium, des enrobages 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 pâtes et papiers. 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.

#### PRIX

Les prix varient selon la qualité et la demande. La revue Oil, Paint and Drug Reporter, du 25 décembre 1967, donnait les prix suivants de la tonne courte aux États-Unis:

Magnésie grillée à mort, de qualité régulière, en gros morceaux, par wagonnée, Chewela (Washington).....	\$46
--	------

Magnésie calcinée, de qualité technique, par wagonnée, franco Lunning (Nevada)	
90 p. 100.....	\$53
93 p. 100.....	56
95 p. 100.....	61
Magnésie calcinée, de qualité chimique, en grains, ensachée, par wagonnée, à l'usine.....	
	88.75

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le magnésium

W. H. JACKSON\*

## L'INDUSTRIE CANADIENNE

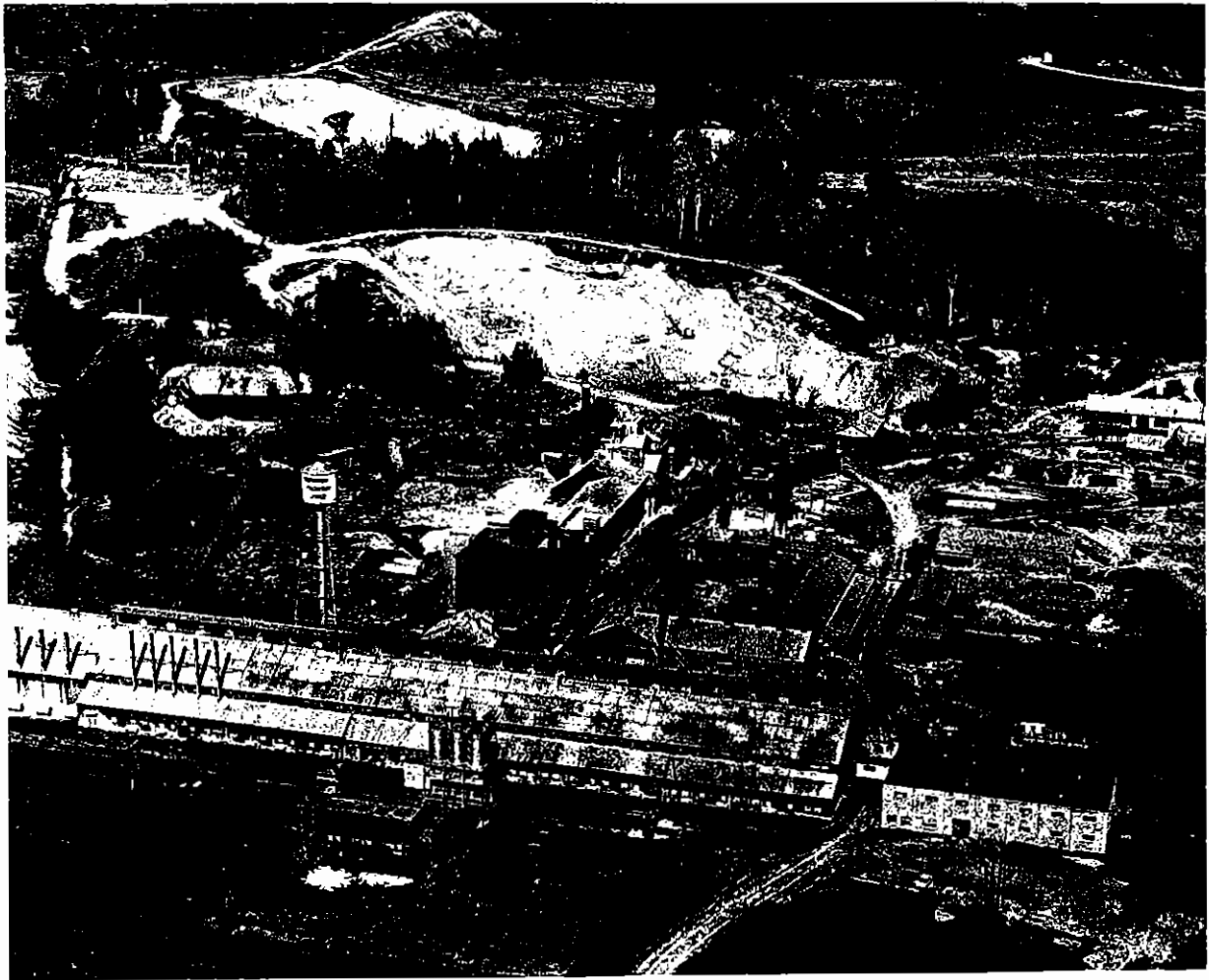
Seule la Dominion Magnesium Limited au Canada produit du magnésium de première fusion. Cette société exploite sa mine et sa fonderie à Haley (Ont.) depuis 1942. Le minerai est de la dolomie d'une exceptionnelle pureté, à faible teneur en métaux alcalins et en silice. La dolomie est extraite à ciel ouvert et calcinée dans un four rotatif. On utilise le procédé Pidgeon pour récupérer le magnésium. La dolomie calcinée est mélangée à du ferrosilicium et à un peu de fluorine et placée en fournées dans des cornues qui sont chauffées extérieurement dans des fours électriques. Sous vide et à haute température, le magnésium est réduit et s'accumule sous forme d'anneaux cristallins appelés couronnes dans la section des becs de cornues refroidie à l'eau. L'usine, qui constitue une importante source d'emploi dans la région de Renfrew, utilise actuellement 544 cornues dans 16 fours et elle a une capacité de production de 11,300 tonnes de magnésium par année.

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; et affiné, à 99.98 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.

Pour les catégories commerciales, les couronnes sont refondues et coulées en lingots. Cette catégorie et celle de grande pureté sont appropriées aux alliages à base de magnésium et à base d'aluminium. La catégorie affinée est d'une pureté qui n'est pas égale par aucune autre source et convient particulièrement bien à la réduction de l'uranium et autres applications réductrices du même genre où le contrôle des impuretés est important.

Les renseignements sur la production donnés au tableau 1, fournis par le Bureau fédéral de la statistique, diffèrent du rapport annuel de la société qui établit la production des couronnes de magnésium en 1967 à 9,981 tonnes et les expéditions de métaux à 9,776 tonnes. Les expéditions en 1967 se comparent favorablement aux 7,555 tonnes de 1966 alors que les travaux de l'usine ont été interrompus par une grève.

\*Direction des ressources minérales.



LE SEUL PRODUCTEUR CANADIEN DE MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION. À l'avant-plan, l'usine d'extraction de la Dominion Magnesium, la plus vaste installation au monde de fusion métallurgique à haute température sous vide poussé. À l'arrière-plan, la mine de dolomie et l'usine.

TABLEAU 1

## Magnésium: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (métal)	6,723	4,175,743	8,685	4,950,233
IMPORTATIONS				
<u>Magnésium métal</u>				
États-Unis.....	1,903	1,458,000	1,430	1,105,000
Grande-Bretagne.....	2	4,000	57	38,000
URSS.....	1,102	575,000	2	1,000
Autriche.....	4	5,000	4	5,000
Total.....	3,011	2,042,000	1,493	1,149,000
<u>Alliages de magnésium</u>				
États-Unis.....	285	878,000	189	777,000
Grande-Bretagne.....	45	32,000	17	26,000
Total.....	330	910,000	206	803,000
EXPORTATIONS				
<u>Magnésium métal</u>				
États-Unis.....	..	1,134,000	..	1,526,000
Grande-Bretagne.....	..	951,000	..	1,371,000
Allemagne occidentale...	..	893,000	..	324,000
France.....	..	286,000	..	282,000
Suisse.....	..	15,000	..	39,000
Autres pays.....	..	173,000	..	154,000
Total.....	..	3,452,000	..	3,696,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.  
p: préliminaire ..: non disponible.

En 1967, deux fours ont été éteints en juin en raison d'une demande inférieure à la production mais cette dernière augmentera probablement en 1968.

Les principaux débouchés sont: le Canada, les États-Unis, l'Australie et les pays de l'Ouest de l'Europe, la Grande-Bretagne, l'Allemagne occidentale et la France. Seule la valeur en dollars des exportations de magnésium est enregistrée dans les données statistiques canadiennes du commerce étranger. Les importations américaines en provenance du Canada, rapportées par le ministère du Commerce des États-Unis, comprenaient 1,966 tonnes de magnésium métal et d'alliages et 732 tonnes de rebuts pour 1967. Les exportations de magnésium métal aux États-Unis en provenance du Canada sont possibles par l'intermédiaire du programme sur le partage de la production de la défense entre le Canada et les États-Unis, mais les expéditions commerciales sont rendues difficiles par les tarifs douaniers. Les rebuts entrent

TABLEAU 2

Magnésium: production, commerce et consommation, 1958-1967

	Production	Importations		Exportations	Consommation
	Métal (t. c.)	Alliages (t. c.)	Métal (t. c.)	Métal \$	Métal (t. c.)
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
1966	6,723	330	3,011	3,452,000	5,187
1967p	8,685	206	1,493	3,696,000	5,054

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire ..: non disponible t. c.: tonnes courtes

en franchise aux États-Unis. Les changements possibles résultant des négociations du Kennedy Round dans le cadre de l'accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) ne changeront pas grand-chose à la perspective de la vente du magnésium aux États-Unis ou à l'Europe occidentale.

La consommation canadienne du magnésium (tableau 2) a plus que doublé depuis 1960. Actuellement, la plus grande demande vient de l'industrie de l'aluminium où il est employé comme agent d'alliage pour améliorer les propriétés des alliages d'aluminium. Son utilisation dans le secteur de la construction ne représente que de faibles quantités mais l'accroissement marqué à partir d'un très bas niveau est encourageant. Comme ailleurs dans le monde, le coulage en coquille, vu les propriétés

TABLEAU 3

Consommation de magnésium au Canada, en 1960 et en 1966-1967  
(tonnes courtes)

	1960	1966	1967p
CONSOMMATION (métal)			
Pièces moulées.....	158	554	631
Profilés* .....	230	572	571
Alliages d'aluminium.....	1,339	3,630	3,253
Tous les autres produits** .....	472	431	599
Total .....	2,199	5,187	5,054

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Comprend une faible quantité d'autres produits ouvrés. \*\*Comprend le magnésium utilisé comme agent réducteur, pour la protection cathodique et dans d'autres alliages. p: préliminaire



intrinsèques du magnésium est probablement l'application qui permettra à l'industrie de prendre de l'expansion.

La demande au Canada est comblée partiellement par la production nationale et partiellement par les importations, ce qui démontre le caractère international de l'industrie et la concurrence qu'on y rencontre. La petite industrie nationale doit exporter une grande proportion de sa production en tenant compte de la concurrence et doit en même temps soutenir la concurrence des sources étrangères d'approvisionnement pour obtenir une part substantielle des débouchés nationaux.

Les importations de 1966 ont été exceptionnellement élevées mais celles de 1967 sont évidemment revenues à un niveau normal. Les importations de magnésium en feuilles et en plaques ne sont pas inscrites au tableau 1 et il importe de le noter, elles entrent au Canada en franchise sur une base de «nation la plus favorisée». Il n'y a pas d'installations au Canada pour laminier en feuilles le magnésium.

#### INDUSTRIE MONDIALE

La production mondiale du magnésium (tableau 4) a augmenté de 102,500 tonnes en 1960 à 206,600 tonnes en 1967; la production dans le monde libre a été de 74,000 en

TABLEAU 4

Production mondiale de magnésium, 1965-1967  
(en milliers de tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
États-Unis .....	81.4	79.8	97.4
URSS .....	36.0 <sup>e</sup>	40.0 <sup>e</sup>	45.0 <sup>e</sup>
Norvège .....	29.1	31.2	31.4
Canada .....	10.1	6.7	8.7
Italie .....	7.0	7.2	7.0
Grande-Bretagne .....	6.1	4.1	4.1
Japon .....	8.8	5.8	7.4
France .....	3.1	3.8	4.6
Chine .....	1.0	1.0	1.0
Allemagne occidentale..	0.5	0.2	-
<b>Total .....</b>	<b>183.1</b>	<b>179.8</b>	<b>206.6</b>

Source: American Bureau of Metal Statistics.  
p: préliminaire e: estimatif. -: néant

1960 et de 160,000 tonnes en 1967. Les pays qui ont connu une production accrue au cours de cette période ont été: le Japon, de 2,363 tonnes en 1960 à 7,438 en 1967; la Norvège, de 11,373 tonnes en 1960 à 31,400 tonnes; et les États-Unis, de 40,070 à 97,406 tonnes. En Grande-Bretagne, la première fusion a cessé en 1966. La production secondaire s'ajoute à l'approvisionnement réel en Europe, aux États-Unis et au Japon, mais la quantité totale n'est pas connue d'une façon certaine.

Le tableau 5 indique les évaluations de la capacité de production par pays et par société à la fin de 1967. D'autres accroissements sont à l'étape de la planification et quelques-uns d'entre eux ne sont encore que proposés.

La capacité de production de la Norvège peut être rapidement augmenté à 39,000 tonnes par année; celle de la France sera doublée. Au Japon, la Ube Kosan KK se propose d'augmenter sa production de 3,000 tonnes par année. En Arabie Saoudite, la Petromin, société pétrolière d'État, est en voie de négociation pour la construction d'une usine d'une capacité de production de 20,000 tonnes par année et qui traitera l'eau de mer et, au Brésil, on considère la possibilité de construire une petite usine. La plus grande partie de l'expansion annoncée doit se faire aux États-Unis. La Dow Chemical Company, en plus de ses projets de rouvrir son usine de 25,000 tonnes à Freeport (Texas) a entrepris l'étude d'une usine qui traitera les saumures du Grand lac Salé dans l'Utah. La National Lead Company projette l'éta-

blissement d'une fonderie de 45,000 tonnes alimentée par les saumures du Grand lac Salé. L'American Magnesium Company a parachevé ses études sur la possibilité d'établir une fonderie de 30,000 tonnes à Snyder (Texas) qui serait alimentée par des saumures contenant 11.6 p. 100 de chlorure de magnésium.

Les États-Unis sont le plus grand producteur et le plus grand consommateur de magnésium et également le principal exportateur. La consommation de magnésium de première fusion en 1967 a été de 98,000 tonnes. À la production de magnésium de première fusion de 97,406 tonnes s'ajoutent la production de 18,150 tonnes de magnésium de deuxième fusion, des importations de 7,638 tonnes de magnésium (métal) et 1,952 tonnes de rebuts. Les exportations de magnésium et des alliages de magnésium ont été de 13,170 tonnes. À la fin de 1967, il y a eu un excédent de 55,338 tonnes dans les réserves de guerre du gouvernement des États-Unis fixées à 90,000 tonnes en janvier 1967 de 145,000 tonnes qu'elles étaient auparavant. À la fin de 1967, les réserves atteignaient 145,388 tonnes comparativement à 152,033 l'année précédente. D'autres diminutions des réserves exigent l'approbation du Sénat.

Le Canada et la Norvège sont les deux pays exportateurs qui n'ont pas de grands débouchés nationaux. La production du Japon et de l'Europe est consommée principalement sur les marchés nationaux.

## USAGES

Le principal débouché pour le magnésium, et celui qui prend constamment de l'ampleur, est son utilisation comme alliage avec l'aluminium. Ses usages comme agent réducteur devraient aussi croître en fonction de l'accroissement de la production d'uranium et de titane.

Les anodes réactives employées contre la corrosion et les dispositifs de protection contre les incendies constituent d'autres applications qui reposent sur les propriétés chimiques du magnésium.

Dans le domaine de la construction, d'importantes études ont été entreprises pour tirer profit des propriétés des alliages au magnésium et des produits usinés. 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'alumi-

TABLEAU 5

Capacité de production mondiale de magnésium, 1967	
	Capacité de production annuelle (tonnes courtes)
CANADA	
Dominion Magnesium Limited. . . . .	11,300
FRANCE	
Société Magnetherm . . . . .	3,900
ITALIE	
Societe Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio, S. P. A. . . . .	7,000
JAPON	
Furukawa Magnesium Company. . . . .	6,600
Ube Kosan KK. . . . .	2,000
NORVÈGE	
Norsk Hydro-Elektrisk. . . . .	37,400
ÉTATS-UNIS	
Alamet Division de la Calumet & Hecla, Inc. . . . .	9,200
The Dow Chemical Company . . . . .	120,000
Titanium Metals Corporation . . . . .	12,000
URSS . . . . .	50,000

nium 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. Son utilisation dans le domaine du coulage en coquille révélera probablement le meilleur taux de croissance, à mesure que de nouveaux alliages auront été récemment mis au point. Aussi, un accroissement dans le nombre et l'importance des producteurs améliorera la situation au point de vue approvisionnement et permettra vraisemblablement aux manufacturiers de réévaluer les possibilités d'emploi du magnésium à la fabrication d'autres produits et, en particulier son utilisation dans l'industrie de l'automobile.

#### PRIX

Les prix cotés au Canada pour le magnésium de qualité commerciale sont demeurés inchangés à 31 cents la livre franco à bord à Haley. Aux États-Unis, le prix de base de 35.25 cents est aussi demeuré inchangé sauf pour les fonderies d'aluminium et les usines d'alliages où les prix étaient de l'ordre de 32 cents la livre. En Allemagne occidentale, les prix de vente résultant du jeu normal de la concurrence étaient de 25 à 27 cents (É. -U) pour les principaux consommateurs et au Japon ils étaient de 34 cents la livre. La stabilité générale des prix du magnésium au cours d'une certaine période a eu pour effet d'améliorer graduellement les différences de prix entre le magnésium et d'autres métaux.

#### TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA</b>			
Magnésium pur	en franchise	15%	25%
Lingots, saumons, feuilles, plaques, bandes, barres, tiges, tubes	5%	10%	25%
Rebut de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise
Feuilles ou plaques de magnésium ou d'alliages de magnésium, unies, ondu- lées, grenues, ou avec un motif en relief, entrant dans les produits ouvrés canadiens	en franchise	en franchise	25%
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Magnésium non ouvré, autre que les alliages; déchets et rebuts (droits sur ces deux derniers suspendus jusqu'au 30 juin 1969) . . . . .	40% <u>ad valorem</u>		
Alliages de magnésium, non ouvrés. . . . .	16c. la livre de magnésium, et 8% <u>ad valorem</u>		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le manganèse

G. P. WIGLE\*

En 1967, les importations de manganèse au Canada, sous forme de minerais et de concentrés, ont totalisé 82,659 tonnes, évaluées à 5.2 millions de dollars comparativement à 184,103 tonnes évaluées à 10.9 millions en 1966. Les importations de ferromanganèse, de silicomanganèse et de spiegel n'ont atteint que 20,246 tonnes évaluées à 3.4 millions de dollars, contre 51,049 tonnes évaluées à 6.7 millions en 1966.

Les minerais de manganèse ne sont pas exploités au Canada, mais de petits tonnages, extraits par intermittence, provenaient de venues isolées situées au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et en Colombie-Britannique. L'analyse de venues à faible teneur dans les provinces de l'Atlantique a révélé qu'elles n'ont aucune valeur économique pour le moment. Le vaste gisement à faible teneur situé près de Woodstock (N.-B.) contiendrait 50 millions de tonnes de minerai d'une teneur de 11 p. 100 de manganèse et de 14 p. 100 de fer.

## PRODUCTION ET COMMERCE DANS LE MONDE

La production mondiale de minerais de manganèse en 1967 a été estimée à 19.4 millions de tonnes, comparativement à 20 millions en 1966. La Russie, premier producteur, a atteint en 1966 une production évaluée à 8.8 millions de tonnes. Le Brésil, le Gabon, l'Inde et la République de l'Afrique du Sud ont extrait chacun entre 1,300,000 et 1,900,000 tonnes de minerai en 1967, soit une production sensiblement égale à celle de 1966.

Environ 70 p. 100 des importations de minerai de manganèse du Canada venaient du Ghana, de la République du Congo (Kinshasa), du Brésil et de la République de l'Afrique du Sud; plus de six autres pays ont fourni le reste. Le principal fournisseur de ferromanganèse a été la République de l'Afrique du Sud.

Les États-Unis sont les plus importants importateurs et consommateurs. Le Bureau of Mines des États-Unis, dans sa revue Mineral Industry Surveys, a estimé les importations en 1967 à 2.1 millions de tonnes et la consommation à 2.3 millions. Les minerais de manganèse provenaient de plus de 20 pays. Les pays producteurs en 1967 ont été la République du Congo (Kinshasa), le Gabon, le Brésil, la République de l'Afrique du Sud, l'Inde et le Ghana. Les importations de ferromanganèse aux États-Unis ont totalisé 210,000 tonnes, comparativement à 258,000 tonnes en 1966. Les

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 2  
Manganèse: commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Minerais et concentrés</u>				
<u>de manganèse*</u>				
Ghana .....	94,140	5,023,000	20,829	1,335,000
Congo-Kinshasa .....	6,672	382,000	13,612	817,000
Brésil .....	36,749	2,233,000	11,622	634,000
République de l'Afrique du Sud	8,128	337,000	11,117	504,000
Guyane .....	7,894	396,000	6,642	334,000
États-Unis .....	6,136	1,018,000	6,097	829,000
URSS .....	-	-	5,395	370,000
Inde .....	10,227	480,000	4,666	180,000
Turquie .....	-	-	1,882	67,000
Mexique .....	2,406	210,000	603	47,000
Autres pays .....	11,751	787,000	194	83,000
<b>Total .....</b>	<b>184,103</b>	<b>10,866,000</b>	<b>82,659</b>	<b>5,200,000</b>
<u>Ferromanganèse et spiegel**</u>				
République de l'Afrique du Sud	47,819	6,190,000	13,837	1,868,000
États-Unis .....	1,035	190,000	2,036	545,000
Japon .....	99	29,000	123	35,000
France .....	83	42,000	48	22,000
Autres pays .....	82	24,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>49,118</b>	<b>6,475,000</b>	<b>16,044</b>	<b>2,470,000</b>
<u>Silicomanganèse et silico-</u>				
<u>spiegel**</u>				
État-Unis .....	139	37,000	2,296	666,000
République de l'Afrique du Sud	1,792	245,000	1,342	198,000
URSS .....	-	-	564	64,000
<b>Total .....</b>	<b>1,931</b>	<b>282,000</b>	<b>4,202</b>	<b>928,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Ferromanganèse**</u>				
États-Unis .....	5,722	1,297,000	4,334	1,729,000
Colombie .....	-	-	5	1,000
<b>Total .....</b>	<b>5,722</b>	<b>1,297,000</b>	<b>4,339</b>	<b>1,730,000</b>
<b>CONSOMMATION**</b>				
<u>Minerai de manganèse</u>				
Qualité métallurgique	151,070	..	..	
Qualité chimique et propre à la fabrication d'accumulateurs	1,466	..	..	
<b>Total .....</b>	<b>152,536</b>			

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Teneur en Mn. \*\*Poids brut. p: préliminaire -: néant ..: non disponible

TABLEAU 2

Manganèse: importations, exportations et consommation, 1958-1967  
(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			
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	138,959	66,203
1965	89,480	34,562	787	3,817	119,289	61,352
1966	184,103	49,118	1,931	5,722	152,536	68,360
1967p	82,659	16,044	4,202	4,339	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*À partir de 1964, teneur en Mn.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 3

Production mondiale de minerai de manganèse, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
URSS			
République de l'Afrique du Sud .....	8,351,000	8,818,000	..
Inde .....	1,727,822	1,866,166	1,900,000
Gabon .....	1,779,413	1,847,000	1,800,000
Brésil .....	1,411,398	1,403,814	1,400,000
Brésil .....	1,538,893	1,367,093	1,300,000
Chine continentale .....	1,102,000	1,102,000	..
Ghana .....	665,821	647,422	..
République du Congo (Kinshasa) .....	416,205	274,809	..
Maroc .....	414,337	399,499	..
Japon .....	333,950	341,842	..
Australie .....	114,152	311,361	..
Autres pays .....	1,589,009	1,658,994	..
Total .....	19,444,000	20,037,000	19,400,000

Source: pour 1965 et 1966, Minerals Yearbook, 1966, et pour 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

p: préliminaire ..: non disponible

principaux fournisseurs ont été les exportateurs de ferromanganèse à haute teneur en carbone, notamment la Belgique et le Luxembourg, la République de l'Afrique du Sud, la France, l'Allemagne occidentale, l'Inde et la Grande-Bretagne. La consommation de ferromanganèse aux États-Unis en 1967 a atteint 862,000 tonnes.

La Russie est le seul grand pays industriel ayant une production de manganèse suffisante et qui dispose de vastes réserves. D'importants gisements de minerai de manganèse existent en Afrique du Sud, en Inde, au Brésil, au Gabon, au Ghana, en Guyane et en Chine continentale. Plusieurs autres pays ont une production de manganèse. La production australienne de minerais de manganèse a plus que doublé par rapport à 1965 et a atteint 270,955 tonnes fortes en 1966. Le volume de production du premier trimestre de 1967 atteignait 114,166 tonnes fortes. Le Japon est le principal importateur de minerais australiens.

#### USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les minerais de manganèse sont nombreux, mais seuls quelques-uns ont une valeur commerciale. Le gros du manganèse provient de la pyrolusite ( $MnO_2$ ) et de la psilomélane ( $MnO_2 \cdot H_2O$ ; K, Na et Ba à teneurs variables). Ces deux minerais sont parfois associés à divers 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 produit. Ce métal est employé 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'écrouissage, au moyen duquel la dureté du métal est accrue 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, essieux, canons de fusils, cylindres de gaz comprimé, pièces de broyeurs et autres produits.

Le pourcentage d'emploi du minerai de manganèse des industries aux États-Unis en 1967 se répartit comme suit: industrie métallurgique 93.9 p. 100, industrie chimique et divers 4.8 p. 100 et fabrique d'éléments de pile 1.3 p. 100. Au Canada, 99 p. 100 du minerai consommé était de qualité métallurgique et absorbé presque totalement par les aciéries.

Les aciéries utilisent le manganèse surtout sous forme de ferromanganèse, le plus important des ferro-alliages utilisés dans la fabrication de l'acier. Le ferromanganèse 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 de restreindre la quantité de carbone dans l'acier; on peut obtenir du ferromanganèse à pourcentages divers de carbone (par exemple: 0.07 p. 100, 0.10, 0.15, 0.30, 0.75) et à teneur en manganèse de 80 à 85 p. 100. Le ferromanganèse à teneur moyenne en carbone contient 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,

TABLEAU 4

Principaux produits contenant du manganèse et servant d'additifs

	Manganèse	Silicium	Carbone
Ferromanganèse			
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.	0.75 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.

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 utilisé aux mêmes fins que le manganèse pauvre en carbone.

La proportion de manganèse entrant dans la composition des additifs utilisés par l'industrie de l'acier aux États-Unis était, en 1966, de 14.8 livres par tonne d'acier produit, soit 12.1 livres de ferromanganèse, 1.9 livre de silicomanganèse, 0.3 livre de fonte spiegel et 0.4 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 plusieurs fournisseurs et font un mélange à leur convenance. En 1966, les États-Unis ont importé, pour la production de ferromanganèse, de silicomanganèse et de manganèse métal, des minerais contenant de 38.0 à 48.4 p. 100 de manganèse, soit une moyenne de 46.0 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 5 donne les résultats d'analyses typiques de quelques minerais et concentrés de manganèse.

#### Minerai de manganèse propre à la fabrication de piles électriques

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 (MnO<sub>2</sub>), 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.



TABLEAU 5

Analyses typiques de minerais et de concentrés de manganèse  
(pourcentages)

Pays d'origine	Mn	Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P	Humidité	Rapport Mn/Fe
Ghana <sup>1</sup> .....	52	1.3	7.9	2.6	0.12	5.1	39.7
Ghana <sup>1</sup> .....	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) <sup>2</sup> ...	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 <sup>3</sup> .....	47	1.8	9.7	1.1	0.01	1.2	25.5
Gabon (Moanda)....	50-52	2-4	1-3	5-7	0.09-0.013	..	..
République du Congo (Kisenge) .....	48.98	2.39	7.07	4.46	0.125	..	..
République du Congo (Kisenge) .....	49.67	2.38	5.90	5.75	0.114	..	..
République du Congo (Kisenge) .....	50.54	2.37	4.56	4.50	0.142	..	..
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
République 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) <sup>4</sup> ..	53	1.2	..	2.0	0.17	7.5	44.2
URSS (Nikopol) <sup>5</sup> ..	49	1.5	..	1.4	0.20	12.0	32.7

Source: relevé de publications techniques et commerciales.

<sup>1</sup> De 12.5 à 13.5% CaO+MgO. <sup>2</sup> 0.18% As. <sup>3</sup> 0.25% As, 8.42% CaO et 1.38% BaO.

<sup>4</sup> De 0.15 à 1.6% CaO+MgO. <sup>5</sup> 1.1 à 2.3% CaO+MgO.

... : non disponible

La seule méthode de vérification consiste à fabriquer des piles à l'aide d'échantillons de minerai et d'en faire l'essai.

#### Minerai de manganèse de qualité chimique

Le minerai de manganèse de qualité chimique doit contenir au minimum 35 p. 100 de manganèse. Il sert à la composition de plusieurs produits chimiques dont l'hydroquinone, le permanganate de potassium, les sulfates et chlorures utilisés dans la fabrication des tiges à souder, du verre, des teintures, des peintures et vernis, des fertilisants et dans les produits pharmaceutiques et photographiques. Des minerais de manganèse de qualités diverses servent à la production du manganèse métal électrolytique ainsi que du bioxyde de manganèse synthétique employés par les industries métallurgiques, chimiques et à la production de piles.

## FOURNISSEURS ET CONSOMMATEURS CANADIENS

La division des métaux et du carbone de l'Union Carbide Canada Limited utilise du minerai de manganèse métallurgique à la production de ferromanganèse régulier à haute teneur en carbone, de ferromanganèse à teneur moyenne et à teneur faible en carbone ainsi que de silicomanganèse. La Chromium & 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 (Sydney Steel Corporation) 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 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 la revue Metals Week du 9 octobre 1967, étaient les suivants:

Minerai de manganèse, l'unité-tonne forte de Mn contenu, caf ports des États-Unis, droits d'importation en sus:	
Minimum 48% de Mn (peu d'impuretés) .....	74c. - 75c.
46% de Mn .....	70c. - 72c.
Les prix varient suivant le pourcentage d'impuretés. Les prix cotés après publication étaient nominaux.	
Ferromanganèse	
Extrait de la revue <u>Metals Week</u> du 25 décembre 1967: franco lieu d'expédition, fret normalisé jusqu'au producteur important le plus proche, par wagnonée, en gros morceaux et en vrac, la tonne forte:	
Régulier 74 à 76% de Mn .....	\$167.50 (nominal)
78 à 82% de Mn .....	173 (nominal)
pauvre en phosphore .....	183 (nominal)
Manganèse métal	
Manganèse électrolytique, 99.9%, franco lieu d'expédition, la livre de Mn:	
Régulier .....	28.85c.
Déshydrogéné .....	29.60c.
4% N .....	32.60c.
6% N .....	34.60c.

## TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA</b>			
Minerai de manganèse	en franchise	en franchise	en franchise
Manganèse métal électro- lytique 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.
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Minerai de manganèse* .....		0.25c. la livre de Mn contenu	
Manganèse métal, non ouvré .....		1.875c. la livre plus 15% <u>ad valorem</u>	
Manganèse métal, ouvré .....		18% <u>ad valorem</u>	
Ferromanganèse			
Moins de 1% de C .....		0.6c. la livre de Mn contenu plus 4.5% <u>ad valorem</u>	
Plus de 1% mais moins de 4% de C .....		0.9375c. la livre de Mn contenu	
Plus de 4% de C .....		0.625c. la livre de Mn contenu	
Fonte speigel .....		75c. la tonne forte	

\*Droits de douane suspendus jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1970.

Par décret présidentiel n° 3822, signé en décembre, les réductions de tarifs douaniers dans le cadre des négociations du Kennedy Round sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1968. Les droits applicables en 1968 sur les produits les plus importants importés de pays autres que l'URSS et certains autres pays communistes s'établissent maintenant comme suit:

Produit	Taux
601.27 Minerai et concentrés* .....	0.22c. la livre de Mn contenu
607.35 Ferromanganèse pauvre en carbone..	0.5c. la livre de Mn contenu plus 4% <u>ad valorem</u>
607.36 Ferromanganèse à teneur moyenne en carbone .....	0.8c. la livre de Mn contenu
607.37 Ferromanganèse riche en carbone ..	0.55c. la livre de Mn contenu
607.57 Silicomanganèse .....	0.84c. la livre de Mn contenu plus 6.5% <u>ad valorem</u>
632.32 Métal .....	1.8c. la livre plus 14% <u>ad valorem</u>

\*Droits de douane suspendus jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1970.

## Les matières de charge et les pigments minéraux

D. H. STONEHOUSE\*

Les pigments synthétiques obtenus du traitement chimique et métallurgique de métaux et de minéraux ont dans une large mesure remplacé les pigments naturels. L'oxyde de fer est l'unique pigment naturel produit au Canada. Un seul producteur québécois a expédié, en 1967, environ 700 tonnes de pigment d'oxyde de fer brut et grillé. Les données sur la production d'oxydes de fer synthétiques au Canada ne sont pas connues.

Le bioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ), pigment blanc le plus employé, est obtenu au Canada à partir de scories de titane dérivées du traitement de l'ilménite et surnommées «scories de Sorel». Les autres pigments synthétiques comprennent l'oxyde de chrome, le lithopone, la litharge, le plomb rouge, le plomb blanc, les oxydes de zinc, le blanc fixe, le blanc satin, l'oxyde de cuivre, l'oxyde de cobalt et l'oxyde d'étain.

Le volume de pigments minéraux employé est relativement faible, mais leur composition est mise à profit dans plusieurs applications dont la coloration, l'opacification et autres. Dans nombre d'applications, la distinction entre un pigment et une matière de charge peut être parfois difficile. Bien qu'il ne soit pas rigoureusement considéré comme un pigment, le blanc d'Espagne est très employé comme additif de pigment dans la peinture; environ 10 p. 100 du blanc d'Espagne utilisé en 1966 a servi à cette fin.

Plusieurs minéraux industriels servent de matières de charge afin de donner à un produit une propriété physique désirée, 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 matières 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, ils 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

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Oxyde de fer: production, commerce et consommation\*

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
Oxyde naturel (brut et grillé).....	390	10,199	700	28,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Oxyde de fer, naturel et synthétique</u>				
États-Unis.....	4,382	869,000	4,710	1,010,000
Pays-Bas.....	17	3,000	66	16,000
Allemagne occidentale .....	23	5,000	40	13,000
France.....	66	13,000	33	9,000
Grande-Bretagne .....	29	6,000	31	12,000
Autres pays.....	60	15,000	64	25,000
Total .....	4,577	911,000	4,944	1,085,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Oxyde de fer, naturel et synthétique</u>				
États-Unis.....	1,480	332,000	4,012	479,000
Allemagne occidentale .....	1,134	163,000	1,397	201,000
Espagne .....	662	35,000	701	41,000
Grande-Bretagne .....	84	32,000	281	82,000
Total.....	3,360	562,000	6,391	803,000
		<u>1964</u>	<u>1965</u>	
<b>CONSOMMATION par l'industrie</b>				
de la peinture				
Oxyde de fer grillé et synthétique...	2,178	584,000	1,965	491,000
Ogres, terre de Sienne, terre				
d'ombre .....	191	76,000	250	83,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Les données concernant la production d'oxyde de fer synthétique ne sont pas disponibles.

p: préliminaire

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.

## OXYDE DE FER

## PRODUCTION

La société Les Industries Red Mill Limitée, à son usine de Red Mill, au Québec, produit des pigments naturels d'oxyde de fer, minerai extrait de tourbières voisines. Le matériau est séché à l'air, grillé, pulvérisé et trié. Le volume des expéditions

TABLEAU 2  
Oxyde de fer: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Importations		Exportations	Consommation *		
	(expéditions de produit naturel)	Naturel et synthétique	Ogres, terre de Sienne, terre d'ombre	Oxydes, matières de charges, colorants, etc.	Naturel et synthétique	Industrie du gaz et du coke	Industrie de la peinture	
							Naturel et synthétique	Ogres, terre de Sienne, terre d'ombre
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	..	1,965	250
1966	390	3,360	..	..	4,577	..	..	..
1967p	700	6,391	..	..	4,944	..	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Données partielles.

p: préliminaire ... non disponible

d'oxyde de fer à l'état brut et grillé en 1967 s'est élevé à environ 700 tonnes. La production peu élevée de pigments 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 Ferro Iron Ltd. produit des concentrés d'oxyde de fer de haute qualité servant de constituants de ferrite et de poudre de fer. La société a produit des matériaux de qualité pigmentaire, mais n'a effectué aucune production commerciale. 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.

Le volume de l'ensemble des exportations de pigments naturels et synthétiques d'oxyde de fer a légèrement augmenté en 1967 et a atteint 4,944 tonnes exportées presque en totalité aux États-Unis. Les importations ont également augmenté et sont passées de 3,360 tonnes en 1966 à 6,391 en 1967. Le commerce avec les États-Unis atteint les deux tiers environ du volume des importations.

#### USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Les pigments à teneur d'oxyde de fer entrent 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 similicuir 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 et les font préférer aux oxydes de fer naturels.

#### PRIX

Aux États-Unis les prix varient selon les divers genres d'oxyde de fer, et quotaient à la fin de 1967, selon la revue Oil, Paint and Drug Reporter, de 7c. à 17 1/2c. la livre.

#### BIOXYDE DE TITANE

La société Fer et Titane du Québec, inc., dont les deux tiers des actions appartiennent à la Kennecott Copper Corporation et un tiers à la New Jersey Zinc Company, possède au Québec, dans la région du lac Allard—St-Urbain, à 27 milles environ de Havre-St-Pierre, les plus grandes réserves mondiales d'ilménite. Le corps de minerai gisant dans une masse d'anorthosite est formé de dykes étroits, de lentilles irrégulières et de massifs ressemblant à des filons-couches dans lesquels l'hématite et l'ilménite se trouvent intimement associées. Le minerai à teneur approximative de 87 p. 100 d'oxydes (titane et fer) est enrichi à l'usine de Sorel (Québec) par triage, tamisage et séparation magnétique jusqu'à 93 p. 100 d'oxydes combinés. Les concentrés, grillés aux fours rotatifs, refroidis, mélangés à de l'anthracite en poudre (20 p. 100 du poids), et fondus aux fours à arc électrique, donnent de la fonte en gueuses et des scories de titane de qualité pigmentaire à teneur de 70 à 72 p. 100 de  $TiO_2$  ainsi que des scories de titane de qualité métallique à teneur de 74 à 76 p. 100 de  $TiO_2$ . De récentes installations à l'usine de Sorel ont porté la capacité annuelle de production de scories de titane à 570,000 tonnes dont le plus gros volume est exporté aux États-Unis et en

TABLEAU 3

## Bioxyde de titane: commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (scories de titane, contenant du TiO <sub>2</sub> , expédiées par les producteurs).....	..	20,505,484	..	23,704,420
IMPORTATIONS				
<u>Bioxyde de titane pur</u>				
États-Unis .....	821	459,000	681	376,000
Grande-Bretagne.....	661	265,000	324	146,000
Espagne.....	-	-	265	85,000
Allemagne occidentale.....	109	43,000	259	107,000
Autres pays .....	36	17,000	87	35,000
Total .....	1,627	784,000	1,616	749,000
<u>Bioxyde de titane de charge</u>				
États-Unis .....	9,774	1,856,000	9,763	1,860,000
EXPORTATIONS*				
<u>Bioxyde de titane</u>				
États-Unis .....	1,334	519,997	1,756	693,352
	1964		1965	
CONSOMMATION				
<u>Bioxyde de titane affiné</u>				
Produits chimiques industriels ..	41		39	
Autres produits chimiques .....	536		601	
Industries du linoléum et des enduits** .....	2,151		1,570	
Peintures et vernis.....	22,812		22,884	
Papier.....	3,687		3,804	
Caoutchouc.....	1,476		1,691	
Textiles synthétiques .....	58		68	
Cosmétiques.....	24		27	
Autres produits non métalliques	965		806	
Total .....	31,750		31,490	
<u>Pigments de bioxyde de titane de charge</u>				
Peintures .....	8,788		8,193	
Teneur approximative en TiO <sub>2</sub> ....	2,800e		2,340e	

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 e: estimatif



Grande-Bretagne. Deux sociétés productrices de pigments, la Canadian Titanium Pigments Limited, de Varennes (Québec), et la Tioxide du Canada Limitée, de Ville-de-Tracy (Québec), en reçoivent un certain tonnage. La capacité annuelle de production de pigments de bioxyde de titane des deux usines ensemble atteint plus de 60, 000 tonnes.

La Canadian Titanium Pigments Limited, filiale de la National Lead Company de New York produit pour le marché canadien et l'exportation des pigments au bioxyde de titane suivant les procédés au sulfate et au chlorure. La Tioxide du Canada Limitée est une filiale de la British Titan Products Company Limited de Londres, Angleterre. La Continental Titanium Corp. extrait également de l'ilménite de la région de St-Urbain (Québec). Le matériau est vendu surtout comme agrégat lourd.

Les données préliminaires de 1967 indiquent une augmentation du tonnage d'expéditions des producteurs. Le volume des importations de bioxyde de titane et de pigments de charge de bioxyde de titane correspond sensiblement à celui de 1966; celui des exportations de bioxyde de titane est passé de 1, 334 tonnes en 1966 à 1, 756 en 1967.

#### 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 ces propriétés se trouvent réunies, le pigment de bioxyde de titane est plus résistant et nettement supérieur aux autres pigments blancs utilisés dans les peintures.

Les pigments de bioxyde de titane existent en trois catégories: 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, le pigment de charge de titane, à teneur de 30 à 50 p. 100 de bioxyde de titane et un additif tel le blanc d'Espagne.

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 et 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

La revue Canadian Chemical Processing d'octobre 1967 donne les prix suivants au Canada du bioxyde de titane, livré dans l'Est du pays, ensaché, par wagon, les 100 livres:

Anatase, broyée à sec.....	\$22.50
Anatase, régulière.....	25.00
Pigments de rutile.....	27.00
Pigments de calcium, à 30% de TiO <sub>2</sub> ..	10.45 - \$11.00
Pigments de calcium, à 50% de TiO <sub>2</sub> ..	16.25 - 16.55
Catégorie non pigmentaire.....	24.30 - 24.90

TABLEAU 4

Blanc d'Espagne: production, importations et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
Pierre transformée en blanc d'Espagne	..	..	..	..
<b>IMPORTATIONS*</b>				
<u>Blanc d'Espagne</u>				
États-Unis.....	6,408	230,000	11,821	350,000
Grande-Bretagne.....	1,076	27,000	1,534	29,000
France.....	555	7,000	802	11,000
Allemagne occidentale.....	5	1,000	20	2,000
Total.....	8,044	265,000	14,177	392,000
	<u>1965</u>		<u>1966</u>	
<b>CONSOMMATION (chiffres disponibles)</b>				
<u>Craie broyée, blanc d'Espagne et succédané du blanc d'Espagne</u>				
Peintures et vernis.....	18,519		16,618	
Linoléum, toile cirée et carreaux à parquets.....	24,879		30,627	
Articles en caoutchouc.....	23,673		20,801	
Produits d'amiante.....	6,888		10,374	
Papier.....	4,722		33,057	
Produits de gypse.....	3,845		11,357	
Matériaux de couverture.....	5,858		15,780	
Fonderie.....	2,617		3,035	
Engrais et aliments de volailles.....	1,811		1,299	
Produits chimiques divers.....	1,485		738	
Autres usages.....	19,254		8,779	
Total.....	113,551		152,465	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Véritable blanc d'Espagne et blanc précipité seulement.

..: non disponible

## 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 provenant 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

TABLEAU 5

Blanc d'Espagne: production, importations et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production <sup>1</sup>	Importations <sup>2</sup>	Consommation <sup>3</sup>
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	40,593	9,089	113,551
1966	..	8,044	152,465
1967	..	14,177	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Roche traitée pour obtenir du blanc d'Espagne. <sup>2</sup> Blanc d'Espagne seulement.

<sup>3</sup> Blanc d'Espagne et succédané, y compris un peu de calcaire broyé blanc grisâtre.

..: non disponible

d'Espagne est assez faible. 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 permettant d'obtenir un produit aux meilleures caractéristiques physiques.

Les données numériques du volume de pierre traité au Canada sont incomplètes et le volume produit est inconnu. Les importations de blanc d'Espagne véritable et précipité ont atteint 14,177 tonnes en 1967 dont 84 p. 100 étaient importées des États-Unis.

#### 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.

En raison des grandes variations dans la qualité de la matière première et des procédés de traitement, les produits utilisés comme blanc d'Espagne subissent de nombreuses études de leurs propriétés physiques et chimiques. Chaque utilisateur établit lui-même les normes convenant à chaque application et refuse d'employer toute formule non éprouvée.

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 ses qualités de matière de charge dans les peintures et les encres. La prescription D1199 - 66T 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 25 décembre 1967 donne les prix suivants en vigueur aux États-Unis des trois principales qualités de blanc d'Espagne. Ils 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 - \$ 19.00
Naturel, broyé à l'eau, 10 à 30 microns.....	22.00 - 23.00
Craie, tamisée à 325 mailles .....	36.00 - 38.00
Précipité	
Dense .....	30.00 - 38.50
Ultrafin.....	117.50 - 167.50

# Le mica

J. E. REEVES\*

Pour la première fois depuis 1886, aucune extraction de mica ni de phlogopite n'a été effectuée en 1967. L'avenir de cette industrie est incertain. Le retour à un certain niveau de production suivant les anciennes méthodes d'opération et de mise en marché est très improbable. La demande de phlogopite canadienne en feuilles est pratiquement nulle; la production future dépendra de la création d'une usine de broyage et des nouveaux débouchés offerts aux diverses catégories de phlogopite broyée.

Le volume des importations a augmenté de près de 10 p. 100, mais par suite des différentes catégories, la valeur totale a nettement diminué. Les importations comprennent surtout de la muscovite en feuilles, principalement des lamelles, et diverses catégories de muscovite broyée provenant des États-Unis. La muscovite en feuille, importée surtout de l'Inde, est achetée à des agents aux États-Unis et constitue un volume important de l'ensemble des importations provenant des États-Unis. La valeur des importations de produits de mica manufacturés a également augmenté.

## PRODUCTION MONDIALE

La production mondiale de mica en 1966 a accusé une légère baisse par rapport à 1965; cette tendance semble s'être maintenue en 1967. La production aux États-Unis constitue plus de la moitié de la production mondiale, et comprend surtout de la muscovite de rebut et en paillettes destinée au broyage. L'Inde fournit la majorité de la muscovite en feuilles. La République malgache détient d'importantes sources de phlogopite. La demande des pays industrialisés et la haute valeur de plusieurs catégories de mica favorisent un commerce mondial important.

## 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; 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 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

	1966		1967	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
Paré.....	960	192	-	-
Broyé.....	339,800	14,048	-	-
Rebuts.....	199,960	4,175	-	-
<b>Total</b> .....	<b>540,720</b>	<b>18,415</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
<b>En feuilles et broyé</b>				
États-Unis.....	6,246,700	545,000	6,938,000	480,000
Grande-Bretagne.....	67,200	4,000	44,800	3,000
Brésil.....	2,400	6,000	1,900	4,000
Inde.....	49,500	22,000	-	-
Belgique et Luxembourg.....	2,500	2,000	-	-
<b>Total</b> .....	<b>6,368,300</b>	<b>579,000</b>	<b>6,984,700</b>	<b>487,000</b>
<b>Ouvré</b>				
États-Unis.....		648,000		716,000
Grande-Bretagne.....		27,000		10,000
Autres pays.....		7,000		-
<b>Total</b> .....		<b>682,000</b>		<b>726,000</b>
		1965		1966
<b>CONSOMMATION (données disponibles)</b>				
Peintures, pâtes à jointoyer.....	1,236,000		926,000	
Caoutchouc.....	804,000		684,000	
Isolant pour appareils électriques..	680,000		400,000	
Produits de gypse.....	352,000		502,000	
Papeteries et planches murales....	320,000		86,000	
Autres produits.....	184,000		152,000	
<b>Total</b> .....	<b>3,576,000</b>		<b>2,750,000</b>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

-: néant

La muscovite de première qualité possède les meilleures propriétés diélectriques de tous les types de mica; elle sert d'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.

TABLEAU 2

Mica: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production*	Importations**	Exportations**	Consommation
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
1966	540,720	6,368,300	..	2,750,000
1967	-	6,984,700	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des producteurs. \*\*Mica brut.

..: non disponible -: néant

TABLEAU 3

Production mondiale de mica  
(en milliers de livres)

	1965	1966	1967p
États-Unis.....	241,226	226,268	236,000
Inde.....	82,741	72,701	70,000
Norvège.....	6,614	6,610	..
République de l'Afrique du Sud.....	5,002	4,926	..
Brésil.....	3,089	3,090	3,300
République Malgache.....	1,387	1,581	..
Australie.....	1,510	1,540	..
Autres pays.....	93,431	98,284	..
Total.....	435,000	415,000	377,500

Source: pour 1965 et 1966, Minerals Yearbook, 1966, et pour 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

p: préliminaire ..: non disponible

La phlogopite, ou mica ambré, possède à des degrés variables des propriétés diélectriques de dureté, de résistance structurale et autres; mais sa valeur provient de sa haute résistance thermique. Dans le sud-ouest du Québec et le sud-est de l'Ontario, la phlogopite se présente communément en veines irrégulières associée à de l'apatite verte et de la calcite rosée. Ses propriétés diffèrent selon sa composition. Elle peut être d'une transparence presque parfaite, et sa couleur peut varier jusqu'au brun foncé.

## USAGES

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; il 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. Une certaine tendance à employer des succédanés existe, mais la demande de muscovite de haute qualité demeure 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 en rondelles, ou moulées en autres formes. La majeure partie des lamelles de mica refendu ainsi utilisées provient de la muscovite.

Du papier et des planches de mica sont actuellement au point comme substituts des feuilles fabriquées. Composés de mica broyé et d'un liant, ces substituts ont été obtenus à la suite de certaines modifications de procédés de 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 moindre degré, elle est ajoutée comme élément décoratif au papier de tapisserie.

## 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 tolérées dans ces lamelles. La prescription D748-59 définit les exigences relatives aux propriétés diélectriques, physiques et visuelles de la muscovite en bloc et en pellicule devant être utilisée dans les condensateurs fixes au mica.

Phlogopite en feuilles

Du point de vue de la qualité, la phlogopite ne fait l'objet d'aucun classement officiel, mais, en général, les variétés souples et claires sont plus estimées en raison de leurs meilleures propriétés électriques.



Mica broyé

La prescription D607-42 de l'ASTM, concernant le mica utilisé comme pigment, 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 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 au pulvérisateur prend de l'importance en raison de la demande croissante de fines particules tamisées à 325 mailles.

## PRIX

La revue Metals Week du 25 décembre 1967 donne les prix suivants du mica aux États-Unis:

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 1967 a augmenté pour la huitième année consécutive et a atteint le nouveau sommet de 21.2 millions de livres évaluées à 37.9 millions de dollars, comparativement à 20.6 millions de livres évaluées à 34.7 millions de dollars en 1966. Le Canada, deuxième producteur mondial de molybdène en 1967, venait immédiatement après les États-Unis. La capacité d'extraction de molybdène au Canada a augmenté d'environ cinq millions de livres cette année à la suite de l'ouverture de la mine de la British Columbia Molybdenum Limited, près d'Alice Arm (C.-B.).

Dans l'Est et l'Ouest, des sociétés ont centré leurs travaux sur l'exécution de programmes d'exploration et de mise en valeur de gîtes de molybdène et de cuivre-molybdène, notamment sur les vastes gîtes à basse teneur de la Colombie-Britannique.

La production réduite de molybdène aux États-Unis provient d'une grève prolongée de l'industrie du cuivre, dont certaines exploitations récupèrent du molybdène comme sous-produit. La capacité de production annuelle aux États-Unis de molybdène de première fusion et comme sous-produit a augmenté de 7 millions de livres et atteint actuellement environ 100 millions de livres, à la suite de la mise en production de la mine Urad, deuxième mine de molybdène exploitée au Colorado par l'American Metal Climax, Inc. (AMAX).

L'expansion des mines de molybdène en exploitation et la production de nouvelles mines ont contribué à améliorer sensiblement la situation en matière d'approvisionnement. En janvier 1967, les prix aux États-Unis de la molybdénite ( $\text{MoS}_2$ ) et de l'oxyde molybdique ( $\text{MoO}_3$ ), la livre de molybdène contenu, sont passés de \$1.55 à \$1.62 et de \$1.75 à \$1.82 (en devises américaines) équivalant à \$1.75 et \$1.97 en devises canadiennes.

## MISE EN VALEUR ET PRODUCTION

### Canada

La British Columbia Molybdenum Limited, filiale de la Kennecott Copper Corporation, a commencé en novembre 1967, près d'Alice Arm (C.-B.), la mise au point de ses installations minières et de son concentrateur d'une capacité quotidienne de 6,000 tonnes. La production à cette nouvelle mine devrait atteindre annuellement quatre à cinq millions de livres de molybdène, augmentant de plus de 20 p. 100 le volume de production de molybdène de la Colombie-Britannique.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Molybdène: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)<sup>1</sup></b>				
Colombie-Britannique.....	17,094,927	27,606,589	17,495,609	31,297,937
Québec.....	3,501,117	7,064,004	3,728,298	6,575,733
Total.....	20,596,044	34,670,593	21,223,907	37,873,670
<b>EXPORTATIONS<sup>2</sup></b>				
<u>Minerais et concentrés</u>				
<u>de molybdène</u>				
Grande-Bretagne.....			6,547,500	12,211,000
Japon.....			5,818,700	8,572,000
Pays-Bas.....			3,493,200	6,339,000
Allemagne occidentale.....			2,021,700	3,591,000
France.....			1,836,600	3,394,000
États-Unis.....			1,357,500	2,722,000
Italie.....			788,100	1,468,000
Belgique et Luxembourg.....			701,300	1,343,000
Suède.....			569,600	1,024,000
Australie.....			261,600	362,000
Tchécoslovaquie.....			176,000	317,000
Autres pays.....			220,900	399,000
Total.....			23,792,700	41,742,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Oxyde molybdique<sup>3</sup></u>				
États-Unis.....	665,500	684,000	452,600	492,000
<u>Ferromolybdène</u>				
États-Unis <sup>4</sup> .....	522,800	667,039	316,692	426,350
<b>CONSOMMATION (Mo contenu)</b>				
Alliages ferreux et non ferreux	1,229,102	..	..	
Produits électriques et				
électroniques.....	11,192	..	..	
Autres usages <sup>5</sup> .....	21,093	..	..	
Total.....	1,261,387			

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions des producteurs (Mo contenu dans les concentrés de molybdène, l'oxyde molybdique et le ferromolybdène). <sup>2</sup> Non classées comme catégorie distincte d'exportation avant 1967. <sup>3</sup> Poids brut. <sup>4</sup> 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). Valeur en devises américaines. Les importations de ferromolybdène ne sont pas classées séparément dans la statistique canadienne officielle sur le commerce. <sup>5</sup> Surtout la fabrication des pigments.

p: préliminaire ..: non disponible

TABLEAU 2

Molybdène: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production <sup>1</sup>	Exportations	Importations			Consommation <sup>7</sup>
			Molybdate de calcium <sup>4</sup>	Oxyde molybdique <sup>5</sup>	Ferro-molybdène <sup>6</sup>	
1958	888,264	1,892,200 <sup>2</sup>	135,333	304,822	196,000	519,124
1959	748,566	3,748,300 <sup>2</sup>	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
1966	20,596,044	..	..	665,500	522,800	1,261,387
1967p	21,223,907	23,792,700 <sup>3</sup>	..	452,600	316,692	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions de concentrés et d'oxyde de molybdène ainsi que de ferromolybdène, par les producteurs (Mo contenu). <sup>2</sup> Concentrés et oxyde de molybdène (poids brut). <sup>3</sup> Mo contenu dans les minerais et concentrés. <sup>4</sup> Poids brut, y compris l'oxyde de vanadium et l'oxyde tungstique. <sup>5</sup> Poids brut. <sup>6</sup> Exportations américaines au Canada signalées dans United States Exports of Domestic and Foreign Produce, poids brut. <sup>7</sup> Mo contenu dans les produits de molybdène, suivant les rapports des consommateurs.

p: préliminaire ..: non disponible

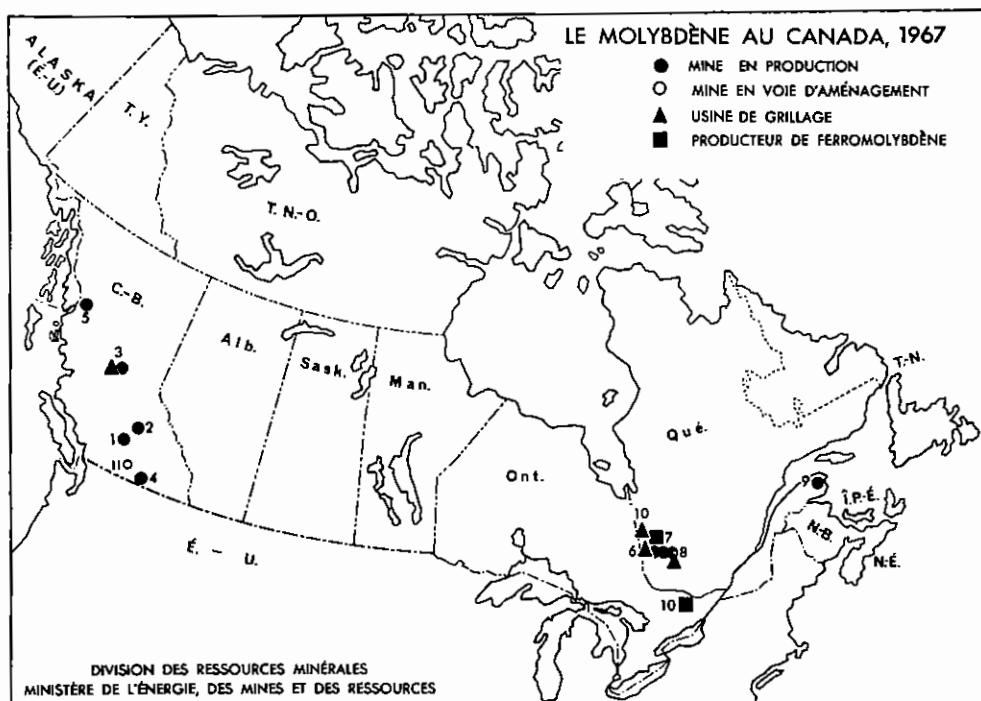
L'Endako Mines Ltd. a terminé en décembre l'installation du nouveau matériel, dont la capacité a porté à 25,400 tonnes par jour le volume de minerai traité. En 1967, la société a traité 6.8 millions de tonnes de minerai et extrait 9.9 millions de livres de molybdène de concentrés de molybdénite et 4.4 millions de livres de molybdène d'oxyde molybdique. La société espère maintenir une production annuelle d'au moins 12 millions de livres de molybdène. L'estimation des réserves de minerai atteignait en fin d'année 239 millions de tonnes à teneur moyenne de 0.15 p. 100 en MoS<sub>2</sub> (0.09 p. 100 de Mo).

La Boss Mountain Division de la Brynnor Mines Limited a extrait en 1967, dans le district de Cariboo du centre de la Colombie-Britannique, 3,130,000 livres de molybdène de concentrés de molybdénite. Le volume quotidien de minerai traité atteignait 1,286 tonnes à teneur de 0.35 p. 100 en molybdène. La société évalue les réserves gisant au-dessus des galeries d'accès à 2,475,000 tonnes à teneur moyenne de 0.28 p. 100 de molybdène.

La Red Mountain Mines Limited, près de Rossland dans le sud de la Colombie-Britannique, a traité quotidiennement 438 tonnes de minerai titrant en moyenne 0.42 p. 100 de MoS<sub>2</sub> et dont elle a tiré 757,000 livres de molybdène sous forme de concentrés de molybdénite. Au cours du deuxième semestre, elle a porté à 490 tonnes le volume journalier de minerai traité.

La Bethlehem Copper Corporation Ltd. a effectué en 1967 d'importants agrandissements à son usine et a modifié ses méthodes de traitement, mais elle n'a effectué aucune récupération de sous-produit de molybdénite au cours du traitement du cuivre de la vallée Highland.

La Brenda Mines Ltd. a poursuivi l'aménagement et la mise en valeur de son vaste gîte de cuivre-molybdène à basse teneur sis dans la région de Peachland. La Noranda Mines Limited, exécutrice du projet, a déclaré que le gîte sera mis en exploi-



#### EXPLOITANTS DE MINE

1. Bethlehem Copper Corporation Ltd. (aucune production de molybdène en 1967)
2. Brynnor Mines Limited (Boss Mountain)
3. Endako Mines Ltd.
4. Red Mountain Mines Limited
5. British Columbia Molybdenum Limited
6. Preissac Molybdenite Mines Limited
7. Anglo-American Molybdenite Mining Corporation
8. Molybdenite Corporation of Canada Limited
9. Gaspé Copper Mines, Limited

#### MINE EN VOIE D'AMÉNAGEMENT

11. Brenda Mines Ltd.

#### USINES DE GRILLAGE

3. Endako Mines Ltd.
6. Preissac Molybdenite Mines Limited
8. Molybdenite Corporation of Canada Limited
10. Masterloy Products Limited (usines de grillage et de ferro-alliages)

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

tation en 1969 au rythme quotidien initial de 24,000 tonnes et que le coût des travaux est estimé à 60 millions de dollars. Les réserves de minerai accessible à ciel ouvert atteindraient plus de 100 millions de tonnes à teneur de 0.19 p. 100 en cuivre et 0.087 p. 100 en molybdénite. La production annuelle de molybdène de la Brenda pourrait atteindre neuf millions de livres.

La Lornex Mining Corporation Ltd. a poursuivi un vaste programme d'échantillonnage et de traitement en usine pilote de matériaux extraits à ciel ouvert et par forage souterrain de son important gisement de cuivre-molybdène à basse teneur dans la vallée Highland. La société a effectué ces travaux afin de déterminer la rentabilité d'une exploitation au rythme de 30,000 tonnes ou plus par jour. Les forages ont indiqué la présence de plus de 300 millions de tonnes de minerai titrant en moyenne 0.4 p. 100 de cuivre et 0.03 p. 100 de molybdénite.

La Highmont Mining Corp. Ltd. a commencé l'exécution d'un programme d'échantillonnage massif de son important gisement de cuivre-molybdène à basse teneur, situé immédiatement à l'est de celui de Lornex. Les résultats des sondages ont permis d'estimer le volume de minerai du gîte dans sa partie est à 72 millions de tonnes titrant en moyenne 0.25 p. 100 de cuivre et 0.06 p. 100 de molybdénite.

Au Québec, les opérations à la plus vieille mine de molybdène du Canada ont dû être interrompues en octobre 1967 à la suite d'un incendie destructeur de l'usine de traitement de la Molybdenite Corporation of Canada Limited, sise à Lacorne. Au 30 septembre 1967, la production pour douze mois d'exploitation avait atteint 600,895 livres de molybdène et 127,591 livres de bismuth. La reconstruction des bâtiments a commencé immédiatement et la société espère reprendre la production à la fin de 1968.

La Preissac Molybdenite Mines Limited et l'Anglo-American Molybdenite Mining Corporation, établies dans la région du lac Preissac près de Val-d'Or (Québec), ont produit de l'oxyde molybdique et des concentrés de molybdénite. La Gaspé Copper Mines, Limited a récupéré 489,424 livres de molybdène comme sous-produit du cuivre à son exploitation de Murdochville.

La Masterloy Products Limited a converti en oxyde molybdique, à son usine de grillage de Duparquet (Québec), des concentrés de molybdénite provenant de divers producteurs. Elle a également produit 88 tonnes de ferromolybdène à son usine près d'Ottawa (Ont.).

#### États-Unis et Chili

Les États-Unis demeurent le plus important producteur de molybdène et ont produit depuis 1925 plus de la moitié de l'approvisionnement mondial. Le Bureau of Mines des États-Unis a évalué la production nationale de 1967 à 87.5 millions de livres de molybdène contre 90.5 millions en 1966. La baisse de production provient d'une grève prolongée dans l'industrie du cuivre. Le rythme annuel de production des États-Unis avant la grève était d'environ 95 millions de livres.

La mine de la Climax Molybdenum Company, une division de l'American Metal Climax, Inc. (AMAX), à Climax, Colorado, dont la production annuelle atteint près de 60 millions de livres, demeure le plus important producteur individuel de molybdène. La société AMAX a aménagé et ouvert en août 1967, la mine Urad près d'Empire, sa deuxième mine de molybdène au Colorado. Les installations de la nouvelle mine permettront une production annuelle d'environ 7 millions de livres de molybdène. Le gîte Henderson, autre propriété de l'AMAX à proximité de la mine Urad, est en voie d'aménagement et devrait être mis en production vers 1970 au rythme annuel de 50 millions de livres. Les réserves du gîte Henderson atteindraient 300 millions de tonnes de minerai titrant 0.49 p. 100 de molybdénite (MoS<sub>2</sub>).

TABLEAU 3

Production de molybdène sous forme de minerais et de concentrés, 1965-1967  
(Mo contenu, en milliers de livres)

	1965	1966	1967
États-Unis.....	77,372	90,532	87,554
Canada.....	9,557	20,596	21,224
Chili.....	7,943	10,445	10,655
Pérou.....	1,484	1,669	1,900
Corée du Sud.....	448	659	..
Japon.....	611	623	..
Norvège.....	498	485	..
Mexique.....	108	230	..
Philippines.....	170	110	..
Total <sup>e</sup> .....	98,200	125,300	123,300
URSS <sup>e</sup> .....	13,700	14,300	..
Total <sup>e</sup> .....	112,000	140,000	137,000

Source: Bureau fédéral de la statistique; Minerals Yearbook du Bureau of Mines des États-Unis; rapports annuels des sociétés. Plusieurs autres pays produisent de petites quantités de molybdène.

e: estimatif ..: non disponible

La production en 1967 à la mine de la Molybdenum Corporation of America, à Questa (Nouveau-Mexique), a atteint 9.4 millions de livres de molybdène.

La Duval Corporation organise la mise en valeur d'une importante mine de cuivre à ciel ouvert dans le comté de Pima, en Arizona, dont elle espère extraire une production annuelle de 12 millions de livres de molybdène.

Au Chili, le programme d'expansion de la production du cuivre laisse prévoir vers 1970, une récupération annuelle d'environ 25 millions de livres de molybdène en tant que sous-produit.

#### CONSOMMATION ET USAGES

L'emploi de molybdène sous forme d'oxyde molybdique a atteint environ 68 p. 100 de la consommation aux États-Unis, vient ensuite l'emploi du ferromolybdène (22 p. 100) et de la poudre de molybdène (5 p. 100). Un volume moins important entre dans l'ammonium, le calcium et le molybdate de sodium, dans le bisulfite de molybdène purifié et comme additif dans les lubrifiants et dans les concentrés de molybdénite ajoutés à l'acier à teneur de soufre. Très employé dans l'industrie sidérurgique, le molybdène est un important additif dans la composition des aciers rapides et autres aciers à outils, dans les aciers spéciaux et les aciers inoxydables et dans les moulages en fonte grise et malléables. Le molybdène métal et les alliages à base de molybdène entrent dans les aciers soumis à de fortes températures, dans les éléments thermo-électriques, en électronique, dans les pièces de missiles et comme constituants structuraux des réacteurs nucléaires.

De petites additions de molybdène favorisent une trempe uniforme et améliorent la capacité de durcissement et la résistance de l'acier, des moulages d'acier

TABLEAU 4  
 Consommation de molybdène aux États-Unis, selon l'usage, 1965-1967  
 (en milliers de livres de molybdène contenu)

	1965	1966	1967
<u>Acier</u>			
À coupe rapide.....	2,814	3,652	2,840
Autres alliages, y compris les aciers inoxydables.....	29,725	30,311	25,128
Outils pour travaux à haute température et autres.....	1,313	1,275	1,011
Moulages en fonte grise et malléables...	3,335	3,419	2,757
Cylindres de laminoirs (aciéries).....	2,400	2,420	1,271
Tiges à souder.....	292	311	267
Alliages à haute température.....	1,846	3,064	3,750
Molybdène métal (fil, tige, feuilles et autres).....	1,904	2,479	1,462
<u>Produits chimiques</u>			
Catalyseurs.....	1,975	1,968	1,530
Pigments et autres composants pour couleurs.....	1,001	1,060	775
Divers*.....	2,016	2,365	3,568
Non spécifié.....	-	-	1,525
<b>Total.....</b>	<b>48,621</b>	<b>52,324</b>	<b>45,884</b>

Source: Minerals Yearbook, 1966 et Mineral Industry Surveys, 1967 du Bureau of Mines des États-Unis.

\*Comprend les aimants, les autres alliages spéciaux, les lubrifiants, les garnitures et les billettes de forge.

et de la fonte. L'addition de molybdène peut être effectuée directement sous forme d'oxyde ou de ferromolybdène en entraînant peu de pertes. Le molybdène renforce les aciers à faible et fort alliages soumis à des températures élevées. Il augmente la résistance à la corrosion des aciers inoxydables de chrome-nickel destinés à la fabrication du matériel employé à la manutention des matières chimiques corrosives. Le faible coefficient d'extension et la capacité de rétention de rigidité font entrer plusieurs alliages de molybdène-uranium comme éléments de carburants de réacteurs atomiques. Certains de ces alliages contiennent jusqu'à 10 p. 100 de molybdène.

Dans l'industrie du pétrole et des produits chimiques, le molybdène sert de catalyseur et entre dans de nombreuses pièces d'acier de l'outillage de transformation et des contenants. L'industrie du verre emploie les produits de molybdène dans l'outillage de traitement soumis à de hautes températures et en contact avec des agents corrosifs. Le molybdène entre également dans les pigments pour les encres à imprimer, les laques et les peintures reconnues pour leur permanence et leur éclat. Les industries chimiques et industries connexes emploient les molybdates et l'oxyde molybdique, composés intermédiaires du molybdène. Les composés de molybdène servent également en petites quantités pour suppléer aux déficiences en molybdène de certains sols.

Dans sa publication intitulée Consumption of Molybdenum and Tungsten, 1966, le Bureau fédéral de la statistique, Division de l'industrie, Ottawa, donne une liste des



consommateurs canadiens de molybdène et de ses produits intermédiaires. Parmi les plus importants, on note:

Nouvelle-Écosse

Sydney Steel Corporation, 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-Ste-Marie; Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited, Welland; Dominion Foundries and Steel, Limited, Hamilton; Fahlralloy Canada Limited, Orillia; The Steel Company of Canada, Limited, Hamilton.

Manitoba

Amco Joliette Division de Les Industries Abex du Canada Ltée, Selkirk.

Alberta

Irving Industries (Foothills Steel Foundry Division) Ltd., Edmonton.

Colombie-Britannique

A-1 Steel and Iron Foundry (Vancouver) Ltd., Vancouver; Cae Machinery Ltd., Vancouver.

PRIX

La mercuriale de la revue Metals Week du 25 décembre 1967 indiquait les prix suivants du molybdène aux États-Unis:

	<u>\$ la livre (devise américaine)</u>
Concentrés de molybdène, Mo contenu, 95% MoS <sub>2</sub> , franco point d'expédition, récipients en sus.....	1.62
Trioxycde molybdique, Mo contenu, franco point d'expédition:	
en sacs.....	1.81
en fûts.....	1.82
Ferromolybdène, Mo contenu, emballé, franco point d'expédition, 0.12 à 0.25% C, la livre de Mo, en lots de 5,000 livres:	
en morceaux.....	2.11
en poudre.....	2.17
Molybdène en poudre, réduit au carbone, franco point d'expédition.....	3.35

## TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Minerais et concentrés de molybdène	en franchise	en franchise	en franchise
Ferromolybdène	en franchise	5%	5%
Molybdate de calcium et oxyde molybdique	en franchise	en franchise	5%
ÉTATS-UNIS			
	<u>1967</u>	<u>1968</u>	
Minerais et concentrés de molybdène . . . . .	24c. la livre de Mo contenu	21c. la livre de Mo contenu	
Ferromolybdène . . . . .	20c. la livre de Mo contenu, plus 6% <u>ad valorem</u>	18c. la livre de Mo contenu, plus 6% <u>ad valorem</u>	

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le nickel

A. F. KILLIN\*

L'année dans l'industrie du nickel a été marquée par une demande soutenue et une pénurie prolongée de métal, accompagnées d'une hausse des prix. L'incapacité dans laquelle se trouve l'industrie d'augmenter rapidement la production a limité les approvisionnements et freiné la consommation. La consommation dans les pays non communistes en 1967 a atteint 412,500 tonnes, soit une baisse de 2,500 tonnes par rapport à 1966; la production de ces mêmes pays est estimée à 340,000 tonnes. Le gouvernement des États-Unis n'a effectué aucun autre prélèvement sur ses réserves; l'équilibre entre la production et la consommation a été rétabli par un apport de métal des réserves des sociétés et par des importations des pays communistes.

La production canadienne est passée de 223,610 tonnes en 1966, évaluées à \$377,479,471, à 250,180 tonnes évaluées à \$467,196,178 en 1967.

La consommation de nickel au Canada\*\* s'est élevée de 500 tonnes en 1967 et a atteint 10,500 tonnes. Les exportations des trois principaux produits ont diminué de 3,404 tonnes et sont passées à 246,525 tonnes d'une valeur de \$419,980,000. Les exportations de nickel en concentrés et mattes ont atteint 83,662 tonnes, et celles de travertin d'oxyde 34,204, soit une hausse respective par rapport à 1966, de 76 et 573 tonnes; les exportations de nickel, en anodes, cathodes, grenailles, etc., ont baissé de 4,053 tonnes et ont totalisé 128,659 tonnes.

## PRODUCTION DE NICKEL AU CANADA

L'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) et la Falconbridge Nickel Mines, Limited sont deux des principaux producteurs de nickel au monde. Ces sociétés ont produit en 1967 environ 90 p. 100 de la production canadienne, et près de 68 p. 100 de celle des pays non communistes. Six autres sociétés produisent du nickel au Canada, dont une affine le métal.

### Québec

Deux mines d'importance secondaire ont produit dans cette province, 1,679 tonnes de nickel en 1967, d'une valeur de \$3,170,330, comparativement à 2,296 tonnes en 1966, d'une valeur de \$3,643,373. Ce recul provient d'une perte de rendement et de l'exploitation de minerais plus pauvres que traite la Falconbridge Nickel Mines Limited. Cette société, propriété de la Falconbridge Nickel Mines, Limited et de la Marchant

\*Direction des ressources minérales.

\*\*Selon l'estimation de l'International Nickel Company of Canada, Limited.

TABLEAU 1

Nickel: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup></b>				
<u>Toutes formes</u>				
Ontario .....	160,214	269,461,584	190,684	354,904,736
Manitoba .....	57,812	98,447,063	55,543	104,827,800
Colombie-Britannique .....	1,594	2,731,869	2,112	3,987,456
Québec .....	3,975	6,813,703	1,679	3,170,330
Saskatchewan .....	15	25,252	162	305,856
<b>Total</b> .....	<b>223,610</b>	<b>377,479,471</b>	<b>250,180</b>	<b>467,196,178</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Minerais, concentrés, mattes ou speiss</u>				
Grande-Bretagne .....	44,364	74,094,000	45,939	84,508,000
Norvège <sup>2</sup> .....	37,167	59,467,000	30,328	48,806,000
Japon .....	1,605	1,765,000	7,264	11,147,000
États-Unis .....	405	629,000	120	177,000
Pays-Bas .....	-	-	11	11,000
<b>Total</b> .....	<b>83,586</b>	<b>135,955,000</b>	<b>83,662</b>	<b>144,649,000</b>
<u>Travertin d'oxyde</u>				
États-Unis .....	18,931	27,420,000	22,106	35,847,000
Grande-Bretagne .....	4,929	7,081,000	4,837	7,692,000
Allemagne occidentale .....	2,690	4,230,000	2,653	4,687,000
Italie .....	1,087	1,713,000	1,657	2,904,000
Suède .....	2,000	3,136,000	1,215	2,121,000
Australie .....	562	807,000	958	1,497,000
France .....	1,473	2,313,000	561	972,000
Belgique et Luxembourg .....	1,532	2,382,000	158	273,000
Mexique .....	69	113,000	36	67,000
Autres pays .....	358	566,000	23	40,000
<b>Total</b> .....	<b>33,631</b>	<b>49,761,000</b>	<b>34,204</b>	<b>56,100,000</b>
<u>Nickel et rebuts d'alliages de nickel</u>				
États-Unis .....	919	604,000	1,144	1,147,000
Japon .....	14	19,000	304	786,000
Pays-Bas .....	56	116,000	224	513,000
Grande-Bretagne .....	95	127,000	195	479,000
Allemagne occidentale .....	-	-	106	215,000
France .....	53	81,000	17	29,000
Autres pays .....	46	63,000	23	64,000
<b>Total</b> .....	<b>1,183</b>	<b>1,010,000</b>	<b>2,013</b>	<b>3,233,000</b>

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Anodes, cathodes, lingots, tiges</u>				
États-Unis .....	101,700	156,962,000	104,045	176,124,000
Grande-Bretagne .....	20,248	29,978,000	17,487	28,886,000
France .....	1,392	2,254,000	1,604	2,951,000
Australie .....	571	915,000	1,342	2,439,000
Japon .....	1,624	2,752,000	1,208	2,787,000
Inde .....	257	432,000	1,064	2,164,000
Brésil .....	354	583,000	380	718,000
Mexique .....	244	404,000	319	667,000
Argentine .....	293	505,000	229	436,000
Allemagne occidentale .....	3,205	5,219,000	213	545,000
Italie .....	607	995,000	188	371,000
Suède .....	924	1,511,000	135	228,000
Autres pays .....	1,293	2,171,000	445	915,000
Total .....	132,712	204,681,000	128,659	219,231,000
<u>Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n. d. a.</u>				
États-Unis .....	3,446	6,770,000	3,258	7,453,000
France .....	4	17,000	516	980,000
Inde .....	68	114,000	176	371,000
Grande-Bretagne .....	36	75,000	122	273,000
Japon .....	59	101,000	110	231,000
Allemagne occidentale .....	89	143,000	75	201,000
Mexique .....	20	36,000	39	66,000
Italie .....	9	35,000	37	162,000
Autres pays .....	145	461,000	107	329,000
Total .....	3,876	7,752,000	4,440	10,066,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Minerais, concentrés, rebuts</u>				
Océanie française .....	5,646	6,608,000	5,261	6,113,000
États-Unis .....	12,247	14,989,000	4,477	3,725,000
Grande-Bretagne .....	8,704	1,464,000	4,359	1,506,000
Allemagne occidentale .....	73	80,000	99	114,000
Australie .....	-	-	75	44,000
Autres pays .....	7	1,000	44	41,000
Total .....	26,677	23,142,000	14,315	11,543,000
<u>Anodes, cathodes, lingots, tiges</u>				
Norvège .....	10,789	18,470,000	9,507	18,460,000
États-Unis .....	18,097	29,110,000	48	143,000
Autres pays .....	30	73,000	2	2,000
Total .....	28,916	47,653,000	9,557	18,605,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Lingots, blocs, tiges, barres à tréfiler en alliage de nickel</u>				
États-Unis .....	718	2,246,000	660	2,090,000
Allemagne occidentale .....	20	62,000	10	37,000
Autres pays .....	..	1,000	1	3,000
Total .....	738	2,309,000	671	2,130,000
<u>Produits ouvrés en nickel ou en alliage de nickel, n. d. a.</u>				
États-Unis .....	1,731	5,922,000	2,220	8,237,000
Allemagne occidentale .....	156	746,000	409	1,957,000
Grande-Bretagne .....	95	327,000	86	288,000
Japon .....	-	-	61	217,000
Autres pays .....	10	41,000	22	119,000
Total .....	1,992	7,036,000	2,798	10,818,000
CONSOMMATION <sup>3</sup> .....	8,608			

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Y compris le nickel affiné et le nickel contenu dans les oxydes et les sels produits, plus le nickel récupérable dans la matte et les concentrés exportés. <sup>2</sup> Pour affinage et réexportation. <sup>3</sup> 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.

Mining Company Ltd., exploite une mine et une usine près de Malartic. Le volume et la qualité des minerais n'ont cessé de baisser et l'exploitation se résumait à des travaux de récupération. Le concentré est expédié en vrac à la fonderie de la Falconbridge. La Lorraine Mining Company Limited, près de Belleterre, a poursuivi ses travaux d'exploration et d'extraction à sa mine de nickel-cuivre. Le concentré en vrac obtenu à l'usine, d'une capacité quotidienne de 500 tonnes, a été expédié à la fonderie de l'International Nickel Company of Canada, Limited, située à Sudbury (Ont.).

La New Quebec Raglan Mines Limited a poursuivi ses travaux de forage au diamant dans ses vastes terrains nickélifères et cuprifères, de la région de Wakeham Bay-Cape Smith, dans la péninsule d'Ungava. La société a fait exécuter le cadre de superficie d'un puits d'exploration et transporté du matériel, de l'équipement et des approvisionnements au camp et dans la zone de service. Le fonçage d'un puits d'exploration des régions de Raglan est et de Raglan ouest est prévu pour 1968.

#### Ontario

La production de nickel dans cette province a augmenté de 19 p. 100 et a atteint 190,684 tonnes évaluées à \$354,904,736. La majeure partie de cette hausse provient des mines de la Falconbridge et de l'International Nickel.

TABLEAU 2

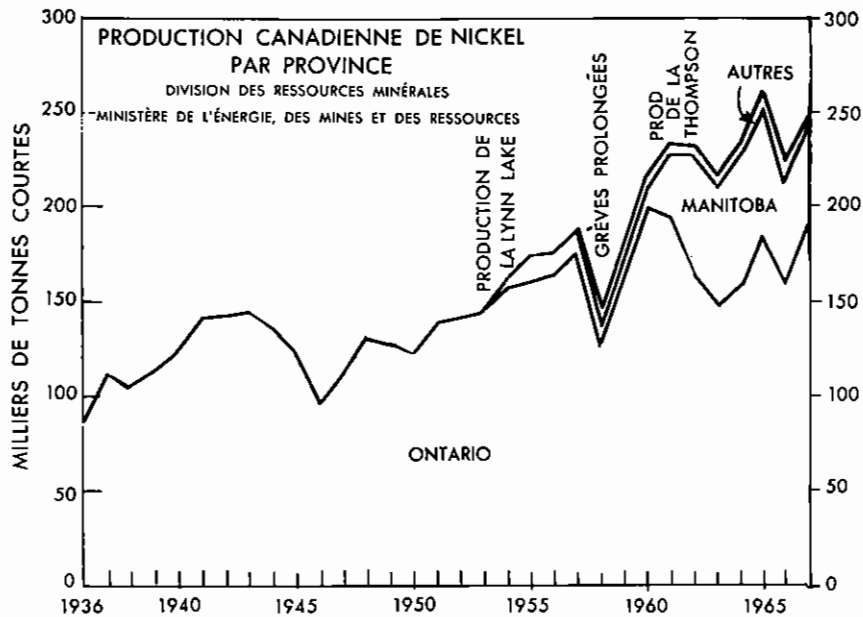
Nickel: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

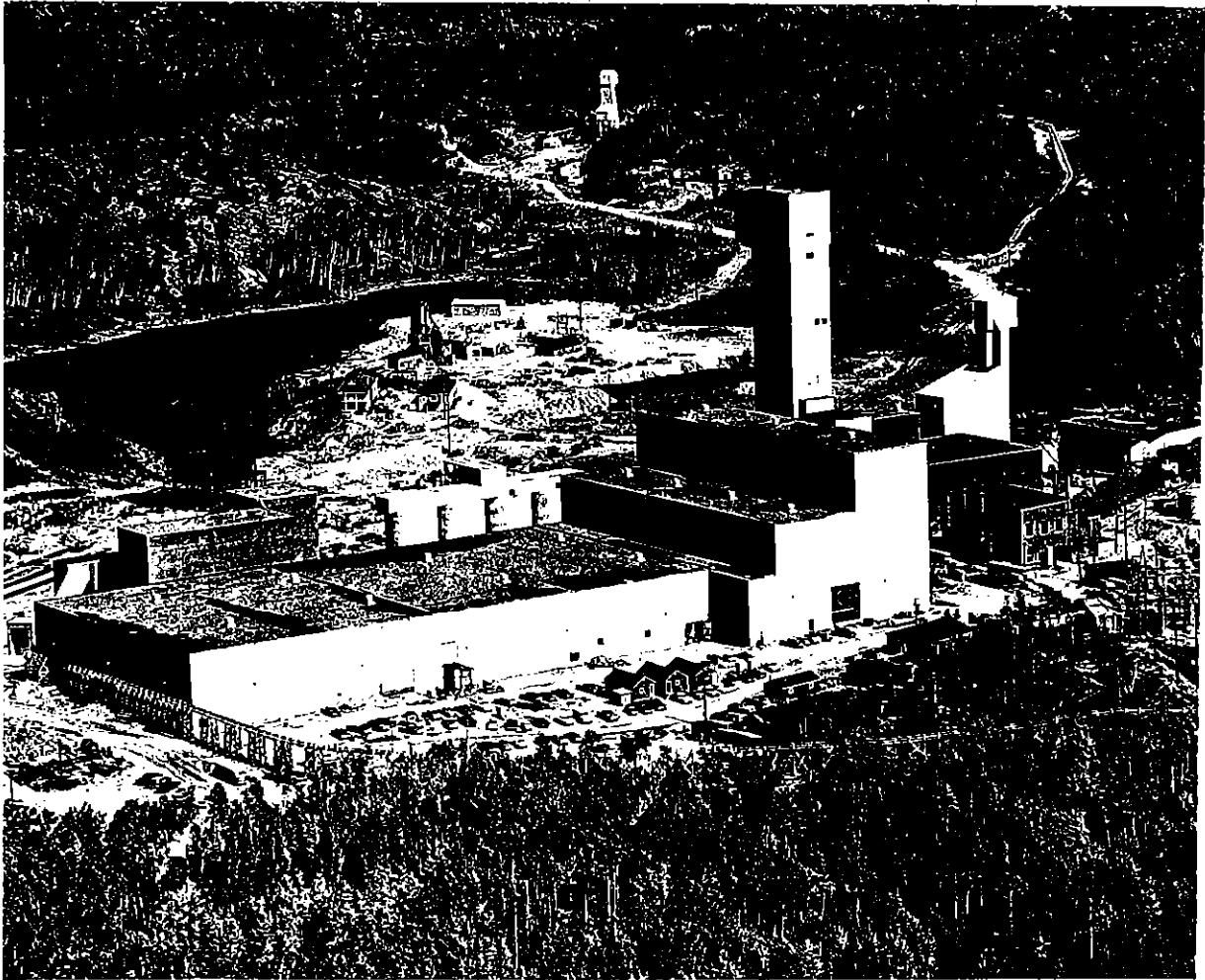
	Production <sup>1</sup>	Exportations			Total	Importations <sup>2</sup>	Consommation <sup>3</sup>
		Mattes et autres	Travertin d'oxyde	Métal affiné			
1958	139,559	67,659	1,393	85,168	154,220	2,155	4,099
1959	186,555	65,657	4,157	102,111	171,925	1,857	4,059
1960	214,506	73,910	13,257	108,350	195,517	1,762	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
1966	223,610	83,586	33,631	132,712	249,929	28,916	8,608
1967p	250,180	83,662	34,204	128,659	246,525	9,557	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Métal affiné et nickel contenu dans les oxydes et les sels produits plus le nickel récupérable dans la matte et dans les concentrés exportés. <sup>2</sup> 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. <sup>3</sup> Jusqu'en 1959, expéditions de métal affiné faites aux marchés du pays par les producteurs canadiens; après 1959, consommation de nickel sous toutes les formes (métal affiné, oxydes et sels) déclarée par les consommateurs.

p: préliminaire





UNE AUTRE MINE DANS LE BASSIN RENOMMÉ DE SUDBURY.  
Usine et chevalements de la mine Strathcona de la société  
Falconbridge en bordure nord du bassin. La mine ainsi qu'une  
autre en cours de mise en valeur doivent entrer en production  
vers la fin de 1968; elles formeront un groupe de huit mines  
en exploitation appartenant à la société dans la région de Sudbury



Dans la région de Sudbury, l'International Nickel a exploité neuf mines souterraines, une mine à ciel ouvert, quatre usines de préparation mécanique, deux fonderies, une raffinerie de cuivre et une usine de récupération du minerai de fer. Cette société a poursuivi son expansion dans le bassin de Sudbury et projette la mise en exploitation de la mine Kirkwood en 1970, des mines Coleman et Little Stobie en 1969 et de la mine Copper Cliff South en 1971. À des mines en exploitation, la société a commencé le fonçage d'un puits afin d'étendre l'exploitation et augmenter la production. À la mine Froid-Stobie la construction d'une usine, d'une capacité quotidienne de 22,500 tonnes, était achevée en novembre et la production de concentré de nickel-cuivre en vrac a débuté. À l'usine Levack on a commencé la transformation du circuit de pyrrhotine afin de porter la production quotidienne de concentrés à 1,500 tonnes qui seront traitées à l'usine de minerai de fer. L'échange des fours à griller à soles superposées par des fours à lit fluide se poursuit. En 1967, l'International Nickel a préparé deux importants projets d'explorations. À l'exploitation de North Range, dans la région de Sudbury, le forage d'un puits en direction d'un gîte de minerai à faible teneur était entrepris. Dans le nord-ouest de l'Ontario, près de Fort William—Port Arthur, l'International Nickel a terminé la première phase du forage d'un puits sur ses terrains de Shebandowan et commencé des travaux d'exploration souterraine.

Dans la région de Sudbury, la Falconbridge a exploité six mines, trois usines et une fonderie; elle a d'autre part préparé la mise en production des mines Strathcona pour 1968 et Longvac South pour 1969 et entrepris la construction d'une usine à la mine Strathcona, d'une capacité quotidienne de 6,000 tonnes. La modernisation de l'usine de la Falconbridge permettra de porter la capacité annuelle de traitement de nickel de la fonderie à 100 millions de livres. L'usine Strathcona produira du concentré de cupronickel et de pyrrhotine. On prévoit la construction d'une usine de réduction du minerai de fer en boulettes pré-réduites à teneur de 90 p. 100 de fer et 1.5 p. 100 de nickel. L'anhydride sulfureux dégagé à l'usine sera récupéré et traité.

La Kidd Copper Mines Limited a poursuivi ses opérations à la mine que lui a concédée la Aer Nickel Corporation Limited, près de Worthington. Le concentré en vrac de cupronickel a été expédié à la fonderie de Falconbridge. Afin d'explorer le gisement en profondeur, la Kidd a entrepris d'importants forages au diamant au niveau de 950 pieds.

La Consolidated Canadian Faraday Limited a remplacé la Metal Mines Limited dans l'exploitation à Werner Lake, au nord-ouest de l'Ontario, et a poursuivi la production au rythme quotidien d'environ 600 tonnes. L'International Nickel a acheté du concentré de cupronickel en vrac.

La Great Lakes Nickel Corp. Limited a exécuté, à son exploitation du township de Pardee, des forages de surface et organisé l'exploration souterraine par galeries et abattage. Les réserves estimées atteignent 40 millions de tonnes, à teneur moyenne de 0.40 p. 100 en cuivre et 0.20 p. 100 en nickel. Des études économiques sur la rentabilité de l'exploitation étaient en cours.

#### Manitoba

En 1967, dans cette province, deux mines de nickel, deux usines de préparation mécanique, une fonderie et une usine d'affinage étaient en exploitation; en outre, trois nouvelles mines étaient en préparation de mise en valeur. La production en 1967, passée à 55,543 tonnes évaluées à \$104,827,800, a baissé par rapport à 1966 de 2,269 tonnes mais sa valeur s'est élevée de \$6,380,737. Cette perte en volume

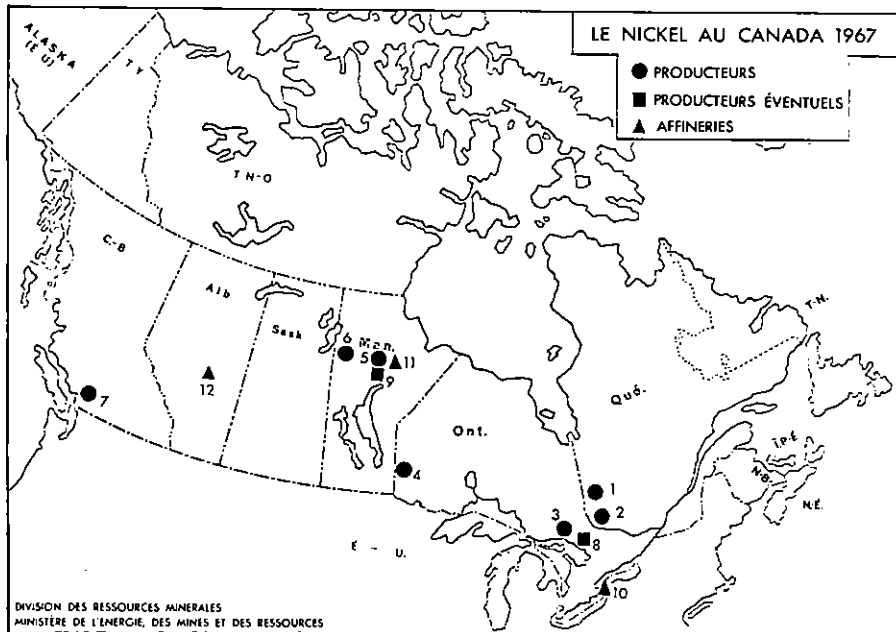
TABLEAU 3

## Sociétés productrices, 1967

Société et emplacement	Capacité de l'usine (tonnes de minerai/jour)	Minerai extrait en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Teneur (%)		Mise en valeur
			Ni	Cu	
<u>Québec</u>					
Lorraine Mining Company Limited, Belleterre	400	192, 532 (186, 363)	0.45	0.92	Exploration souterraine par traçage et forage au diamant.
Marbridge Mines Limited, Malartic	350 (minerai broyé à la Canadian Malartic Gold Mines Limited)	79, 201 (128, 500)	1.77	..	Exploitation courante des gisements connus.
<u>Ontario</u>					
Consolidated Canadian Faraday Limited, Werner Lake Division, lac Gordon	750	214, 536 (211, 228)	1.17	0.58	Était la Metal Mines Limited auparavant. Mise en valeur de massifs connus. Explo- ration souterraine et en surface.
The International Nickel Company of Canada, Limited, Copper Cliff (mines Creighton, Frood-Stobie, Levack, Garson, Murray, Crean Hill, MacLennan, Totten, Copper Cliff North, et la mine à ciel ouvert Clarabelle)	30, 000 (Copper Cliff) 12, 000 (Creighton) 6, 000 (Levack) 22, 500 (Frood-Stobie)	16, 953, 760 (14, 625, 200)	..	..	Le fonçage des puits n° 9 à Creighton, n° 2 à Totten et n° 9 à Stobie s'est poursuivi. L'ex- ploitation des mines Copper Cliff North, Copper Cliff South, Coleman, Kirkwood et Little Stobie se continue. Poursuite des travaux de fonçage et de traçage souterrain à l'explo- itation Shebandowan. L'usine Frood-Stobie est entrée en production en octobre.

Falconbridge Nickel Mines, Limited, Falconbridge (mines Falconbridge, East, Hardy, Fecunis, Onaping et North)	3,000 (Falconbridge) 1,500 (Hardy) 2,400 (Fecunis)	2,093,507 (2,101,000)	1.50	0.76	Exploitation courante et mise en valeur de massifs connus. Préparatifs d'exploitation aux mines Strathcona et Longvac South.
Kidd Copper Mines Limited, mine Aer Nickel, Worthington	1,000	.. (travaux de réfection)			Exploitation courante. Exploration au diamant au-dessous du niveau de 950 pieds.
<u>Manitoba</u> The International Nickel Company of Canada, Limited, Thompson, mine Thompson	6,000	1,982,201 (2,900,000)	(..)	(..)	Installation de la mine Birchtree pour 1968. Décapelage du mort-terrain de recouvrement du gîte Pipe. Fonçage d'un puits à la mine Soab. Construction d'une voie ferrée reliant Pipe à Thompson.
Sherritt Gordon Mines, Limited, Lynn Lake	3,500	1,071,490 (1,205,318)	(..)	(..)	Exploration et mise en valeur des zones O et N. On étudiera les possibilités de nouveaux gisements.
<u>Colombie-Britannique</u> Giant Mascot Mines Limited Hope	1,250	333,546 (331,579)	0.86	0.31	Exploration souterraine et en surface dans la recherche de gîtes et travaux d'extension des gisements connus. Levés géologiques, géochimiques et géophysiques en surface de la région minière.

Source: rapports des sociétés.  
..: non disponible



#### 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)  
Kidd Copper Mines Limited
4. Consolidated Canadian Faraday 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 (mines Strathcona et Longvac South)  
The International Nickel Company of Canada, Limited (5 mines)
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 4

Sociétés\* productrices en perspective, en 1967

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, Limited, Sudbury, mine Strathcona	Ni, Cu	6,000	1968	Sa propre fonderie
mine Longvac South	Ni, Cu	-	1969	Sa propre fonderie
The International Nickel Company of Canada, Limited, Copper Cliff				
mine Copper Cliff South	Ni, Cu	4,000 Traité à Copper Cliff	1970	Sa propre fonderie
mine Coleman	Ni, Cu	..	1969	Sa propre fonderie
rajoût de Frood-Stobie	Ni, Cu	22,500	1968	Sa propre fonderie
mine Kirkwood	Ni, Cu	..	1968	Sa propre fonderie
mine Little Stobie	Ni, Cu	6,000 Traité à l'usine Stobie	1969	Sa propre fonderie
<u>Manitoba</u>				
The International Nickel Company of Canada, Limited, Thompson				
mine Birchtree	Ni	(..)	1968	Fonderie de Thompson
mine Soab	Ni	(..)	1968	Fonderie de Thompson
mine Pipe Lake	Ni	(..)	1969	Fonderie de Thompson

Source: rapports des sociétés.

\*N'inclus que les sociétés ayant annoncé leurs projets de production.

provient en majorité de la baisse de production de la mine de la Sherritt Gordon Mines, Limited située à Lynn Lake.

L'International Nickel a poursuivi l'exploitation de la mine Thompson tout en préparant la mise en production des mines Birchtree et Soab pour 1968. Le décapage des morts-terrains de recouvrement du gisement Pipe était en cours afin de permettre l'exploitation à ciel ouvert prévue pour 1970. Une voie ferrée de 45 milles de long était en cours de construction pour le transport du minerai des mines Pipe et Soab. Afin d'être en mesure de traiter les minerais de ces mines, on a entrepris à Thompson l'agrandissement de la fonderie et de l'affinerie.

Une baisse du volume d'extraction de minerai en 1967, à la mine de Lynn Lake de la Sherritt Gordon Mines Limited, a entraîné une diminution de production de concentrés de nickel et de cuivre. La production à la mine à ciel ouvert B a commencé au cours du troisième trimestre et l'exploration de la zone N, située au-dessus du niveau de 3,000 pieds, s'est poursuivie. De la matte était importée de la Nouvelle-Calédonie pour être traitée à Fort Saskatchewan (Alb.); d'autre part la Sherritt Gordon a signé un contrat pour l'affinage annuel de 11,000 tonnes de concentré, importé de Kambalda (Australie) de la mine de la Western Mining Company Limited.

La Falconbridge Nickel Mines a poursuivi l'exploration à Wabowden Lake, propriété de la Bowden Lake Nickel Mines Limited. Des forages au diamant en surface ont permis de déceler la présence d'un important gîte de nickel à faible teneur.

#### Colombie-Britannique

La Giant Mascot Mines Limited, établie près de Hope, a produit à elle seule la totalité des 2,112 tonnes de nickel, évaluées à \$3,987,456, de la Colombie-Britannique. La société a accru en cours d'année le volume de production, la qualité et les réserves de minerai tout en exécutant son programme d'exploration intensif en surface et en sous-sol.

La Silver Standard Mines Limited a poursuivi l'exploration de sa propriété E & L au sud de la rivière Iskut, au nord-ouest de la Colombie-Britannique. La piste d'atterrissage et le lieu prévu de la coupe en travers-banc ont été reliés par une route. Un programme d'exploration souterraine a été préparé pour 1968.

#### PRODUCTION MONDIALE

Le Bureau of Mines des États-Unis a estimé la production mondiale de 1967 à 479,300 tonnes, soit un accroissement de 4,300 par rapport à 1966. Le gouvernement des États-Unis n'a autorisé aucun prélèvement sur leurs réserves de nickel au cours de l'année. Le tableau 5 donne la production mondiale par pays.

On prévoit que la production au Canada aura augmenté de 100,000 tonnes environ vers 1970; cependant, le taux d'accroissement régulier de la consommation mondiale nécessitera de nouvelles sources de minerai. Les minerais latéritiques des régions tropicales et sub-tropicales renferment les plus importantes réserves de nickel au monde; il apparaît en toute logique que ces minerais fourniront les nouveaux approvisionnements; à cette fin l'on explore les gîtes du Guatemala, de la Nouvelle-Calédonie, du Venezuela, de la Colombie, de l'Indonésie, du protectorat britannique des îles Salomon, du Brésil, de la République Dominicaine, de l'Australie et de la République des Philippines. Des gîtes de sulfure de nickel ont également été découverts en Australie et l'exploitation de l'un d'eux, sis à Kambalda, a commencé en 1967.

TABLEAU 5

Production mondiale de nickel  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Canada .....	242,788	240,000
URSS.....	105,000	110,000
Nouvelle-Calédonie	66,900e	68,000
Cuba .....	30,200e	30,000
États-Unis.....	13,237	13,300
Autres pays non communistes.....	16,875	18,000
<b>Total.....</b>	<b>475,000</b>	<b>479,300</b>

Source: Bureau of Mines des États-Unis.  
p: préliminaire e: estimatif

Australie

La production de nickel en Australie a commencé au début de juin 1967 avec les premiers concentrés produits à l'usine de Kambalda de la Western Mining Corporation Limited, dont la mine Kambalda se trouve dans l'ouest de l'Australie à 35 milles environ au sud de Kalgoorlie. On a découvert trois gîtes sur la rive nord du lac Lefroy. On a construit une usine d'une capacité quotidienne de 300 tonnes pour traiter le minerai en provenance de Lunnan, le premier des gîtes mis en valeur. Une partie des concentrés sera expédiée à l'affinerie de la Sherritt Gordon à Fort Saskatchewan (Alb.), et le reste à la société Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.

à Niihama au Japon. La découverte de Kambalda a stimulé l'exploration dans la région; les diverses sociétés effectuant de la prospection sont les suivantes: l'International Nickel Company of Canada, Limited, la Conwest Exploration Overseas Limited, l'Anaconda Company, la Cominco Ltée, la Selection Trust, la Conzinc Riotinto of Australia Ltd., et la Great Boulder Goldmines Ltd.

On a découvert des gîtes de minerai latéritique de nickel dans l'ouest de l'Australie, à 900 milles environ au nord-est de Perth, à Greenvale, dans le nord du Queensland ainsi qu'au nord de Rockhampton dans le Queensland. Plusieurs sociétés explorent ces gîtes et prélèvent des échantillons.

Protectorat britannique des îles Salomon

L'International Nickel a poursuivi l'exploration des gîtes de nickel latéritique sur les îles Santa Isabelle, San Gorge et Choiseul. La société a doté San Gorge d'une piste d'atterrissage et fait expédier au Canada des échantillons de minerai en vrac, aux fins d'analyse métallurgique.

Brésil

Actuellement, le Brésil détient la dixième place parmi les producteurs de nickel au monde. La Morro do Niquel S.A. de Pratapolis (Minas Gerais) et la Companhia Niquel do Brazil S.A. de Liberdade sont les deux principaux producteurs de nickel du Brésil. Ces sociétés produisent du ferro-nickel. La moyenne de la production annuelle atteint 1,200 tonnes de nickel contenu.

République Dominicaine

La Falconbridge a construit une vaste usine pilote d'analyse métallurgique du minerai des gîtes de nickel latéritique; la décision de passer à l'exploitation commerciale doit être prise en 1968.

Guatemala

La société Exploraciones y Explotaciones Mineras Izabal S.A. (Eximbal), filiale dont la majorité des actions appartiennent à l'International Nickel, a poursuivi la mise en valeur des gisements situés près du lac Izabal. Des négociations sont en

cours avec le gouvernement du Guatemala afin d'obtenir l'autorisation de construire une usine d'une capacité annuelle de production de nickel de 25,000 tonnes.

#### Grèce

La Société Minière et Métallurgique de Larynma-Larco a produit du ferro-nickel qu'elle expédie en Europe. La production de nickel électrolytique et d'acier est prévue pour 1968.

#### République d'Indonésie

La Sulawesi Nickel Development Cooperation Co. (Sunideco), consortium de sociétés japonaises de traitement du nickel, a exploité des mines dans le district de Pomala, dans l'île de Sulawesi (Célèbes). Le minerai latéritique a été expédié et affiné au Japon. Au cours de l'année financière 1967 (avril 1967 à mars 1968) le gouvernement de l'Indonésie et la Sunideco ont signé un contrat pour la livraison de 190,000 tonnes de minerai.

En 1967, le gouvernement indonésien a invité des sociétés intéressées à soumettre pour la mise en valeur des gisements de nickel de Sulawesi. Son projet accepté, l'International Nickel a tracé un programme d'exploration et d'analyse métallurgique préalable à toute mise en exploitation.

#### Japon

Le Japon n'a pas extrait de minerai de nickel. Les minerais latéritiques importés en ce pays de la Nouvelle-Calédonie et de l'Indonésie ont servi à la production de ferro-nickel et les concentrés de sulfure de nickel australiens et canadiens ont servi à la fabrication du nickel électrolytique. Deux sociétés japonaises ont produit du nickel électrolytique et du ferro-nickel; trois autres n'ont produit que du ferro-nickel. La Tokyo Nickel Company, dont 40 p. 100 des actions appartiennent à l'International Nickel, 10 p. 100 à la Mitsui and Company et 50 p. 100 à la Shimura Kako Co., Ltd., a commencé en mars la production de travertin d'oxyde de nickel 75. L'usine de Matsuzaka, sise à 300 milles environ au sud-ouest de Tokyo, et d'une capacité de production mensuelle de travertin d'oxyde de 415 tonnes, affine la matte achetée à l'International Nickel. Les sociétés japonaises productrices de nickel, la Nippon Mining Co. Ltd., la Sumitomo Metal Mining Co. Ltd., la Taiheiyo Nickel Co. et la Nippon Yakin Kogyo K.K. et la Société Le Nickel, ont formé un consortium en vue de la construction à Tsuruga, au nord du Japon, d'une usine d'oxyde de nickel, d'une capacité annuelle de 5,000 tonnes.

#### Nouvelle-Calédonie

La Société Le Nickel, premier producteur de nickel de la Nouvelle-Calédonie, exploite des mines, des centrales électriques et une fonderie de ferro-nickel et de matte de nickel. En 1967 la capacité annuelle de l'usine a été portée à 42,000 tonnes de nickel contenu. Le gouvernement français a concédé à la Société Le Nickel et à la Kaiser Aluminum & Chemical Corporation le droit d'exploitation de mines de nickel et de production de ferro-nickel en Nouvelle-Calédonie. Deux sociétés s'y établiront: la New Caledonia Nickel Company effectuera l'extraction et la production de ferro-nickel et la Kaiser Le Nickel Corporation sera chargée de la vente aux États-Unis. La capacité annuelle prévue atteindra 33 millions de livres de nickel contenu.

L'International Nickel a signé un accord lui donnant 40 p. 100 du capital-action d'une nouvelle société d'exploration, d'extraction et de traitement du minerai de nickel en Nouvelle-Calédonie. Un consortium comprenant un organisme minier



TABLEAU 6  
Consommation de nickel selon l'usage,  
1966 et 1967  
(en millions de livres)

	1966	1967e
Aciers inoxydables .....	296	309
Nickelage .....	132	125
Alliages riches en nickel.....	124	121
Aciers alliés de construction...	97	90
Revêtements de fer et d'acier...	78	77
Produits de cuivre et de laiton..	33	31
Autres produits .....	72	72
Total .....	832	825

Source: The International Nickel Company of Canada, Limited.

e: estimatif

TABLEAU 7  
Consommation de nickel par pays,  
1966 et 1967  
(en millions de livres)

	1966	1967e
États-Unis .....	412	353
Europe* et Grande-Bretagne	305	320
Japon .....	80	110
Canada .....	20	21
Autres pays .....	15	22
Total .....	832	825

Source: The International Nickel Company of Canada, Limited.

\*Non communiste.

e: estimatif

du gouvernement français, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, l'Ugine-Kuhlmann, Schneider, Chatillon, CAFL, la Banque de Paris, la Banque Nationale de Paris, la Cie Financière de Suez, la Banque d'Indochine et l'Inco sera propriétaire de cette société. Les travaux d'exploration et de recherches de gisements latéritiques à faible teneur doivent débuter en 1968 et, en cas de succès, la construction d'un complexe de mines et d'affinage d'une capacité de production annuelle de nickel de 50 à 100 millions de livres est prévue.

#### Rhodésie

L'Anglo American Corporation of South Africa, Limited a acheté la mine de nickel de Trojan à Bindura. Des recherches géologiques ont fait découvrir un nouveau gîte de minerai à Shamva. La société a l'intention d'effectuer la mise en valeur de deux mines et de construire une fonderie et une affinerie. La production annuelle prévue atteindra 17 millions de livres de nickel à la fin de 1969.

Près de Gatooma, la Rio Tinto (Rhodesia) Limited poursuivait les travaux de traçage et d'exploitation de la mine Empress. Selon les projets actuels, la production annuelle atteindrait vers 1972, 720,000 tonnes de minerai à teneur moyenne de 0.81 p. 100 de nickel et de 0.62 p. 100 de cuivre.

#### Venezuela

La Société Le Nickel a engagé des pourparlers avec le gouvernement vénézuélien en vue de l'exploration et, si possible, de la mise en valeur des gîtes de nickel latéritique de Loma de Hicro, dans l'état d'Aragua.

### CONSOMMATION ET USAGES

Le nickel est très employé pour sa résistance à la corrosion, son aspect attrayant et ses propriétés d'alliage. Son principal débouché demeure la fabrication de l'acier inoxydable, suivie de près du nickelage et des alliages à haute teneur en nickel. L'emploi d'acier inoxydable a augmenté dans le domaine des transports rapides et dans la

construction de wagons de chemin de fer, de machines de production d'engrais et de provende et en architecture. Les alliages à forte teneur en nickel entrent dans la fabrication des matériaux employés dans les industries chimique, électronique, nucléaire et aérospaciale.

La consommation en 1967, estimée à 825 millions de livres, a baissé de 5 millions de livres par rapport à 1966. La consommation a baissé de 14 p. 100 aux États-Unis, mais a marqué une hausse de 5 p. 100 en Europe et au Royaume-Uni, de 37 p. 100 au Japon et de 5 p. 100 au Canada.

Les tableaux 6 et 7 montrent le volume de consommation et les usages du nickel par pays, en 1966 et 1967.

#### PRIX

Après une hausse de 7.5c. (É.-U.) la livre en 1966, le prix du nickel a de nouveau augmenté en 1967. La Sherritt Gordon Mines, Limited a fixé le prix du nickel affiné et pulvérisé à 98c. (É.-U.) la livre le 15 septembre. Les sociétés International Nickel et Falconbridge ont porté le prix des cathodes électrolytiques de 85.25c. à 94c. (É.-U.), à compter du 1<sup>er</sup> octobre. Le prix au Canada a atteint 101.5c. (Can.) et celui du marché libre atteignait jusqu'à \$2 la livre.

Prix du nickel au Canada et aux États-Unis, 1967

	Canada		États-Unis	
	Cents la livre			
	1 <sup>er</sup> janv.- 31 sept.	1 <sup>er</sup> oct.- 31 déc.	1 <sup>er</sup> janv.- 31 sept.	1 <sup>er</sup> oct.- 31 déc.
Inco, électrolytique f. à b. Port Colborne (Ont.) et Thompson (Man.) . . . . .	92.15	101.5	85.25	94
Falconbridge, électrolytique, f. à b. Thorold (Ont.) . . . . .	92.15	101.5	85.25	94
Sherritt Gordon, briquettes, f. à b. Niagara Falls (Ont.) et Fort Saskatchewan (Alb.) . . .	92.15	105.0*	85.25	98*
Travertin d'oxyde de nickel 75 (teneur Ni-Co) divers endroits en Ontario (y compris frais de transport) . . .	87.80	95.50		
Ailleurs qu'en Ontario (moins frais de transport de 1.25c. la livre) . . . . .	87.50	95.50		
Buffalo (N. Y.) ou autres ports d'entrée établis aux États-Unis:				
Travertin d'oxyde de nickel 75			81.00	88.50
Travertin d'oxyde de nickel 90			81.25	89.00

Source: Metals Week.

\*En vigueur le 15 septembre.

## 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 ateliers 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, contenant au minimum 30 p. 100 en poids de nickel et 12 p. 100 en poids de chrome, pour emploi dans les produits ouverts canadiens	en franchise	en franchise	20%
Anodes de nickel	5%	7.5%	10%
Nickel et alliages contenant au minimum 60 p. 100 (en poids) de nickel, sous forme de poudre, destiné à l'industrie au Canada (jusqu'au 30 juin 1968)	en franchise	en franchise	en franchise
Nickel et 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 (jusqu'au 30 juin 1968)	en franchise	en franchise	en franchise
Articles de fer, acier ou nickel ou dont le fer, l'acier ou le nickel sont les composants de valeur principale, d'une classe ou d'une catégorie non fabriquée au Canada, importés par les fabricants d'accumulateurs pour cet usage exclusivement	10%	10%	20%

## Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA (fin)			
Ferronickel	en franchise	5%	5%
ÉTATS-UNIS			
Minerai, matte, oxyde . . . . .		en franchise	
Non ouvré, déchets et rebuts (droits suspendus jusqu'au 30 juin 1967) . . . . .		1.25c. la livre	
Anodes de galvanoplastie, en nickel, ouvrées et moulées . . . . .		10% <u>ad valorem</u>	

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# L'or

J. J. HOGAN\*

Pour la septième année de suite, la production de l'or a connu un déclin au Canada en 1967. La production de 1967 est estimée à 2,986,092 onces d'une valeur de \$112,719,424. Comparativement à la production de 1966, soit 3,319,474 onces évaluées à \$125,177,364, celle de 1967 a baissé d'environ 10 p. 100 en poids et en valeur. La plus forte production depuis la Seconde Guerre mondiale a été enregistrée en 1960 alors que 4,628,911 onces évaluées à \$157,151,527 ont été extraites.

Le déclin de 1967 est dû à une baisse de production dans tous les domaines: mines de quartz aurifère ou d'or filonien, or récupéré de mines de métaux communs ou de placers. En 1967, les mines d'or filonien ont produit 2,424,070 onces comparativement à 2,676,381 onces en 1966. Les mines de métaux communs ont produit 552,670 onces d'or à rapprocher de 599,724 onces en 1966. Les exploitations de placers ont produit 9,352 onces contre 43,369 onces l'année précédente. Trois mines d'or filonien ont fermé en 1967. Deux mines d'or filonien ont fusionné alors que trois autres ont été mises en exploitation.

L'Ontario s'est maintenu au premier rang des provinces productrices en 1967 en fournissant 50.3 p. 100 du total. Le Québec a conservé le second rang avec 28.2 p. 100. Les Territoires du Nord-Ouest ont produit 12.8 p. 100 et la Colombie-Britannique 3.9 p. 100.

La production mondiale d'or en 1966 a été estimée à 46.6 millions d'onces par le Bureau of Mines des États-Unis. En 1965, elle avait été de 46.3 millions d'onces. Environ 66 p. 100 du total de 1966, soit 30.88 millions d'onces, ont été produits par la République de l'Afrique du Sud. La production de l'URSS a été estimée à 5.37 millions d'onces en 1966.

Le Canada a longtemps été l'un des principaux pays producteurs d'or. Depuis l'inauguration des statistiques officielles de production en 1858 jusqu'à la fin de 1967, il a produit plus de 183.8 millions d'onces d'or d'une valeur d'environ 5,952 millions de dollars. Bien que la plupart des provinces aient contribué à cette production, elle provient surtout de l'Ontario, du Québec, de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, dans cet ordre.

La production d'or bénéficie, depuis 1948, d'une aide financière du gouvernement du Canada en vertu de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or. En décembre 1967, l'application de la Loi a été prorogée de trois années jusqu'à la fin de 1970. Quarante et un exploitants de mines d'or filonien étaient admissibles

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Production d'or, 1966-1967  
(onces troy)

	1966	1967p
<u>Terre-Neuve</u>		
Mines de métaux communs.....	25,667	24,497
<u>Nouvelle-Écosse</u>		
Mines de quartz aurifère .....	20	-
<u>Nouveau-Brunswick</u>		
Mines de métaux communs.....	1,953	1,632
<u>Québec</u>		
Mines de quartz aurifère		
Bourlamaque-Louvicourt.....	268,083	248,275
Malartic.....	232,168	230,710
Chibougamau .....	37,553	27,681
Noranda.....	57,889	49,532
Total.....	595,693	556,198
Mines de métaux communs.....	339,766	285,047
Total .....	935,459	841,245
<u>Ontario</u>		
Mines de quartz aurifère		
Kirkland Lake.....	131,766	123,590
Larder Lake .....	186,884	199,245
Matachewan .....	2,062	-
Porcupine .....	747,996	646,898
Red Lake et Patricia .....	398,285	358,948
Sudbury .....	39,219	33,186
Baie du Tonnerre .....	61,916	57,793
Kenora—Rivière à la Pluie .....	1,587	-
Total.....	1,569,715	1,419,660
Mines de métaux communs.....	91,035	82,930
Total .....	1,660,750	1,502,590
<u>Manitoba et Saskatchewan</u>		
Mines de quartz aurifère .....	22,808	13,394
Mines de métaux communs.....	84,435	88,232
Total .....	107,243	101,626
<u>Alberta</u>		
Placers.....	182	119
<u>Colombie-Britannique</u>		
Mines de quartz aurifère .....	63,534	54,148
Mines de métaux communs.....	55,967	61,857
Placers.....	1,204	670
Total .....	120,705	116,675

Tableau 1 (fin)

	1966	1967p
<u>Yukon</u>		
Mines de quartz aurifère .....	629	-
Mines de métaux communs.....	854	8,400
Placers.....	41,983	8,563
Total .....	43,466	16,963
<u>Territoires du Nord-Ouest</u>		
Mines de quartz aurifère .....	423,982	380,670
Mines de métaux communs.....	47	75
Total .....	424,029	380,745
<u>Canada</u>		
Mines de quartz aurifère .....	2,676,381	2,424,070
Mines de métaux communs.....	599,724	552,670
Placers.....	43,369	9,352
Total .....	3,319,474	2,986,092
Valeur totale .....	\$125,177,364	\$112,719,424
Valeur moyenne, l'once .....	\$37.71	\$37.75

Source: Bureau fédéral de la statistique, chiffres définitifs pour 1966; Bureau fédéral de la statistique et Division des ressources minérales, données préliminaires révisées pour 1967.

p: préliminaire -: néant

à ces subsides en 1967. Trois autres mines d'or filonien sont autorisées à faire une demande d'aide alors que trois mines d'or filonien ne reçoivent aucune aide financière.

La fermeture de trois mines d'or filonien en 1967 a été attribuable à l'épuisement du minerai rentable par suite du coût croissant des approvisionnements et de la hausse des salaires.

On s'attend que la production continuera à décliner étant donné que quatre mines fermeront probablement en 1968. Beaucoup de mines éprouvent de grandes difficultés à poursuivre leur exploitation. La production d'or placérien a diminué sensiblement avec l'abandon des travaux de dragage à la Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited, au Yukon.

#### 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 a atteint 26,129 onces en 1967, comparativement à 27,640 onces en 1966. L'or est récupéré surtout comme sous-produit de l'extraction de métaux communs dans la province de Terre-Neuve. La Consolidated Rambler Mines Limited, qui y extrait du cuivre et du zinc, est celle qui récupère le plus d'or de ses exploitations. Un peu d'or est récupéré lors du traitement de minerais de métaux communs

TABLEAU 2  
Production mondiale d'or, 1965-1966  
(onces troy)

	1965	1966
<b>Amérique du Nord</b>		
Canada .....	3,606,031	3,319,474
États-Unis .....	1,705,190	1,803,420
Nicaragua .....	198,152	199,108
Mexique .....	215,796	190,815
Autres pays .....	11,125	9,393
Total .....	5,736,294	5,522,210
<b>Amérique du Sud</b>		
Colombie .....	319,362	275,267
Brésil .....	161,044	207,565
Pérou .....	105,183	94,978
Bolivie .....	94,314	86,982
Chili .....	57,329	74,514
Autres pays .....	43,602	38,664
Total .....	780,834	777,970
<b>Europe</b>		
URSS .....	5,030,000	5,370,000
Suède .....	116,064	115,000
Yougoslavie .....	103,911	104,500
Autres pays .....	107,641	91,115
Total .....	5,357,616	5,680,615
<b>Asie</b>		
Philippines .....	435,545	452,672
Japon .....	264,342	254,345
Corée (y compris la Corée du Nord) .....	222,836	220,765
Inde .....	130,628	120,244
Autres pays .....	110,184	115,703
Total .....	1,164,035	1,163,729
<b>Afrique</b>		
Rép. de l'Afrique du Sud ..	30,553,874	30,879,700
Ghana .....	755,191	684,395
Rhodésie du Sud .....	544,100	550,000
Congo (Kinshasa) .....	90,408	158,632
Autres pays .....	210,697	157,816
Total .....	32,154,270	32,430,543
<b>Océanie</b>		
Australie .....	924,392	912,385
Fiji .....	109,095	112,567
Nouvelle-Guinée .....	32,439	28,068
Autres pays .....	12,501	9,003
Total .....	1,078,427	1,062,023
Production mondiale totale ..	46,271,476	46,637,090

Sources: *Minerals Yearbook 1966* du Bureau of Mines des États-Unis; pour le Canada, Bureau fédéral de la statistique.

au Nouveau-Brunswick, alors que la Nouvelle-Écosse produit d'une façon intermittente de faibles quantités d'or à partir de gisements de quartz aurifère.

#### QUÉBEC

La production d'or de la province est tombée à 841,245 onces, accusant une baisse de 10.1 p. 100. Onze mines d'or filonien y étaient en exploitation en 1967.

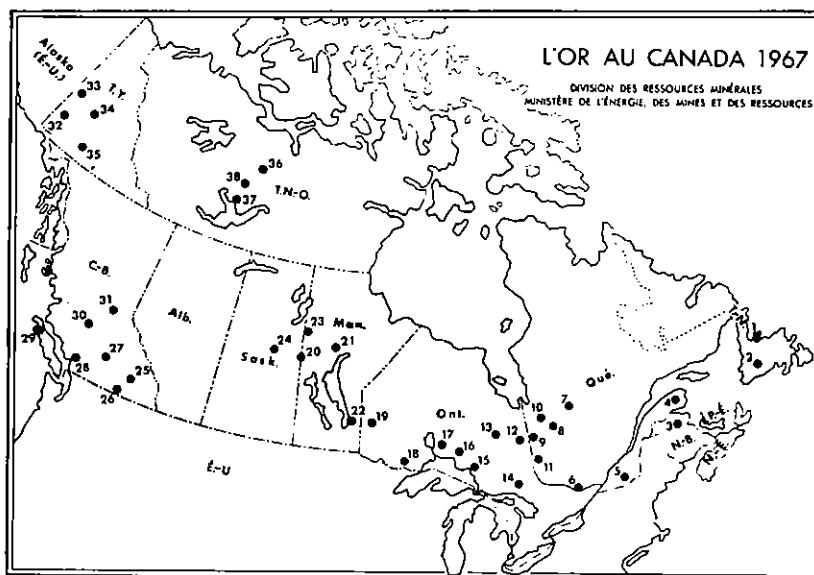
Deux des onze mines d'or filonien ont fermé durant l'année. La production d'or filonien a baissé, tout comme celle de l'or récupéré comme sous-produit des mines de métaux communs. En 1967, la production d'or provenant des mines de métaux communs représentait environ 34 p. 100 du total provincial contre 36.3 p. 100 en 1966. Les principaux producteurs d'or comme sous-produit sont les mines de métaux communs des régions de Chibougamau et de Noranda.

#### Mines de quartz aurifère

**Région de Bourlamaque-Louvicourt** - Quatre mines d'or ont été exploitées en 1967. La Chimo Gold Mines Limited a suspendu en août ses travaux dans le canton de Vauquelin, près de Louvicourt. La Sullivan Consolidated Mines, Ltd. a interrompu ses travaux à sa mine d'or filonien à Sullivan, à la fin de 1967. La production de la Sigma Mines (Québec) Limited et de la Lamaque Mining Company Limited (Lamaque Division) est demeurée au même niveau qu'en 1966.

**Région de Malartic** - Cinq mines d'or filonien étaient en exploitation en 1967. La production a baissé à la Barnat Mines Ltd. et à l'East Malartic Mines, Limited. La Little Long Lac Gold Mines Limited a accru sa production d'environ 1,300 onces, extrayant





### PRODUCTEURS ÉVENTUELS ET FUTURS

#### TERRE-NEUVE

1. Atlantic Coast Copper Corporation Limited (a)  
Consolidated Rambler Mines Limited (a)  
First Maritime Mining Corporation Ltd. (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)
6. 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 Noranda-Rouyn  
Lake Dufault Mines, Limited (a)  
Noranda Mines Limited (a)  
Quemont Mining Corporation, Limited (a)  
Wasamac Mines Limited (b)  
Wasamac Mines Limited (niveau n° 2) (b) (d)

#### Région de Malartic

- Barnat Mines Ltd. (b)  
Camflo Mines Limited (b)  
East Malartic Mines Limited (b)  
Kiama Gold Mines Limited (b)  
The Little Long Lac Gold Mines Limited (b)  
Marban Gold Mines Limited (b)

#### Région de Bourlamaque-Louvicourt

- Lamaque Mining Company Limited (b)  
Manitou-Barvue Mines Limited (a)  
Sigma Mines (Quebec) Limited (b)  
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 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 Porcupine Mines, Limited (b)  
Preston Mines Limited (b)
14. Région minière de Sudbury  
Falconbridge Nickel Mines, Limited (a)  
The International Nickel Company of  
Canada, Limited (a)
15. Renable 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)  
MacLeod Mosher Gold Mines Limited (b)
18. North Coldstream Mines Limited (a)
19. Région minière de Red Lake  
Anco Mines Limited (b)  
Campbell Red Lake Mines Limited (b)  
Dickenson Mines Limited (b)  
Madsen Red Lake Gold Mines Limited (b)  
Wilmar Mines Limited (b)
- MANITOBA
20. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (a)  
21. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd.  
(Snow Lake) (a)
- The International Nickel Company of Canada,  
Limited (mine Thompson) (a)
22. San Antonio Gold Mines Limited (b)  
23. Sherritt Gordon Mines, Limited (a)
- SASKATCHEWAN
20. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Ltd. (a)  
24. Anglo-Rouyn Mines Limited (a)
- COLOMBIE-BRITANNIQUE
25. Cominco Ltée (a)  
26. The Granby Mining Company Limited  
(Phoenix Copper Division) (a)  
27. Bethlehem Copper Corporation Ltd. (a)  
28. The Anaconda Company (Canada) Ltd.  
(mine Britannia) (a)  
Texada Mines Ltd. (a)  
29. Coast Copper Company, Limited (a)  
30. Bralorne Pioneer Mines Limited (b)  
31. Petites exploitations de placers (a)
- YUKON
32. Petites exploitations de placers (c)  
33. Petites exploitations de placers (c)  
34. Petites exploitations de placers (c)  
35. New Imperial Mines Ltd. (a)
- TERRITOIRES DU NORD-OUEST
36. Tundra Gold Mines Limited (b)  
37. Cominco Ltée (mines Con, Rycon et Vol) (b)  
Giant Yellowknife Mines Limited (b)  
Lolor Mines Limited (b)  
Supercrest Mines Limited (b)  
38. 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.

2,577 onces de sa propriété adjacente à la Marban Gold Mines Limited. La Camflo Mines Limited a augmenté sa production de 22.4 p. 100 alors que la Marban Gold Mines Limited a connu un gain de 32.6 p. 100. La Kiena Gold Mines Limited a produit 1,402 onces d'or à partir de minerai stocké en 1965 et traité par la Malartic Gold Fields (Quebec) Limited. La Malartic Gold Fields traite également du minerai des sociétés Camflo, Barnat, Marban et Little Long Lac.

Région de Chibougamau - La production de la Norbeau Mines (Quebec) Ltd., la seule productrice d'or filonien dans la région, a baissé de 26.3 p. 100.

Région de Noranda - La production de la Wasamac Mines Limited, la seule productrice d'or filonien dans la région, a baissé d'environ 7.3 p. 100.

#### ONTARIO

Vingt et une mines d'or filonien étaient en exploitation dans la province en 1967 comparativement à vingt-cinq en 1966. Deux mines ont fusionné pour former une nouvelle société. Une mine d'or filonien est entrée en production alors qu'une autre a traité à nouveau les résidus d'une ancienne exploitation.

TABLEAU 3  
Production d'or au Canada, 1958-1967

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)	%				
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
1966	2,676,381	80.6	43,369	1.3	599,724	18.1	3,319,474	125,177,364	37.71	3.1
1967p	2,424,070	81.2	9,352	0.3	552,670	18.5	2,986,092	112,719,424	37.75	2.6

Source: Bureau fédéral de la statistique et Division des ressources minérales.  
p: préliminaire

## Mines de quartz aurifère

Région de Kirkland Lake - Trois mines d'or filonien ont été exploitées dans ce district en 1967 et la Lake Shore Mines, Limited a récupéré de l'or en traitant des vieux résidus; elle a abandonné ces travaux en 1967. La production de la Macassa Gold Mines Limited a baissé, tandis que la Lamaque Mining Company Limited (Teck Mining Division) a légèrement accru sa production. La mine était censée fermer à la fin de l'année, mais a pu prolonger ses travaux jusqu'en 1968. La production de la Upper Canada Mines, Limited a augmenté légèrement.

Région de Larder Lake - La Kerr Addison Mines Limited a augmenté sa production d'environ 6.6 p. 100 en 1967 comparativement à 1966.

Région de Porcupine - La Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited a poursuivi ses opérations de nettoyage à sa mine principale et sa production a été nettement inférieure. La mine est censée fermer au début de 1968. La McIntyre Porcupine Mines Limited a continué à réduire le tonnage de minerai d'or traité alors qu'elle augmentait celui du minerai de cuivre. Sa production d'or a décliné sensiblement. L'Aunor Gold Mines Limited, la Dome Mines Limited et la Hallnor Mines, Limited ont légèrement augmenté leur production, tandis que la Pamour Porcupine Mines, Limited et la Preston Mines Limited ont connu une légère diminution par rapport à 1966. Avec l'épuisement de minerai rentable, la Preston Mines est censée suspendre ses travaux en 1968. La mine Ross de la Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited a réduit sa production d'environ 15 p. 100 comparativement à celle de 1966. Les huit mines d'or filonien exploitées en 1967 ont produit environ 13.5 p. 100 moins d'or que celles qui ont fonctionné en 1966.

Région minière de Sudbury - La production de la Renabie Mines Limited, près de Missinabie, a décliné en 1967.

Région minière de Port-Arthur - La production totale d'or a baissé légèrement comparativement à celle de 1966. La Consolidated Mosher Mines Limited, la MacLeod-Cockshutt Gold Mines Limited et la Hard Rock Gold Mines, Limited, près de Geraldton, ont fusionné en juin 1967 sous le nom de MacLeod Mosher Gold Mines Limited.

Régions minières de Red Lake et de Patricia - Six mines d'or filonien étaient en activité en 1967, soit une de moins qu'en 1966. La Wilmar Mines Limited a récupéré une petite quantité d'or de sa propriété adjacente à la Cochenour Willans Gold Mines, Limited. Le minerai est extrait par le prolongement des galeries de la Cochenour Willans. La production de la Dickenson Mines Limited a baissé considérablement alors que celle de la Cochenour Willans Gold Mines, Limited a subi un déclin modéré. La Madsen Red Lake Gold Mines Limited et l'Annco Mines Limited ont produit environ la même quantité qu'en 1966. La production de la Campbell Red Lake Mines Limited a augmenté légèrement.

## Mines de métaux communs

De l'or a été récupéré comme sous-produit des minerais de cuivre-nickel de la région de Sudbury et des mines de zinc-cuivre à Manitowadge. La McIntyre

Porcupine Mines Limited à Timmins et l'Upper Beaver Mines Limited près de Kirkland Lake ont produit des quantités appréciables d'or à partir de minerais de cuivre-or.

#### PROVINCES DES PRAIRIES

La San Antonio Gold Mines Limited à Bissett (Man.), la seule mine d'or filonien en activité, est demeurée en exploitation en 1967 mais sa production a décliné sensiblement.

La Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited a récupéré de l'or de ses exploitations de métaux communs à Flin Flon et Snow Lake. La Sherritt Gordon Mines Limited à Lynn Lake (Man.) produit une faible quantité d'or. L'Anglo-Rouyn Mines Limited à proximité du lac La Ronge (Sask.) a augmenté sa production d'or. L'International Nickel Company of Canada, Limited a récupéré une certaine quantité d'or des minerais de nickel-cuivre de la région de Thompson (Man.).

Une petite quantité d'or est récupérée par lavage des graviers le long de la rivière Saskatchewan-Nord, près d'Edmonton.

#### COLOMBIE-BRITANNIQUE

La Bralorne Pioneer Mines Limited est la dernière mine d'or filonien en exploitation dans la province. En 1967, sa production a augmenté de 12 p. 100 par rapport à 1966. La Cariboo Gold Quartz Mining Company, Limited a suspendu ses opérations en 1967. Une faible quantité d'or placérien a été produite, principalement dans le district de Cariboo.

La production d'or par les mines de métaux communs a augmenté de 10.5 p. 100. La Phoenix Copper Division de la Granby Mining Company Limited a connu une production à peu près équivalente à celle de 1966. La Coast Copper Company, Limited a vu sa production baisser considérablement alors que la Granisle Copper Limited, filiale de la Granby Mining Company Limited, a augmenté sensiblement la sienne pour devenir l'une des principales productrices d'or de la province. La Western Mines Limited, dont l'exploitation a débuté à la fin de 1966, a contribué dans une large mesure à la production d'or récupéré comme sous-produit. La production de la Cominco Ltée a décliné en 1967.

#### TERRITOIRES DU NORD-OUEST

La production a baissé d'environ 10.2 p. 100 en comparaison de 1966. La Giant Yellowknife Mines Limited, la Discovery Mines Limited et la mine Con de la Cominco Ltée ont connu une baisse appréciable de leur production. La production de la Vol Mines Limited et de la Rycon Mines Limited, toutes deux filiales de la Cominco, a légèrement augmenté. Celle de la Tundra Gold Mines Limited a décliné légèrement et, vers la fin de 1967, presque tout le minerai rentable avait été extrait; on s'attend que la Tundra fermera au début de 1968. De faibles quantités d'or ont été produites à la Lolor Mines Limited et à la Supercrest Mines Limited, dont les terrains sont contigus à ceux de la Giant Yellowknife Mines Limited qui en détient la majorité des actions. Le minerai est extrait par les prolongements des galeries de la Giant Yellowknife.

#### YUKON

Avec la fermeture de la Yukon Consolidated Gold Corporation, Limited en 1966, la production d'or placérien du Yukon a baissé considérablement en 1967. Les régions de

Dawson, Mayo et Burwash ont contribué à la production d'or placérien en 1967, celle de Dawson étant la principale productrice.

#### EXPANSIONS RÉCENTES

##### QUÉBEC

En 1967, la Wasamac Mines Limited, près de Noranda, a poursuivi ses travaux de traçage et de fonçage d'un puits sur les terrains aurifères qui appartenaient autrefois à la Francoeur Mines Limited. L'exploitation doit débiter en 1968 au rythme d'environ 500 tonnes de minerai par jour. Le minerai sera transporté par camion sur une distance d'environ cinq milles jusqu'à l'usine de la Wasamac.

L'Eagle Gold Mines Limited, anciennement l'Equity Explorations Limited, a commencé le forage d'un puits de 1,750 pieds sur ses terrains aurifères de la région de Joutel, dans le nord-ouest du Québec. Les projets d'exploitation ne sont pas encore arrêtés.

##### ONTARIO

En 1967, la Surluga Gold Mines Limited a poursuivi ses travaux de traçage souterrain et de construction d'une usine de 750 tonnes par jour qui doit entrer en production en juin 1968, sur ses terrains aurifères près de Wawa.

##### MANITOBA

L'Agassiz Mines Limited, une propriété aurifère à proximité de Lynn Lake, projette le fonçage d'un puits et des travaux de traçage latéral au début de 1968.

##### YUKON

L'Arctic Gold and Silver Mines Limited, anciennement l'Arctic Mining and Exploration Limited, a commencé la construction d'une usine de 300 tonnes par jour sur son gisement d'argent-or près de Carcross; on en prévoit la mise en production pour le mois d'août 1968.

La Mount Nansen Mines Limited a aménagé un gisement d'argent-or près de Carmacks en vue de sa mise en exploitation. L'extraction est censée débiter en août 1968 au rythme de 200 tonnes par jour.

#### USAGES

L'or est utilisé principalement comme réserve monétaire par les gouvernements et les banques centrales pour aider à équilibrer les balances commerciales internationales.

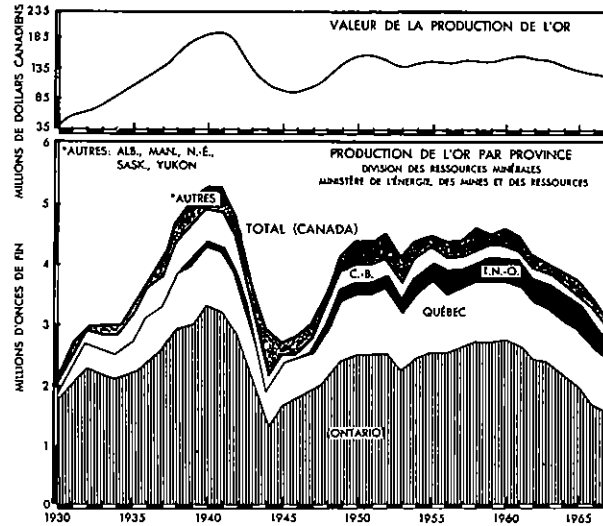
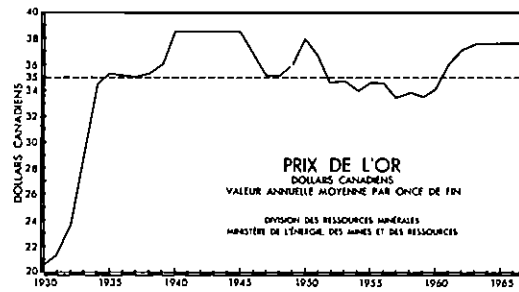
Cependant, la demande d'or pour des usages industriels, y compris la fabrication d'objets d'art et de bijoux, a grandement augmenté ces dernières années. Dans son rapport annuel pour l'année 1967, le Fonds monétaire international a estimé que la valeur de l'or consommé dans le monde à des fins industrielles et artistiques est passée de 520 millions de dollars en 1964 à 560 millions en 1965 et à 650 millions en 1966.

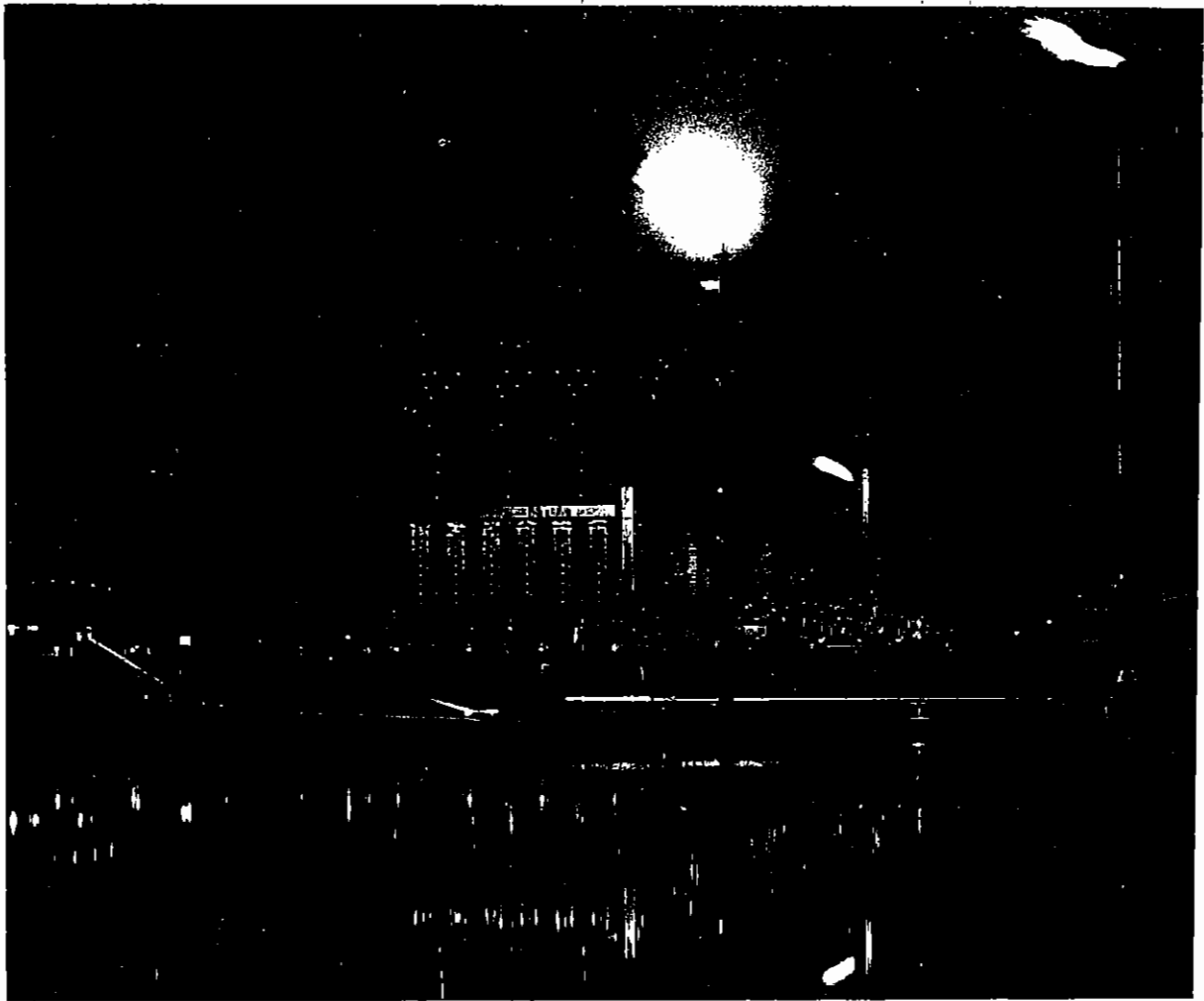
La fabrication de bijoux et d'objets d'art a absorbé environ 75 p. 100 de l'or utilisé dans l'industrie. Le reste a été employé dans la fabrication d'appareils

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 1967 a été de \$37.75 l'once troy d'or fin comparative-ment à \$37.71 en 1966 et à \$37.73 en 1965. Au cours de 1967, le prix a fluctué entre \$37.56 et \$37.91. La cote fixe du dollar canadien au regard de la monnaie américaine est de \$0.925, mais une variation de 1 p. 100 en plus ou en moins est autorisée. Cet écart permet au prix de la Monnaie de varier entre \$37.46 et \$38.22 l'once troy d'or fin.





PREMIÈRE TENTATIVE COMMERCIALE D'EXTRACTION DE PÉTROLE DE RÉSERVES ATTEIGNANT TROIS CENT MILLIARDS DE BARILS. L'usine d'extraction et de traitement de la Great Canadian Oil Sands, à Fort McMurray (Alb.), a commencé vers la fin de 1967 la production de pétrole brut synthétique enrichi à partir des vastes réserves de sables bitumineux. D'autres sociétés poursuivent l'essai de diverses méthodes de récupération mises au point en des centres de recherche publics et privés au cours du dernier demi-siècle.



# Le pétrole

W.G. LUGG\*

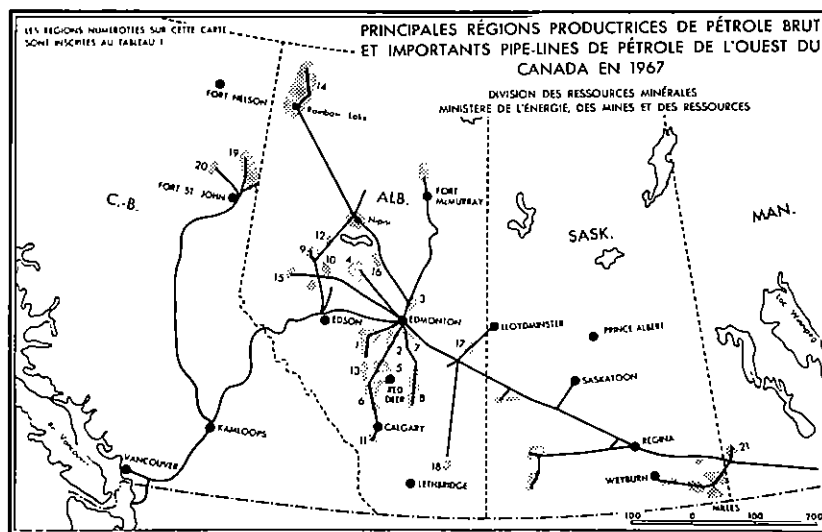
Encouragée par l'accroissement de la demande de pétrole brut et de ses dérivés, l'industrie pétrolière canadienne a de nouveau accru son activité jusqu'à de nouveaux sommets, continuant ainsi à jouer un rôle vital dans l'économie nationale. En raison, tout au moins en partie, de l'interruption des approvisionnements en pétrole brut en provenance du Moyen-Orient, la production de pétrole brut et d'hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel a atteint le nouveau record journalier de 1,111,000 barils en 1967, dépassant celle de 1966 de plus de 9 p. 100. Cette augmentation reflète principalement l'accroissement des exportations vers les États-Unis, dû à la fermeture du canal de Suez, encore que la demande nationale se soit légèrement accrue. Les producteurs canadiens de pétrole brut ont répondu à 58 p. 100 des besoins du pays en 1967. En considérant les importations, les exportations et les variations de stocks, l'industrie pétrolière canadienne a comblé 84 p. 100 des besoins nationaux. Les importations de pétrole brut et de ses dérivés, soit 631,000 barils par jour, ont dépassé la demande de pétrole brut canadien en 1967. Les exportations de pétrole brut vers les États-Unis se sont accrues de 22 p. 100, atteignant 412,000 barils par jour, une partie de cette importante augmentation étant redevable à la pénurie qu'a connue la côte Ouest des États-Unis après la rupture des approvisionnements en pétrole du Moyen-Orient.

Les régions de Rainbow Lake et Zama Lake, dans le nord-ouest de l'Alberta, ont encore été l'objet d'une prospection intense, malgré un certain ralentissement qui s'est manifesté depuis deux ans. La prospection du reste du bassin sédimentaire de l'Ouest est demeurée importante au cours de l'année dernière, mais le nombre de puits forés et de découvertes confirmées est inférieur à celui de l'année précédente. Les travaux que la Great Canadian Oil Sands Limited projetait d'entreprendre près de Fort McMurray ont officiellement commencé en septembre 1967 et, malgré quelques problèmes d'exploitation existant à la fin de l'année, il était question d'atteindre le plein rendement en 1968.

Les réserves récupérables de pétrole brut et d'hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel se sont accrues de près d'un demi-milliard de barils malgré les niveaux records de production en 1967. La récupération secondaire expérimentale par la vapeur a encore marqué quelques progrès, en particulier dans la région de Cold Lake, dans le centre-est de l'Alberta, où l'épaisseur des sables producteurs permet d'atteindre

---

\*Direction des ressources minérales.



une haute récupération de pétrole sur vapeur injectée. Le domaine de la construction d'oléoducs a fait l'objet d'un important changement en 1967, ainsi que celui du raffinage avec l'addition d'importantes installations aux raffineries. Une nouvelle petite raffinerie est entrée en service à Prince-George, en Colombie-Britannique.

#### PRODUCTION

La production de pétrole brut et d'hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel s'est accrue de 9.5 p. 100 en 1967, marquant une nette augmentation par rapport aux niveaux précédents. La production totale d'hydrocarbures liquides a été de 404.6 millions de barils, soit une moyenne quotidienne de 1,109,000 barils. La production de pétrole brut a atteint à elle seule 960,000 barils par jour. Celle d'hydrocarbures liquides du gaz naturel, obtenus soit par extraction soit par traitement, a atteint 149,000 barils par jour, y compris 84,000 barils de condensat et pentane renforcé, ainsi que 65,000 barils de propane et butane.

La production totale d'hydrocarbures liquides s'est accrue de 14 p. 100 en Alberta, 18 p. 100 en Colombie-Britannique, 7 p. 100 au Manitoba, tandis qu'elle diminuait légèrement en Saskatchewan, en Ontario et dans les Territoires du Nord-Ouest.

L'Alberta a fourni 66 p. 100 de la production totale de pétrole brut canadien, la Saskatchewan 26.3 p. 100, la Colombie-Britannique 5.6, le Manitoba 1.6, et l'Ontario, les Territoires du Nord-Ouest et le Nouveau-Brunswick ensemble, 0.5 p. 100. Toutes les provinces, à l'exception de l'Alberta, ont pratiquement atteint leur niveau maximum de production. D'après l'Oil and Gas Conservation Board de l'Alberta, la productivité quotidienne de fin d'année de la province était de 1.5 million de barils, ce qui correspond à 42 p. 100 du potentiel de la province.

La mise en application graduelle des nouveaux règlements du prorata, qui doit être totale à partir de 1969, commence à influencer sur les taux de production permis pour la plupart des champs de pétrole de la province. Ces nouveaux règlements favorisent les réserves concentrées, les nappes à possibilité de production élevée,

TABLEAU 1

Production de pétrole brut, par province et par champ  
(les chiffres entre parenthèses indiquent l'emplacement des champs sur la carte)

	1966		1967p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Alberta</u>				
Pembina (1).....	37,838,589	103,667	37,917,696	103,884
Swan Hills (4).....	20,526,026	56,235	22,755,379	62,344
Golden Spike (2).....	13,579,674	37,204	16,531,040	45,292
Redwater (3).....	15,374,988	42,124	16,513,241	45,243
Judy Creek (4).....	9,884,281	27,081	12,121,899	33,211
Rainbow (14).....	2,565,305	7,028	9,612,232	26,335
Swan Hills South (4).....	8,860,426	24,275	8,674,398	23,765
Bonnie Glenn (2).....	7,373,031	20,201	8,668,531	23,749
Leduc-Woodbend.....	8,104,503	22,204	8,044,500	22,041
Fenn-Big Valley.....	5,692,806	15,597	6,250,692	17,125
Mitsue (16).....	4,315,098	11,823	4,917,398	13,473
Wizard Lake (2).....	4,169,738	11,424	4,813,963	13,189
Nipisi.....	2,759,159	7,559	4,478,040	12,269
Virginia Hills (4).....	4,501,737	12,334	4,420,202	12,111
Sturgeon Lake South (9) .	3,455,280	9,466	3,660,337	10,029
Willesden Green.....	3,043,627	8,338	3,396,679	9,306
Kaybob (10).....	2,807,395	7,692	2,950,021	8,083
Carson Creek North (4) .	2,599,517	7,122	2,714,011	7,435
Zama.....	***	***	2,669,469	7,314
Snipe Lake (12).....	2,892,290	7,924	2,668,924	7,313
Joarcam (7).....	2,493,600	6,832	2,548,126	6,982
Acheson (2).....	2,327,818	6,377	2,467,912	6,762
Westerose (2).....	1,631,692	4,470	2,219,403	6,081
Medicine River (13).....	1,836,718	5,033	2,042,232	5,595
Harmattan-East (6).....	1,890,532	5,179	1,886,411	5,168
Innisfail (6).....	1,797,974	4,926	1,873,903	5,134
Wainwright (17).....	1,810,154	4,959	1,847,953	5,063
Joffre (5).....	1,721,893	4,717	1,760,206	4,823
Bantry (18).....	1,605,859	4,399	1,743,919	4,778
Kaybob South (10).....	1,705,172	4,672	1,735,569	4,755
Harmattan-Elkton (6) ...	1,542,734	4,226	1,565,903	4,291
Gilby (5).....	1,314,415	3,602	1,479,116	4,053
Clive.....	754,443	2,067	1,478,227	4,050
Stettler (8).....	1,319,480	3,615	1,349,225	3,697
Rainbow South (14).....	362,209	993	1,345,916	3,687
Simonette (15).....	1,173,048	3,214	1,112,333	3,047
Sundre.....	1,064,093	2,915	1,059,526	2,904
Turner Valley (11).....	1,017,775	2,788	1,006,584	2,758
Autres champs et gisements.....	15,626,354	42,812	17,242,333	47,239
Total.....	203,339,433	557,094	231,543,449	634,366
Valeur totale.....	\$524,005,719		\$613,126,177	

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Saskatchewan*</u>				
Production totale .....	93,218,119	255,392	92,538,966	253,531
Valeur totale.....	\$212,723,748		\$211,174,248	
<u>Colombie-Britannique</u>				
Boundary Lake (19) .....	5,710,838	15,646	6,643,759	18,202
Peejay (19) .....	8,796,316	10,401	5,144,321	14,094
Milligan Creek (19) .....	3,475,633	9,523	3,558,644	9,750
Autres champs et gisements .....	3,688,541	10,105	4,306,251	11,797
Total.....	16,671,328	45,675	19,652,975	53,843
Valeur totale.....	\$ 36,726,936		\$ 40,803,579	
<u>Manitoba</u>				
North Virden-Scallion (21)	2,356,616	6,456	2,608,866	7,148
Virden-Roselea (21) ....	1,171,252	3,209	1,270,585	3,481
Autres champs et gisements .....	1,702,844	4,665	1,705,924	4,673
Total.....	5,230,712	14,330	5,585,375	15,302
Valeur totale.....	\$ 12,956,474		\$ 13,940,358	
<u>Ontario.....</u>	1,323,781	3,626	1,240,159	3,397
Valeur totale.....	\$ 4,236,099		\$ 3,908,318	
<u>Territoires du</u>				
<u>Nord-Ouest.....</u>	752,585**	2,061	677,937**	1,857
Valeur totale.....	\$ 842,895		\$ 779,775	
<u>Nouveau-Brunswick ....</u>	6,836	18	8,837	24
Valeur totale.....	\$ 20,508		\$ 26,511	
Total pour le Canada....	320,542,794	878,196	351,247,698	962,320
Valeur totale.....	\$791,512,379		\$883,758,966	

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

\*La province de la Saskatchewan indique sa production par formations plutôt que par champs. \*\*Ne comprend pas le volume réintroduit dans le réservoir. \*\*\*Non rapporté. p: préliminaire

soit par exemple les gisements de Swan Hills, Golden Spike et Redwater. Le taux de production autorisé de ces gisements, comme le montre le tableau 1, a augmenté constamment depuis l'entrée en vigueur des règlements du prorata en 1965. Malgré l'accroissement de 23 p. 100 de la totalité de la production de pétrole brut en Alberta au cours des trois dernières années, les terrains pétrolières à faible concentration de surface, tel Pembina, n'ont pas bénéficié d'augmentations de production et même, dans certains cas, celle-ci s'est trouvée sensiblement diminuée par rapport au niveau de 1965.

TABLEAU 2  
Production d'hydrocarbures liquides du gaz naturel, par province

	1966		1967p	
	Barils	Barils/jour	Barils	Barils/jour
<u>Alberta</u>				
Propane.....	11,557,891	31,665	12,872,669	35,267
Butane.....	7,387,586	20,240	8,365,508	22,919
Pentanes renforcés.....	27,360,178	74,959	28,568,987	78,272
Condensats.....	734,734	2,013	819,817	2,246
Autres hydrocarbures liquides du gaz naturel ...	956,359	2,620	1,045,085	2,863
Total.....	47,996,748	131,497	51,672,066	141,567
<u>Saskatchewan</u>				
Propane.....	751,072	2,058	885,292	2,425
Butane.....	342,061	937	393,909	1,079
Pentanes renforcés.....	251,056	687	295,980	811
Total.....	1,344,189	3,682	1,575,181	4,315
<u>Colombie-Britannique</u>				
Propane.....	334,315	916	413,058	1,131
Butane.....	500,973	1,372	588,118	1,612
Pentanes renforcés.....	974,564	2,670	1,016,045	2,783
Condensats.....	39,571	108	40,570	111
Total.....	1,849,423	5,066	2,057,791	5,637
<u>Canada</u>				
Propane.....	12,643,278	34,639	14,171,019	38,824
Butane.....	8,230,620	22,550	9,347,535	25,609
Pentanes renforcés.....	28,585,798	78,317	29,881,012	81,866
Condensats.....	774,305	2,121	860,387	2,357
Autres hydrocarbures liquides du gaz naturel ...	956,359	2,620	1,045,085	2,863
Total.....	51,190,360	140,247	55,305,038	151,519
Renvoyé à la formation....	1,179,468	3,231	1,089,100	2,983
Total de la production....	50,010,892	137,016	54,215,938	148,536

Sources: rapports des gouvernements provinciaux.  
p: préliminaire

Les extractions des gisements de Rainbow et Rainbow South se sont très nettement accrues l'année dernière et cette tendance s'accroîtra encore en 1968 en raison de l'agrandissement du réseau d'oléoducs destiné à desservir les nombreux gisements récemment découverts dans cette même région. Le champ pétrolifère de Zama, mis en production en 1967, a fourni quotidiennement 7,000 barils. Ce chiffre devrait être largement dépassé l'année prochaine en raison de la mise en production de nombreuses

TABLEAU 3  
Valeur des hydrocarbures liquides  
du gaz naturel, par province  
(en milliers de dollars)

	1966	1967p
Alberta	94,117	102,305
Saskatchewan	2,417	2,412
Colombie-Britannique	3,374	3,900
Total, Canada	99,908	108,617
Volume (milliers de barils)	47,921	52,198

Source: Bureau fédéral de la statistique  
et rapports des gouvernements provin-  
ciaux.

p: préliminaire

nappes situées à l'intérieur des limites d'expansion du champ et de l'extension du réseau d'oléoducs. Le taux de production de l'importante réserve de Mitsue n'a que faiblement augmenté l'année dernière. La société prévoit cependant la mise en service en 1968 d'une importante installation d'injection d'eau afin d'augmenter fortement ses réserves exploitables. La production des sables bitumineux de l'Athabasca appartenant à la Great Canadian Oil Sands n'a pas été très importante, mais il devrait être possible d'atteindre l'année prochaine le maximum quotidien prévu de 45,000 barils de pétrole brut synthétique.

#### RÉSERVES

Comparativement au nouveau record de production, les réserves canadiennes récupérables d'hydrocarbures liquides se sont accrues de 497 millions de barils pour atteindre le chiffre de 9,548 millions. Ce total comprend 8,169 millions de barils de pétrole brut et 1,379 millions de barils d'hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel, ce qui représente 24 années d'approvisionnement au taux de production de 1967.

TABLEAU 4  
Pétrole brut: production, commerce et arrivages aux raffineries, 1957-1967  
(en barils)

	Production <sup>1</sup>	Importations <sup>2</sup>	Exportations <sup>2</sup>	Arrivages aux raffineries <sup>3</sup>		
				Canadien	Importé <sup>4</sup>	Total
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	135,364,821	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	199,456,597	143,946,481	343,403,078
1965	296,418,914	144,184,281	108,010,297	208,581,343	144,000,656	352,581,999
1966	320,542,794	146,076,898	123,691,342	220,196,625	158,546,823	378,743,448
1967p	351,287,792	170,784,980	150,344,567	224,569,817	163,148,797	387,718,614

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> 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.) <sup>2</sup> Commerce du Canada (BFS). <sup>3</sup> Refined Petroleum Products (BFS). Les condensats et les pentanes renforcés sont inclus dans les arrivages aux raffineries. <sup>4</sup> La colonne «Importé» comprend certains bruts en partie raffinés.

p: préliminaire

TABLEAU 5  
Réserves de pétrole brut

Province ou région	À la fin de 1967 (milliers de barils)	Pourcentage du total		Différence nette depuis 1966 (milliers de barils)
		1966	1967	
Alberta .....	7,030,049	86.3	86.0	+309,549
Saskatchewan .....	725,603	8.9	8.9	+ 28,818
Colombie-Britannique .	294,246	3.4	3.6	+ 30,462
Territoires du N.-O. .	47,848	0.6	0.6	+ 723
Manitoba .....	66,016	0.7	0.8	+ 7,686
Est du Canada .....	5,162	0.1	0.1	- 65
Total .....	8,168,924	100.0	100.0	377,173

Source: Association canadienne du pétrole.

TABLEAU 6  
Réserves d'hydrocarbures liquides à la fin de 1967

	Dérivés liquides du gaz naturel (milliers de barils)	Pétrole brut et dérivés liquides du gaz naturel (milliers de barils)	Pourcentage du total
Saskatchewan .....	10,973	736,576	7.7
Colombie-Britannique .	41,769	336,015	3.5
Autres régions.....	-	119,026	1.3
Total .....	1,378,868	9,547,792	100.0

Source: Association canadienne du pétrole.

-: néant

D'après les calculs de l'Association canadienne du pétrole, 209 millions de barils des augmentations totales des réserves proviendraient des découvertes de 1967, 596 millions de la révision des estimations précédentes, et 98 millions de l'extension des gisements existants. La production nette de l'année a été estimée par l'Association canadienne du pétrole à 401 millions de barils.

L'Alberta a accru ses réserves d'hydrocarbures liquides de 427 millions de barils, ce qui représente 86 p. 100 de l'accroissement total des réserves canadiennes. Les réserves de bitume des sables bitumineux de l'Athabasca, de même que de pétrole brut asphaltique de la zone à brut lourd visqueux du centre-est de l'Alberta, ne figurent pas dans ces calculs de réserves. Les estimations officielles de pétrole récupérable des sables bitumineux se chiffrent à 415 milliards de barils. Les réserves officielles de pétrole que renfermerait la zone à pétrole lourd visqueux pourraient se monter à 80 milliards de barils. La technique de l'extraction n'est pas suffisamment avancée pour permettre un calcul honnête de la quantité de pétrole récupérable de ces dernières accumulations.

TABLEAU 7

## Puits terminés et nombre de pieds forés

	1955		1960		1966		1967	
	Nombre de forages	Nombre de pieds	Nombre de forages	Nombre de pieds	Nombre de forages	Nombre de pieds	Nombre de forages	Nombre de pieds
<b>QUEST DU CANADA</b>								
<b>Colombie-Britannique*</b>								
Forages de reconnaissance .....	34	194,014	60	365,818	68	333,941	25	176,313
Autres forages d'exploration .....	2	13,020	11	55,749	66	353,514	89	449,831
Forages d'exploitation .....	-	-	72	331,740	80	349,631	74	384,692
Total .....	36	207,034	143	753,307	214	1,037,086	188	1,010,836
<b>Alberta</b>								
Forages de reconnaissance .....	307	1,773,980	338	2,078,876	503	2,533,364	473	2,380,983
Autres forages d'exploration .....	105	436,941	223	1,171,079	321	1,585,255	297	1,431,282
Forages d'exploitation .....	1,208	6,219,810	1,131	7,125,856	820	4,180,415	820	3,929,662
Total .....	1,620	8,430,731	1,692	10,375,811	1,644	8,299,034	1,590	7,741,927
<b>Saskatchewan</b>								
Forages de reconnaissance .....	312	1,182,727	113	468,507	358	1,415,454	390	1,553,602
Autres forages d'exploration .....	50	179,511	28	99,203	80	313,332	81	255,093
Forages d'exploitation .....	550	1,873,040	461	1,795,968	671	2,427,774	494	1,704,293
Total .....	912	3,235,278	602	2,363,678	1,109	4,156,560	965	3,512,988
<b>Manitoba</b>								
Forages de reconnaissance .....	59	174,313	10	30,505	19	57,343	21	59,503
Autres forages d'exploration .....	10	23,743	3	6,370	4	12,425	5	12,026
Forages d'exploitation .....	292	647,379	54	110,073	34	75,039	61	142,131
Total .....	361	845,435	67	146,948	57	144,807	87	213,660
<b>Territoires</b>								
Forages de reconnaissance .....	9	12,266	32	105,969	28	121,620	36	125,811
Autres forages d'exploration .....	-	-	-	-	-	-	4	3,133
Forages d'exploitation .....	-	-	-	-	-	-	-	-
Total .....	9	12,266	32	105,969	28	121,620	40	128,944
<b>Total pour l'Ouest du Canada</b>								
Forages de reconnaissance .....	718	3,337,300	553	3,049,675	976	4,461,722	945	4,296,212
Autres forages d'exploration .....	167	653,215	265	1,332,401	471	2,264,526	476	2,151,365
Forages d'exploitation .....	2,050	8,740,229	1,718	9,363,637	1,605	7,032,859	1,449	6,160,778
Total .....	2,935	12,730,744	2,536	13,745,713	3,052	13,759,107	2,870	12,608,355



## EST DU CANADA

Ontario

Forages de reconnaissance .....	64	112,246	39	68,393	33	86,004	50	95,824
Autres forages d'exploration .....	57	92,536	55	109,839	23	49,107	29	45,286
Forages d'exploitation.....	266	271,191	213	228,190	66	94,425	67	78,136
<b>Total .....</b>	<b>387</b>	<b>475,973</b>	<b>307</b>	<b>406,422</b>	<b>122</b>	<b>229,536</b>	<b>146</b>	<b>219,246</b>

Québec

Forages de reconnaissance .....	9	10,226	5	4,287	8	9,677	-	-
Autres forages d'exploration .....	-	-	-	-	-	-	-	-
Forages d'exploitation.....	-	-	1	240	-	-	-	-
<b>Total .....</b>	<b>9</b>	<b>10,226</b>	<b>6</b>	<b>4,527</b>	<b>8</b>	<b>9,677</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Nouveau-Brunswick

Forages de reconnaissance .....	1	3,414	2	13,023	-	-	-	-
Autres forages d'exploration .....	-	-	-	-	-	-	-	-
Forages d'exploitation.....	7	21,143	-	-	1	2,460	4	9,190
<b>Total .....</b>	<b>8</b>	<b>24,557</b>	<b>2</b>	<b>13,023</b>	<b>1</b>	<b>2,460</b>	<b>4</b>	<b>9,190</b>

Nouvelle-Écosse\*\*

Forages de reconnaissance .....	-	-	1	9,840	-	-	1	15,106
Autres forages d'exploration .....	-	-	-	-	-	-	-	-
Forages d'exploitation.....	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total .....</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>9,840</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>15,106</b>

Terre-Neuve

Forages de reconnaissance .....	1	1,381	-	-	3	14,384	-	-
Autres forages d'exploration .....	-	-	-	-	-	-	-	-
Forages d'exploitation.....	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total .....</b>	<b>1</b>	<b>1,381</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>14,384</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Total pour l'Est du Canada

Forages de reconnaissance .....	75	127,267	47	95,543	44	110,065	51	110,930
Autres forages d'exploration .....	57	92,536	55	109,839	23	49,107	33	54,476
Forages d'exploitation.....	273	292,334	214	228,430	67	96,885	67	78,136
<b>Total .....</b>	<b>405</b>	<b>512,137</b>	<b>316</b>	<b>433,812</b>	<b>134</b>	<b>256,057</b>	<b>151</b>	<b>243,542</b>

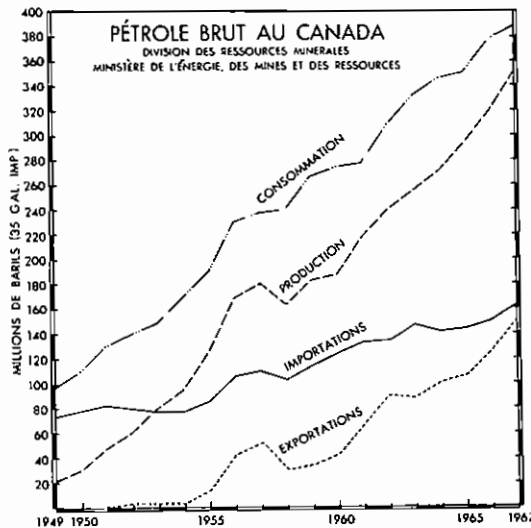
Total pour l'ensemble du Canada

Forages de reconnaissance .....	793	3,464,567	600	3,145,218	1,020	4,571,787	996	4,407,142
Autres forages d'exploration .....	224	745,751	320	1,442,240	494	2,313,633	509	2,205,841
Forages d'exploitation.....	2,323	9,032,563	1,932	9,592,067	1,672	7,129,744	1,516	6,238,914
<b>Total .....</b>	<b>3,340</b>	<b>13,242,881</b>	<b>2,852</b>	<b>14,179,525</b>	<b>3,186</b>	<b>14,015,164</b>	<b>3,021</b>	<b>12,851,897</b>

Source: Association canadienne du pétrole.

\*Deux puits forés dans le Pacifique sont portés à l'actif de la Colombie-Britannique. \*\*Un puits foré dans l'Atlantique est porté à l'actif de la Nouvelle-Écosse.

-: néant



L'Association canadienne du pétrole évalue les réserves d'hydrocarbures liquides récupérables de la Saskatchewan à 725 millions de barils à la fin de 1967, soit une augmentation de 4.5 p. 100 par rapport à l'année précédente. La presque totalité de l'accroissement des réserves de la Saskatchewan provient de la révision des calculs et de l'expansion des gisements existants. L'apport des nouvelles découvertes ne s'élève qu'à trois millions de barils par rapport à la production provinciale totale. L'augmentation des réserves récupérables de la Colombie-Britannique s'est chiffrée à 16 p. 100 en 1967, grâce, en particulier, à l'utilisation plus généralisée de la technique

du maintien de la pression ou de celle de la récupération secondaire. Les réserves récupérables du Manitoba ont été évaluées à 66 millions de barils, soit un gain de 14 p. 100 sur l'année précédente; cet accroissement est entièrement dû à la révision des calculs et à l'extension des champs existants.

#### EXPLORATION ET EXPLOITATION

##### Alberta

La profondeur totale forée, tant du point de vue de l'exploration que de l'exploitation, a diminué en 1967 pour la troisième année consécutive. Cette baisse est due à plusieurs facteurs dont le plus important est le plus grand espacement des puits d'exploitation. L'absence de découvertes dans les formations profondes a aussi contribué à cette tendance. L'étude des statistiques de forage montre une diminution de 4 p. 100 des forages d'exploitation atteignant 3.9 millions de pieds et une diminution de 10 p. 100 des forages d'exploration se chiffrant à 3.7 millions de pieds. Malgré une baisse de 6 p. 100 du total des forages atteignant 7.7 millions de pieds, l'Alberta représente encore 60 p. 100 de cette activité à l'échelle nationale.

Le nord-ouest de l'Alberta a continué d'être le siège des travaux d'exploration les plus importants, mais les récentes diminutions des estimations des réserves de certains des gisements du champ de Rainbow Lake, auxquelles s'ajoute la petitesse des nappes découvertes au champ Zama Lake, ont entraîné une réduction d'activité dans cette région. Les mêmes horizons producteurs du Dévonien moyen des gisements de Rainbow Lake se retrouvent à Zama, mais les couches imprégnées sont plus minces et moins étendues. Leur épaisseur maximale à Zama Lake est d'environ 300 pieds, tandis qu'elle dépasse 800 pieds à Rainbow Lake. De plus, les baisses rapides de pression qui se manifestent alors que l'extraction se poursuit montrent que les nappes sont beaucoup moins importantes que prévu. Certains renseignements sur les découvertes de Zama Lake ont pu être rendus publics au cours de l'année passée. Ceux que l'Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited et d'autres sociétés ont pu fournir montrent que le meilleur puits foré jusqu'à maintenant dans cette région traverse 228

TABLEAU 8

## Puits forés par province

	Pétrole		Gaz		Stériles		Total	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967
<b>OUEST DU CANADA</b>								
Alberta.....	641	648	257	283	735	659	1,644	1,590
Saskatchewan.....	540	421	34	44	594	500	1,109	965
Colombie-Britannique	45	50	51	43	116	93	214	186
Manitoba.....	26	43	-	-	35	44	57	87
Yukon et Territoires du Nord-Ouest.....	-	-	-	2	28	38	28	40
Total.....	1,252	1,162	342	372	1,508	1,336*	3,052	2,870*
<b>EST DU CANADA</b>								
Ontario.....	11	6	44	59	89	81	122	146
Québec.....	-	-	-	-	8	-	8	-
Prov. de l'Atlantique	-	-	-	-	3	4	4	4
Total.....	11	6	44	59	100	86†	134	151†
Total, Canada.....	1,263	1,168	386	431	1,608	1,422	3,186	3,021*†

Source: Association canadienne du pétrole.

\*Comprend deux puits dans le Pacifique. †Comprend un puits dans l'Atlantique.

-: néant

TABLEAU 9

## Puits de pétrole dans l'Ouest du Canada à la fin de l'année

	Puits productifs		Puits en état de produire	
	1966	1967	1966	1967
Alberta.....	8,886	9,116	13,162	13,473
Saskatchewan.....	5,681	5,743	6,480	6,624
Manitoba.....	737	752	905	911
Colombie-Britannique.....	440	460	529	561
Territoires du Nord-Ouest.....	31	31	60	60
Total.....	15,775	16,102	21,136	21,629

Sources: rapports des gouvernements provinciaux et du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

pieds de terrain productif en pétrole et 73 pieds en gaz naturel. Les niveaux producteurs de pétrole sont le terme Zama Lake et la formation de Keg River du Dévonien moyen. Le gaz provient de la formation de Bistcho datant de la même période. Le forage Banff-CDR, Black Creek Rainbow 11-17-110-9W6 est particulièrement intéressant car il a permis d'étendre considérablement les limites productives possibles de la région de Rainbow Lake. En se fondant sur leurs réinterprétations de la géologie

régionale, les sociétés intéressées étendent leurs forages d'exploration, hors de la région de Rainbow-Zama, vers des régions voisines en Alberta et en Colombie-Britannique.

L'année 1967 a vu un renouveau d'activité de forage dans le sud de l'Alberta. Malgré le manque d'importance des gisements découverts dans cette région, l'intérêt économique de leur exploration et de leur exploitation est tel que des capitaux destinés à la prospection sont actuellement transférés des régions les plus actives du nord vers le sud. Plusieurs découvertes ont eu lieu en 1967, la plupart d'entre elles dans des grès du Crétacé, mais elles ne représentent que des réserves limitées. Les plus importantes d'entre elles sont Brett et al. Bantry 6-6-19-12W4 produisant quotidiennement 300 barils de pétrole provenant des grès de Bantry, et Empire State-Liberty, Taber South 6-15-6-17W4 qui permet l'extraction à l'échelle commerciale de pétrole provenant des grès de Taber.

Il n'y a eu aucune autre découverte marquante au cours de l'année dans les autres régions de l'Alberta. L'exploration de la zone plissée des Contreforts a marqué un ralentissement dû en particulier à l'imprévision de la répartition de la porosité des roches réservoirs. Les couches normalement poreuses des plaines de l'Alberta perdent souvent une grande partie de cette porosité dans les régions accidentées de l'Ouest.

La plus grande partie de la mise en valeur des terrains pétrolifères s'est produite dans le nord-ouest de l'Alberta cette année, et l'Oil and Gas Conservation Board de l'Alberta avait officialisé pour la fin de 1967 trois nouveaux champs, soit ceux de Rainbow, de Rainbow South et de Zama. Ils sont tous formés de petites nappes, les réservoirs étant des dômes et récifs coralliens enterrés dont la plupart couvrent une surface inférieure à un mille carré. À l'heure actuelle, on a localisé 120 gisements à Keg River, 29 à Muskeg et 11 à Sulphur Point, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des limites officielles du champ. De plus, trente réservoirs de gaz «humide» étaient détectés à la fin de 1967. Leurs limites ne sont pas encore parfaitement définies et il est possible que les champs de Rainbow et de Zama soient bientôt reconnus comme n'en formant qu'un seul.

Le gisement de Hamilton Lake représente l'une des principales régions de mise en valeur en Alberta. L'élargissement des limites de ce champ a entraîné l'incorporation de quelques autres secteurs, de sorte qu'à la fin de l'année les gisements Viking "A" et "E" en faisaient partie. L'extension vers le nord du gisement Nipisi Gilwood "A", dans le centre-nord de l'Alberta, a entraîné sa jonction avec le gisement Gilwood "B". Parmi les autres régions ayant été le théâtre d'une exploitation importante, citons Crimson Lake et Willesden Green Cardium.

Malgré la continuation, en 1967, des expériences effectuées, tant en laboratoire que sur le terrain, sur les méthodes les plus appropriées à la production de pétrole lourd, un certain nombre de projets de récupération thermique ont été abandonnés. À la fin de l'année, la région de Cold Lake, dans l'est de l'Alberta, était le centre d'intérêt de la plupart des sociétés pratiquant des expériences de récupération thermique. En cet endroit, l'épaisseur des grès imprégnés dépasse 100 pieds, ce qui rend cette couche propice à l'injection de vapeur. Ces gisements de pétrole lourd (10°-12° API) qui s'étendent sur plus de 3,000 milles carrés, du centre de l'Alberta, près de la frontière de la Saskatchewan, sont trop profonds pour pouvoir être exploités économiquement à ciel ouvert. Ce gisement, dans son ensemble, représenterait plus de 80 milliards de barils de pétrole. L'injection cyclique de vapeur dans le gisement de Lloydminster n'a donné que des résultats moyens.

En 1967, la récupération s'est pratiquée dans l'Alberta à un niveau record. À partir d'octobre, la technique de l'injection d'eau a été mise en application à Rainbow

"B" au rythme de 15,000 barils par jour, ce qui a permis d'augmenter le taux de récupération jusqu'à 65 p. 100, soit 178 millions de barils. Onze puits d'injection ont été ajoutés sur le gisement House Mountain "C" du lac Beaverhill. Vers la fin de l'année, la capacité d'injection atteignait 14,900 barils par jour. Une récupération finale de 42 p. 100 est prévue, soit 43 millions de barils. Un autre programme d'injection a été commencé pour le champ de East Swan Hills où une injection quotidienne de 16,500 barils d'eau permettra d'atteindre une récupération de 46 millions de barils. Des injections ont été pratiquées, au cours de l'année, dans les gisements de Hamilton Lake et Willesden Green, de même que dans le gisement de pétrole lourd de Lloydminster où les méthodes d'injection d'eau ont été très efficaces. La technique d'injection de fluides miscibles (GPL et eau) a été remplacée par celle de l'injection d'eau dans un secteur du champ de Pembina. Cette première opération, qui était la plus importante du genre, a été déclarée inefficace par la Conservation Board de l'Alberta.

L'histoire de l'industrie pétrolière du Canada a été marquée par le lancement de l'exploitation des sables bitumineux de la société Great Canadian Oil Sands Limited, à 20 milles au nord de Fort McMurray (Alb.), le 30 septembre 1967. L'usine de 230 millions de dollars traitera, à plein rendement, environ 100,000 tonnes de sable pétrolifère par jour, produisant ainsi quotidiennement 45,000 barils de pétrole brut synthétique à indice élevé qui seront transportés par oléoduc jusqu'aux stations terminales d'Edmonton. Les problèmes mécaniques et d'exploitation qui s'étaient posés ont été résolus par des modifications d'installations à la fin de l'année. Le plein rendement devrait être atteint en 1968.

L'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière a été inauguré le 5 septembre 1967 à Calgary, en Alberta. Cette division de la Commission géologique du Canada est chargée d'étudier, sur le terrain et en laboratoire, la géologie des bassins sédimentaires de l'Ouest et du Nord. Les principaux secteurs de recherche comprennent les Sections des îles de l'Arctique, de la stratigraphie du Mésozoïque et de la paléontologie. La Section de l'évaluation des ressources pétrolières emploie un géologue pétrolier chargé d'étudier et d'interpréter les facteurs géologiques gouvernant la présence et la concentration naturelle du pétrole.

### Saskatchewan

L'absence de découvertes importantes en Saskatchewan au cours des dernières années a contribué à la baisse continue du forage depuis 1966. Cette baisse est entièrement liée au forage d'exploitation qui a diminué de 28 p. 100 en 1967; le forage d'exploration a, lui, augmenté de 2 p. 100. La découverte de pétrole dans la formation de Mission Canyon du Mississippien et dans la formation de Nisku du Dévonien, lors du forage du puits de Hummingbird, a donné au sud de la Saskatchewan un intérêt considérable. Bien que des forages postérieurs aient montré qu'il s'agissait d'une accumulation de faible importance, cette découverte a entraîné un désir d'exploration de la région voisine, et des sociétés actives dans cette région ont annoncé la découverte de trois gisements distincts. Un puits foré en commun par les sociétés Imperial Oil Limited et Central-Del Rio Oils Limited, le Tatawaga (15-29-7-15W2), qui a révélé la présence de pétrole dans le terme Midale du Mississippien lors de tests, est considéré comme très intéressant. Sis à six milles au nord-ouest du gisement de Lougheed, le puits a peut-être révélé une nouvelle et importante région productrice du Midale.

La formation de Winnipegosis du Dévonien moyen a continué d'être considérée comme un sujet d'exploration essentiel, mais le nombre restreint de puits qui ont servi à l'éprouver n'ont rien révélé. Un grand nombre d'études géophysiques ont été entreprises

en 1967 afin de rechercher les possibilités de ce genre, et les forages qui s'ensuivront seront probablement en grande partie effectués en 1968.

La plupart des forages d'exploitation ont été limités à la périphérie des gisements producteurs reconnus dans le sud-est et le sud-ouest de la Saskatchewan. Plus de dix forages d'exploitation ont été réalisés dans le sud-est de la Saskatchewan dans le but d'agrandir le gisement mississippien de Parkman. La mise en valeur du gisement d'Innes s'est aussi poursuivie. Les forages d'exploitation sur la chaîne des terrains jurassiques de Rapdan-Battrum, dans le sud-ouest de la Saskatchewan, ont diminué par rapport à l'année précédente, mais ils contribuent encore beaucoup à la quantité de puits forés dans la province. L'étendue du gisement de Hummingbird est d'un mille carré et les forages productifs sont au nombre de neuf dans le terme Ratcliffe du Mississippien, et de six dans la formation de Nisku du Dévonien.

Les forages d'exploitation ont rapidement pris de l'ampleur dans la zone à hydrocarbures lourds du centre-ouest de la Saskatchewan, certainement encouragés par la forte demande de pétrole brut lourd en 1967. La mise en valeur du gisement d'Aberfeldy s'est rapidement développée l'année dernière, et la mise en service de nouvelles installations d'injection d'eau a permis une augmentation notable de la production.

De nombreux systèmes d'injection d'eau ont commencé à fonctionner en 1967. La société Scurry-Rainbow Oil Limited a entrepris l'injection de 10,000 barils par jour dans le gisement de Workman. L'Husky Oil Canada Ltd. et l'Imperial Oil Ltd. ont, au moyen de deux installations différentes, procédé à l'injection quotidienne de 20,000 barils d'eau supplémentaires dans le gisement de Dodsland. En 1965, la Mobil Oil Canada Ltd. a expérimenté la méthode de la combustion *in situ* pour le gisement de Battrum situé dans le sud-ouest de la Saskatchewan. Devant le succès de ce genre de récupération «secondaire», la société a mis en service trois nouvelles installations pilotes sur le même gisement. Bien que le coût de ce procédé soit plusieurs fois supérieur à celui de l'injection d'eau, la récupération finale est supérieure au double de celle obtenue par le meilleur système d'injection d'eau.

#### Colombie-Britannique

Le total des forages a diminué de 4 p. 100 pour atteindre 990,000 puits. Le forage d'exploration a baissé de 12 p. 100, se limitant à 606,000 puits, et le forage d'exploitation, qui se chiffre à 384,000 puits, a dépassé de 11 p. 100 celui de l'année précédente.

L'exploration a permis la mise en valeur d'un gisement de taille moyenne dans des grès triasiques à trois milles au sud-ouest de celui d'Inga. Les tests effectués sur le puits de découverte Tenneco South Inga 16-7-87-23W6 ont révélé l'existence d'une quantité de pétrole commercialement exploitable. Plusieurs autres puits producteurs ont par la suite été forés. D'un autre côté, la société Hudson's Bay Oil and Gas Company aurait fait une découverte intéressante dans la région de Crush Creek. Aucun renseignement n'a encore été fourni sur les possibilités de production de ce puits. On n'a rapporté aucune autre découverte intéressante. La prospection séismique a accru son activité en 1967 par rapport à l'année précédente, particulièrement dans le nord-est de la Colombie-Britannique où l'exploration a été axée sur la recherche d'extensions des gisements de Rainbow et Zama (Alb.). Les forages restreints qui ont été entrepris dans cette région se sont révélés non productifs.

Le nombre de puits productifs de la province est passé de 529 à 561, la majorité des nouveaux puits se rapportant au gisement triasique de Peejay-Wildmint.

La société Shell Canada Limited a commencé, au large de l'île Vancouver, le forage du troisième puits d'un ensemble de 8 à 10 puits devant faire suite à une étude sismique marine détaillée de ses vastes concessions sous-marines. Les deux puits antérieurs avaient été abandonnés précédemment après la reconnaissance d'indices non exploitables. La société utilise une plate-forme de forage semi-submersible, Sedco 135F, construite dans les chantiers de Victoria au coût de 10.5 millions de dollars. C'est la plus grande plate-forme de ce type, et elle permet d'entreprendre des forages dans des eaux dont la profondeur peut atteindre 600 pieds.

La Cour suprême du Canada avait déclaré en novembre que les ressources situées sous les eaux territoriales et sur le plateau continental dépendaient de la juridiction du gouvernement du Canada. C'est à la demande de ce dernier que la Cour avait ainsi statué à propos de réclamations faites par la Colombie-Britannique au sujet de la juridiction relative aux ressources minérales sous-marines.

#### Manitoba

Le Manitoba a connu, en 1967, une recrudescence de forage se traduisant par une hausse de 43 p. 100 pour atteindre un total de 87 puits, et une augmentation des pieds forés de 50 p. 100 permettant d'atteindre un total de 214,000 pieds. La presque totalité de cet accroissement correspond au forage de mise en valeur. Il n'y a eu aucune découverte importante au Manitoba au cours des dernières années; il n'en reste pas moins que le taux de production et les réserves récupérables ont connu une amélioration due à la mise en application des techniques d'injection d'eau. Le forage de puits producteurs sur les bords de champs confirmés a aussi permis d'augmenter les réserves sûres. La production au Manitoba s'est cantonnée aux formations mississippiennes tandis que quelques indices négligeables se manifestaient au niveau des couches inférieures du Paléozoïque.

#### Yukon, Territoires du Nord-Ouest et îles de l'Arctique

Les forages d'exploration ont connu un léger accroissement au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest en 1967. La réalisation de quarante puits d'exploration a permis d'atteindre 125,811 pieds en comparaison de 121,620 pieds pour 28 puits en 1966. À l'exception de deux découvertes de gaz naturel, tous les puits se sont révélés secs et ont été abandonnés.

Vers la fin de 1967, vingt personnes et corporations, groupées en syndicat, ont formé avec le gouvernement une société appelée Panarctic Oils Ltd. destinée à entreprendre l'exploration minière des îles de l'Arctique. Les 20 millions de dollars nécessaires à ce projet sont fournis par des intérêts canadiens, le gouvernement fournissant 9 millions soit 45 p. 100, et l'industrie privée les 11 autres millions. Les principaux participants du secteur privé sont les sociétés Canadian Pacific Oil and Gas Limited, Cominco Ltée, Dome Mines Group et Dome Petroleum Ltd. La Panarctic a acheté, de plus de 75 sociétés différentes, des permis pétroliers fédéraux dans les îles de l'Arctique couvrant une surface de plus de 44 millions d'acres. Ce groupe, qui est chargé des travaux à réaliser sur ces permis, entreprendra une prospection systématique axée sur la recherche de pétrole.

#### Est du Canada

Malgré la légère augmentation du nombre de forages achevés dans l'Ontario en 1967, le nombre total de pieds forés a diminué de 18 p. 100 par rapport à l'année précédente pour descendre à 206,000 pieds. Soixante-huit puits d'exploration et 67 puits de développement ont été forés, et seulement six des puits d'exploitation ont été

mis en production. Le pétrole n'a fait l'objet d'aucune nouvelle découverte. La prospection a principalement porté sur la zone sédimentaire adjacente et sous-jacente au lac Érié. À la fin de l'année, la province de l'Ontario avait alloué plus de trois millions d'acres de permis s'étendant de la rive ontarienne jusqu'à la frontière internationale au centre du lac. Les seules découvertes réalisées jusqu'à maintenant sous les eaux du lac Érié sont des nappes de gaz naturel dans les formations siluriennes. Six puits d'exploration forés au Nouveau-Brunswick ont été abandonnés.

Le forage Sogepet Kaskattama Province n° 1, situé dans les Basses-Terres de la baie d'Hudson, juste à l'ouest de la frontière de l'Ontario et du Manitoba, a été abandonné à une profondeur de 2,941 pieds dans le Précambrien. Malgré l'absence d'indices marquants d'hydrocarbures, il a permis la mise en évidence de l'épaisseur de la couche sédimentaire, plus grande encore que prévue. Ce résultat est considéré comme un bon indice d'une accumulation commercialement exploitable de pétrole ou de gaz naturel, puisque l'on suppose que ces sédiments s'épaississent rapidement vers le nord-est. À ce propos, la société Aquitaine Company of Canada Ltd. a entrepris une autre campagne de levés sismiques en milieu marin au nord-est du puits abandonné devant être suivie d'un nouveau forage d'essai. Les permis fédéraux d'exploration sous-marine de la baie d'Hudson couvraient une superficie de 54 millions d'acres à la fin de 1967.

Au large des côtes orientales du Canada, la société Mobil Oil Canada, Ltd. a foré un profond puits d'essai dans l'île de Sable, puis elle a abandonné ce puits au début de 1968 après avoir trouvé du gaz non exploitable à deux niveaux. Ce forage a traversé une épaisse couche de terrain mésozoïque avant d'atteindre finalement le Paléozoïque à une profondeur de 15,106 pieds. L'épaisseur des sédiments non perturbés et la présence d'indices d'hydrocarbures sont les facteurs positifs de cet essai. La surface totale représentée par des permis d'exploration sous-marine a augmenté de 151 millions d'acres en 1967. Les sociétés Pan American Petroleum Corporation et Tenneco Oil & Minerals, Ltd. ont, ensemble, entrepris des levés sismiques en milieu marin sur leurs vastes concessions.

#### TRANSPORT

L'accroissement de la demande de pétrole brut canadien, à la fois au Canada et aux États-Unis, a provoqué une forte accélération de la construction d'oléoducs en 1967.

TABLEAU 10

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	1962	10,037
1956	6,051	1963	10,607
1957	6,873	1964	11,744
1958	7,148	1965	12,315
1959	7,945	1966	12,995
1960	8,435	1967p	13,620
1961	9,554		

Source: Bureau fédéral de la statistique.  
p: préliminaire

La pose de 625 milles de canalisation permet au Canada d'avoir actuellement un réseau de 13,620 milles. Cette addition consiste en tubes de plus grand diamètre, soit 370 milles de doublement de l'Interprovincial, comprenant 312 milles de tubes de 34 pouces dans les Prairies et 58 milles de dérivation de 20 pouces entre Toronto et Sarnia. La société Interprovincial Pipe Line Company recevait, en janvier 1968, l'accord des États-Unis pour ajouter un deuxième oléoduc aux installations de la Lakehead Pipeline, suivant un tracé au sud du lac Michigan plutôt que de



suivre celui établi par le détroit de Mackinac. La construction d'une canalisation de Superior dans le Wisconsin à Chicago, d'un diamètre de 34 pouces, au coût de 75 millions de dollars, a reçu approbation. Elle sera reliée au réseau de Tecumseh et Buckeye en passant par Cygnet, Toledo et Detroit pour atteindre Port Huron. À Port Huron, l'oléoduc de Buckeye rejoint la canalisation de l'Interprovincial Lakehead jusqu'à Sarnia. Après achèvement de la dérivation entre Superior et Chicago, le brut canadien à destination de Detroit, Trenton, Toledo et Sarnia sera transporté par le réseau Lakehead-Tecumseh-Buckeye. La portion Tecumseh-Buckeye de la dérivation sera éventuellement remplacée par une nouvelle canalisation de 30 pouces, reliant Chicago à Port Huron, qui coûtera 37 millions de dollars. L'oléoduc de Superior à Chicago, qui devrait être terminé en 1968, permettra au réseau de l'Interprovincial Lakehead d'atteindre un débit quotidien, en direction des États-Unis, de 821,000 barils comparativement à celui de 1967 se montant approximativement à 536,000 barils.

En Alberta, la Rainbow Pipe Line Company Ltd. a mis en place une conduite de 143 milles destinée à compléter la première canalisation reliant Edmonton à l'importante région productrice de pétrole de Rainbow Lake-Zama Lake, dans le nord-ouest de la province. Le réseau complet de Zama à Edmonton a une longueur de 478 milles comprenant 298 milles de tubes de 20 pouces et de 180 milles de tubes de 24 pouces. La capacité théorique, à pleine puissance de pompage, est de 265,000 barils

TABLEAU 11

Expéditions de pétrole brut et de propane,  
par société et destination  
(en millions de barils)

	1966	1967
<u>Interprovincial Pipe Line</u>		
Ouest du Canada .....	39.0	39.0
États-Unis .....	65.0	77.5
Ontario .....	116.8	116.1
Total .....	220.8	232.6
<u>Trans Mountain Oil Pipe Line</u>		
Colombie-Britannique .....	30.0	31.8
État de Washington .....	61.2	70.2
Terminus de Westridge .....	0.3	2.8
Total .....	91.5	104.8

Source: rapports annuels des sociétés.

TABLEAU 12

Capacité de raffinage de pétrole brut, par région

	1966		1967	
	Barils/jour	%	Barils/jour	%
Provinces de l'Atlantique .....	125,500	11.0	128,500	10.6
Québec .....	373,700	32.8	401,200	33.2
Ontario .....	324,400	28.5	352,400	29.1
Provinces des Prairies et Territoires du Nord-Ouest ..	214,750	18.9	217,450	18.0
Colombie-Britannique .....	100,400	8.8	109,900	9.1
Total .....	1,138,750	100.0	1,209,450	100.0

Source: ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Petroleum Refineries in Canada (Operators List 5), janvier 1968.

TABLEAU 13

Arrivages de pétrole brut aux raffineries canadiennes, par pays d'origine  
(barils)

Emplacement des raffineries	Année	Canada	Moyen-Orient	Trinité	Venezuela	Afrique	États-Unis	Total des arrivages
Provinces de l'Atlantique. . . .	1966	6,853	17,686,564	-	19,641,163	2,856,528	-	40,191,108
	1967p	7,928	11,210,553	-	20,696,169	5,361,873	2,879,889	40,156,412
Québec . . . . .	1966	-	38,609,331	4,776,633	58,872,233	15,574,861	-	117,833,058
	1967p	-	24,653,780	5,017,837	82,122,463	8,727,545	2,033,845	122,555,470
Ontario . . . . .	1966	113,672,062	-	-	529,510	-	-	114,201,572
	1967p	113,180,133	-	-	444,843	-	-	113,624,976
Provinces des Prairies . . . . .	1966	71,333,297	-	-	-	-	-	71,333,297
	1967p	73,344,665	-	-	-	-	-	73,344,665
Colombie-Britannique . . . . .	1966	34,473,696	-	-	-	-	-	34,473,696
	1967p	37,342,177	-	-	-	-	-	37,342,177
Territoires du Nord-Ouest et Yukon . . . . .	1966	710,717	-	-	-	-	-	710,717
	1967p	694,914	-	-	-	-	-	694,914
Total . . . . .	1966	220,196,625	56,295,895	4,776,633	79,042,906	18,431,389	-	378,743,448
	1967p	224,569,817	35,864,333	5,017,837	103,263,475	14,089,418	4,913,734	387,718,614

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire - : néant

par jour. L'oléoduc permettait, à la fin de l'année, de transporter quotidiennement 55,000 barils; l'adjonction de nouvelles installations de pompage doit permettre d'accroître cette capacité jusqu'à 125,000 barils. La société Peace River Oil Pipe Line Co. Ltd. a commencé, en novembre 1967, la construction d'une autre canalisation importante vers la même région. Il s'agit d'un oléoduc de 20 pouces, de 296 milles de long, reliant la station de pompage de Valleyview au champ de Zama Lake. Cette ligne devrait être mise en service en avril 1968. Destinée aux producteurs du nord-ouest de l'Alberta, elle offrira une deuxième porte de sortie pour le pétrole de cette région en pleine expansion.

Un oléoduc à neuf canalisations traversant le Saint-Laurent à Montréal et destiné à permettre une capacité de transport de brut et de produits dérivés pour le complexe de raffinage de cette région vient d'être terminé. Les canalisations de pétrole brut et de produits pétrochimiques et raffinés traversant le Saint-Laurent comprennent trois grosses conduites de pétrole brut pour l'oléoduc de Portland-Montréal, un tube de 10 pouces pour les produits de fabrication de l'Imperial Oil, et cinq lignes pour le stock d'alimentation et les produits de fabrication des matières pétrochimiques de la British American Oil Company Ltd. et sa filiale, la Shawinigan Chemicals Limited. C'est le plus grand et le plus complexe réseau sous-marin construit au Canada.

La Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited a rajouté 29 milles de dérivation de 12 pouces entre Pincher Creek et Carway le long de la frontière des États-Unis, ce qui a permis d'accroître la capacité de transport de l'oléoduc de Rangeland jusqu'à 27,000 barils par jour. Rangeland fait partie d'un réseau de 600 milles comprenant le pipe-line Aurora, qui représente une courte canalisation traversant la frontière entre l'Alberta et le Montana, dans le sud-ouest de l'Alberta, pour se rendre à Billings dans le Montana. L'oléoduc de Glacier, actuellement en construction, permettra au réseau de débiter quotidiennement 50,000 barils. En Colombie-Britannique, la Western Pacific Products & Crude Oil Pipelines Ltd. a porté à 65,000 barils la capacité de transport quotidien de son réseau de 505 milles reliant Fort St. John à Kamloops.

La construction de canalisations de collecte du pétrole et d'injection d'eau s'est poursuivie à un rythme accéléré dans l'Ouest du Canada au cours de 1967. La pose d'une conduite de 150 milles desservant le champ de House Mountain en Alberta a permis de compléter le plus grand réseau de collecte. La société Husky Oil Canada Ltd. a mis en place, sur le gisement de Lloydminster (Sask.), une canalisation de 46 milles formée de tubes dont le diamètre varie de 3 à 8 pouces. Au nombre des importants projets de canalisation d'injection d'eau, on note le pipe-line de 47 milles de l'Union Oil Company of Canada Limited construit sur le champ de Peejay East, dans le nord-est de la Colombie-Britannique, et celui de 40 milles pour le compte de l'Atlantic Richfield Company sur le champ de Swan Hills East, en Alberta.

Il n'y a eu aucun changement, en 1967, dans les tarifs des deux entreprises principales de transport de pétrole brut, l'Interprovincial Pipe Line Company et la Trans Mountain Oil Pipe Line Company.

#### RAFFINAGE DU PÉTROLE

En 1967, la capacité quotidienne de raffinage de pétrole brut des 41 raffineries canadiennes atteignit 1,209,450 barils, ce qui représente une augmentation de 70,700 barils par jour par rapport à l'année précédente. Ceci représente un accroissement de 6 p. 100 de la capacité de raffinage de pétrole brut, soit légèrement moins que l'accroissement de la demande de produits pétroliers qui a augmenté de 6.2 p. 100. D'importantes

TABLEAU 14

Consommation régionale de produits du pétrole, par province, 1967  
(en milliers de barils)

	Essence pour moteurs	Kérosène, combustible domestique, fuel-oil pour tracteurs	Fuel-oil pour moteurs diesels	Fuel-oil léger n <sup>os</sup> 2 et 3	Fuel-oil lourd n <sup>os</sup> 4, 5 et 6
Terre-Neuve.....	1,823	1,307	2,315	1,873	2,849
Provinces Maritimes .....	8,930	3,068	3,410	8,089	12,088
Québec .....	35,025	6,406	7,819	29,678	39,534
Ontario .....	52,414	3,655	8,031	35,383	24,704
Manitoba .....	7,056	1,099	2,731	1,948	915
Saskatchewan .....	9,495	1,367	3,825	1,584	671
Alberta .....	14,189	481	5,528	946	697
Colombie-Britannique.....	14,037	1,717	6,695	4,845	10,244
Territoires du Nord-Ouest et Yukon .....	173	68	374	210	102
Total.....	143,142	19,168	40,728	84,556	91,804

Source: Bureau fédéral de la statistique, rapports mensuels du Refined Petroleum Products, 1967.

TABLEAU 15

Importations de produits raffinés du pétrole  
(en millions de barils)

	1966	1967p
Fuel-oil lourd.....	30.47	35.11
Fuel-oil léger.....	8.61	9.64
Combustible domestique.....	1.92	2.62
Essence pour moteurs.....	2.41	4.23
Essence d'avions.....	0.16	0.37
Fuel-oil pour moteurs diesels..	6.24	6.74
Lubrifiants.....	1.83	1.74
Coke de pétrole.....	2.40	2.06

Source: Bureau fédéral de la statistique.  
Les données pour 1967 sont les totaux des importations mensuelles indiquées dans Refined Petroleum Products.

extensions d'usines ont été effectuées dans le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique. L'Union Oil Company of Canada Limited a achevé la construction d'une nouvelle raffinerie d'une capacité de traitement quotidienne de 7,500 barils à Prince-George (C.-B.). Cette usine, mise en service à la fin de 1967, reçoit le brut transporté par pipe-line des gisements appartenant à la société situés dans le nord-est de la Colombie-Britannique. Au Québec, la BP Refinery Canada Limited a augmenté de 30,000 barils la capacité de traitement quotidienne de pétrole brut de sa raffinerie de Montréal qui en traite maintenant 68,000 barils. En Ontario, l'Imperial Oil Enterprises Ltd. a accru la capacité de sa raffi-

nerie de Sarnia qui traite maintenant 122,000 barils par jour au lieu de 94,000 barils. De son côté, la Golden Eagle Refinery Company of Canada, Limited a porté la capacité de sa raffinerie de Terre-Neuve à 11,500 barils par jour. Quelques autres raffineries ont aussi légèrement amélioré leur capacité de production.

L'Imperial Oil Enterprises Ltd. est demeurée la plus grande société de raffinage du Canada. Ses neuf raffineries représentent 31.4 p. 100 de la capacité de raffinage du Canada. La British American Oil Company Limited, qui possède elle aussi neuf raffineries, a accru leur capacité de production et traite maintenant 15.1 p. 100 du total national, ce qui la place au second rang des raffineurs devant la Shell Canada

Limited. Cette dernière prévoit d'augmenter d'environ 50,000 barils la production quotidienne de sa raffinerie de Montréal-Est. Elle possède six usines, dont la capacité de raffinage représente 14.9 p. 100 du total national, ce qui la place au troisième rang.

De grands travaux de construction et d'agrandissement doivent voir le jour au début de 1968. La société Shaheen Natural Resources Company et le gouvernement de Terre-Neuve ont tous deux annoncé le projet de construction d'une raffinerie pouvant traiter 100,000 barils par jour (Newfoundland Refining Company) à Come-by-Chance (T.-N.). Il est aussi prévu de construire à Point Tupper, dans l'île du Cap-Breton, une raffinerie de la British American Oil Company, à la suite des accords que doivent conclure la société, le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux.

#### VENTE ET COMMERCE

La fourniture de pétrole brut aux raffineries canadiennes en 1967 a atteint une moyenne quotidienne de 1,060,000 barils, soit approximativement 2 p. 100 de plus qu'en 1966. Les producteurs canadiens en ont fourni 615,000 barils. Cette quantité, qui représente 58 p. 100 de la consommation des raffineries canadiennes, ne constitue que 2 p. 100 d'augmentation par rapport à l'année précédente. La plus grande partie de l'accroissement de la demande nationale provient des raffineries de la Colombie-Britannique et des provinces des Prairies. Bien que le marché interne du brut ne se soit pas développé au même rythme que celui de l'exportation, il n'en demeure pas moins le principal débouché de la production canadienne. La fermeture du canal de Suez a entraîné un changement provisoire dans la situation commerciale, qui se reflète dans les chiffres de l'année. Il en ressort que l'Est du Canada est le principal consommateur de pétrole canadien.

Les importations de pétrole brut en 1967 se chiffrent à 447,000 barils par jour, soit une augmentation de 9.3 p. 100 par rapport à 1966. Les restrictions dues au conflit du Moyen-Orient ont entraîné un bond des importations de brut vénézuélien qui se sont chiffrées à 283,000 barils par jour en 1967, ce qui représente un accroissement de 31 p. 100 par rapport à l'année précédente. D'un autre côté, les importations en provenance du Moyen-Orient sont tombées à 98,000 barils par jour, soit une baisse de 36 p. 100 par rapport à l'année précédente. Afin de pallier cette restriction, le Canada a importé des États-Unis, en 1967, plus de 13,000 barils par jour, à destination exclusive du Québec et des provinces de l'Atlantique qui dépendent presque entièrement du pétrole brut étranger. Les fournisseurs du Moyen-Orient furent l'Iran, l'Arabie Saoudite, l'Irak, le Koweït et les Trucial States. Les approvisionnements en provenance de la Libye se sont élevés à environ 14,000 barils par jour, soit à peu près la même quantité que l'année précédente. Les importations en provenance du Nigeria, qui avaient rapidement augmenté au cours des deux dernières années, se sont limitées à 24,000 barils par jour, ce qui représente une baisse de 10 p. 100 par rapport à l'année 1966. Cette diminution est due à une rupture d'approvisionnement causée par la guerre civile dans ce pays. Ces restrictions auraient pu être plus importantes si ce n'est que ces importations, provenant des gisements marins, ne sont que faiblement touchées par les hostilités.

À la fin de l'année, les arrivages de pétrole en provenance du Moyen-Orient avaient retrouvé leur cours normal malgré le maintien de la fermeture du canal de Suez à la navigation. La fermeture a eu moins d'effet que prévu sur le transport du pétrole. À la fin de 1967, la flotte pétrolière mondiale, de plus en plus formée de

TABLEAU 16  
Offre et demande de pétrole  
(en milliers de barils)

	1966r	1967p
<b>OFFRE</b>		
<b>Production</b>		
Pétrole brut et condensats . . . .	320,543	351,287
Autres dérivés liquides du gaz naturel . . . . .	49,237	53,356
Production nette . . . . .	369,780	404,643
<b>Importations</b>		
Pétrole brut . . . . .	149,011	163,149
Produits du pétrole . . . . .	59,657	68,205
Total des importations . . . . .	208,668	231,354
<b>Fluctuation des stocks</b>		
Pétrole et dérivés liquides du gaz naturel . . . . .	- 1,968	- 5,343
Produits de pétrole raffiné . . . . .	- 7,471	+ 937
Total de la fluctuation . . . . .	- 9,439	- 4,406
Pétrole non mentionné ailleurs . .	+ 1,471	+ 1,420
Total de l'offre . . . . .	570,480	633,011
<b>DEMANDE</b>		
<b>Exportations</b>		
Pétrole brut . . . . .	123,691	150,345
Produits du pétrole . . . . .	12,979	15,192
Total des exportations . . . . .	136,670	165,537
<b>Ventes au Canada</b>		
Essence pour moteurs . . . . .	136,144	142,795
Distillats moyens . . . . .	146,785	155,569
Fuel-oil lourd . . . . .	82,385	91,097
Autres produits . . . . .	38,302	46,403
Total des ventes . . . . .	403,616	435,864
<b>Utilisations et pertes</b>		
Raffineries . . . . .	28,408	29,799
Champs, usines et pipe-lines . .	1,786	1,811
Total des utilisations et pertes .	30,194	31,610
Total de la demande . . . . .	570,480	633,011

Sources: Bureau fédéral de la statistique et rapports des gouvernements provinciaux.

r: révisé p: préliminaire

importations de pétrole brut canadien a été transportée vers le centre des États-Unis par l'Interprovincial Pipe Line Company. Les exportations en direction de cette région

navires dont le port en lourd atteint ou dépasse 100,000 tonnes, parvenait à répondre à la demande de tous les pays consommateurs en passant au large de la pointe sud de l'Afrique.

Les importations de produits pétroliers ont atteint, en 1967, 187,000 barils par jour, soit 14 p. 100 de plus que l'année précédente. L'Est du Canada utilise la majorité de ces produits consistant principalement en fuel-oil et combustible Diesel provenant du Venezuela et des Antilles, et en fuel-oil lourd provenant des États-Unis. L'accroissement des importations de produits du pétrole représente surtout du fuel-oil lourd et de l'essence venant des États-Unis. Les importations de pétrole brut et de produits finis se chiffrent à 540 millions de dollars.

Les restrictions connues par les États-Unis par suite de la rupture d'approvisionnements en provenance du Moyen-Orient ont provoqué un bond des exportations de pétrole brut canadien qui ont atteint le chiffre de 412,000 barils par jour, soit un gain de 22 p. 100 par rapport à 1966. Le transport de brut canadien vers la région de la côte ouest des États-Unis, par l'oléoduc de Trans Mountain, s'est accru de 14.6 p. 100 pour atteindre un total journalier de 192,000 barils en 1967. Plus de 5 millions de barils ont été transportés par bateau jusqu'en Californie. La plus grande partie du reste des

se sont élevées à 212,000 barils par jour, chiffre dépassant celui de 1966 de 19 p. 100. L'Interprovincial a été incapable d'approvisionner complètement les raffineries qu'elle dessert dans le centre du Canada, au cours des quatre derniers mois de 1967. L'insuffisance des approvisionnements a été due au retard dans la livraison de matériel pour son doublement de 34 pouces entre Edmonton et Superior, et il n'a pas été possible d'atteindre, avant le début de 1968, l'accroissement de 100,000 barils par jour prévu pour 1967. Les exportations de produits dérivés, y compris les hydrocarbures liquides extraits du gaz naturel, vers tous les secteurs des États-Unis, ont atteint 36,000 barils par jour en 1967, soit un accroissement de 20 p. 100 par rapport à l'année précédente. De plus, près de 5,700 barils de propane ont été expédiés chaque jour en direction du Japon.

L'approbation donnée cette année par le gouvernement des États-Unis pour la construction d'un oléoduc destiné au transport du pétrole brut vers l'Ontario, via Chicago, représente une très importante étape de la commercialisation du brut canadien. Cette conduite, qui sera la propriété de la filiale à part entière de l'Interprovincial, la société Lakehead Pipe Line Company, Inc., offrira au pétrole brut canadien un débouché vers le marché de la région de Chicago, de même qu'un accroissement de capacité de transport du brut vers le marché de l'Ontario. La demande de produits pétroliers dans les états américains du centre-ouest s'accroît rapidement, tandis que l'approvisionnement en brut à partir de ses sources n'arrive plus à satisfaire ces besoins. La majeure partie des approvisionnements proviendra de la Louisiane par l'oléoduc de Capline, qui devrait être mis en service en 1968. Il n'en reste pas moins que le pétrole brut canadien, qui est compétitif dans cette région, pourrait obtenir une part du marché d'ici quelques années. On s'attend généralement à ce que le Canada accroisse ses exportations vers les États-Unis suivant une progression raisonnable, de sorte que le pétrole canadien complétera plutôt que remplacera le pétrole américain sur le marché du centre-ouest.

Les exportations canadiennes vers la côte Ouest des États-Unis pourraient subir une baisse en 1968, par suite de l'accroissement de la production de l'Alaska. Si cette tendance s'accroissait, les exportations canadiennes vers cette région pourraient descendre à 120,000 barils par jour dans les deux prochaines années. L'accroissement des exportations vers la région des Rocheuses américaines pourrait partiellement compenser la baisse des demandes de pétrole brut canadien faites par les raffineries de Puget Sound. Les exportations vers l'est des Rocheuses sont passées de 3,000 barils par jour, à leur début en 1962, à 19,000 barils vers la fin de 1967. Les prévisions des demandes et des approvisionnements pour ce marché révèlent la nécessité d'accroître la fourniture de pétrole brut et de condensats canadiens. Les exportations correspondantes devraient atteindre 35,000 barils par jour en 1968, et augmenter encore progressivement les années suivantes. Ces approvisionnements supplémentaires qui viendront de l'Alberta seront transportés par l'oléoduc nouvellement allongé d'Hudson's Bay, qui s'étend de Rimbey à la frontière du Montana.

Le gouvernement de l'Alberta a annoncé, au début de 1968, la mise en vigueur de nouveaux règlements sur l'exploitation des sables bitumineux. La limite de la production de pétrole extrait des sables de l'Athabasca sera portée de 45,000 à 150,000 barils par jour dans la mesure où il sera possible de trouver de nouveaux marchés, qui devront être partagés avec la production de pétrole brut conventionnel. Les hydrocarbures lourds du type Cold Lake seront désormais soumis aux mêmes règlements que ceux portant sur le pétrole extrait de sables bitumineux. Ce plafond de 150,000 barils par jour ne s'appliquera à aucun autre marché que pourrait satisfaire la production des «sables bitumineux», mais qui soit hors du domaine de l'industrie conven-

tionnelle. De tels marchés ne seront pas seulement ceux qui se trouvent géographiquement éloignés, mais aussi les marchés spéciaux non approvisionnés par des produits conventionnels pour des raisons de prix, de qualité ou autres. Cette mesure ne devrait pas avoir d'effet sérieux sur la vente du pétrole brut conventionnel avant au moins cinq ans.

Les négociations du Kennedy Round n'ont pas fait changer les tarifs de 10 1/2 cents le baril de pétrole brut dépassant 25° A. P. I., que le Canada exporte aux États-Unis.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.



# Le phosphate

W. E. KOEPKE\*

Le Canada importe de la roche phosphatée pour la fabrication de produits destinés à l'agriculture et à l'industrie et vendus au pays et sur les marchés d'exportation. Le Canada ne produit pas de roche phosphatée. Les États-Unis sont les principaux fournisseurs de roche phosphatée et constituent le plus gros débouché pour les exportations du Canada en produits phosphatés finis. L'existence d'une grande industrie de fabrication des phosphates au Canada est attribuable surtout aux abondantes ressources d'énergie électrique, de soufre et de gaz naturel; les deux premières sont nécessaires à la décomposition de la roche phosphatée et le gaz naturel fournit la matière première pour la fabrication de l'ammoniaque qui est requis pour fabriquer les engrais de phosphates d'ammonium. Environ les quatre cinquièmes de la consommation mondiale de roche phosphatée servent à des fins agricoles. En fonction de la superficie des terres agricoles, la production et la consommation d'engrais phosphatés au Canada sont relativement faibles comparativement à celles d'autres pays économiquement forts. Cependant les taux d'augmentation annuelle de la production et de la consommation durant les quelques dernières années sont supérieurs à ceux des autres grands pays. Le Canada est l'un des grands exportateurs mondiaux d'engrais phosphatés; il n'est surpassé que par les États-Unis et quatre ou cinq pays de l'Europe de l'Ouest.

## ROCHE PHOSPHATÉE

### Définition des termes

Le terme phosphate est employé pour décrire une roche, un minéral ou un sel qui contient un ou plusieurs composés phosphoreux. La roche phosphatée, ou plus correctement la phosphorite, est une roche qui contient un ou plusieurs minéraux phosphatés, normalement du phosphate de calcium, en quantité suffisante pour l'utiliser, soit directement soit après enrichissement, dans la fabrication de produits phosphatés. La roche sédimentaire phosphatée est la matière première la plus largement utilisée suivie de l'apatite typiquement représentée par la formule  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ . Le terme roche phosphatée, de façon générale, comprend l'apatite. D'autres sources de phosphate comprennent le guano et la scorie basique qui est un sous-produit de quelques aciéries.

La roche phosphatée est classée soit sur la base de son équivalent en  $\text{P}_2\text{O}_5$  (pentoxyde de phosphore ou acide phosphorique d'usage général) ou de sa teneur en

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Roche phosphatée: importations et consommation canadiennes

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
États-Unis .....	2,077,845	17,853,000	2,146,596	18,435,000
Maroc .....	82,432	1,172,000	125,307	1,811,000
Antilles néerlandaises .....	9,721	434,000	7,864	317,000
Afrique française, n. s. a. ....	11,343	142,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>2,181,341</b>	<b>19,601,000</b>	<b>2,279,767</b>	<b>20,563,000</b>
	1965		1966	
<b>CONSOMMATION</b> (renseignements disponibles)				
Engrais, nourriture des bestiaux et des volailles .....	1,431,597		1,546,834	
Produits chimiques .....	172,254		185,830	
Autres* .....	3,064		2,824	
<b>Total .....</b>	<b>1,606,915</b>		<b>1,735,488</b>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Comprend les quantités utilisées pour les réfractaires, le traitement des aliments, les produits médicaux et pharmaceutiques.

p: préliminaire - : néant n. s. a. : non spécifié ailleurs

TABLEAU 2

## Roche phosphatée: importations et consommation canadiennes, 1958-1967

	Importations	Consommation
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
1966	2,181,341	1,735,488
1967p	2,279,767	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire .. : non disponible

$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_5$  (phosphate tricalcique ou phosphate osseux de chaux, P. O. C.). Pour fins de comparaison, 0.458  $\text{P}_2\text{O}_5$  = 1.0 P. O. C. et une unité de  $\text{P}_2\text{O}_5$  contient 43.6 p. 100 de phosphore.

Importations et consommation

Les importations canadiennes de roche phosphatée en 1967 ont atteint un sommet de 2.3 millions de tonnes soit une augmentation de 4.5 p. 100 sur celles de l'année précédente. Près de 94 p. 100 sont venus des États-Unis, dont des proportions à peu près égales en provenance des

gisements sédimentaires de la Floride et de ceux des états de l'Ouest (Idaho, Montana, Utah et Wyoming). Le Maroc a fourni à peine plus de 5 p. 100 et de moindres quantités sont venues des pays nord-africains et des Antilles néerlandaises.

La roche de Floride entre au Canada par trois moyens de transport différents: expéditions ferroviaires directes vers les débouchés intérieurs de l'Est du Canada; expéditions par eau vers les usines du bas Saint-Laurent; et par expéditions indirectes eau-rail via Vancouver vers les débouchés de l'Alberta, la potasse de la Saskatchewan constituant le chargement de retour, ce qui a été inauguré en 1965. La roche des gisements des états de l'Ouest est transportée par voie ferrée vers les usines du sud de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, et de petites quantités sont dirigées vers le Manitoba.

#### Venues canadiennes de phosphate

Il y a de nombreuses venues de roche phosphatée de qualité inférieure au Canada. Elles ont peu d'étendue et se rangent dans trois catégories principales: des gisements d'apatite dans des roches métamorphiques précambriennes de l'est de l'Ontario et du sud-ouest du Québec; des gisements d'apatite de quelques complexes alcalins de carbonates en Ontario et au Québec; et des gisements sédimentaires de roche phosphatée du Paléozoïque récent—Mésozoïque ancien dans la partie sud des montagnes Rocheuses.

Les gisements d'apatite métamorphique du Précambrien de l'Ontario et du Québec se présentent dans les pyroxénites sous forme de poches et de veines petites, irrégulières et disséminées avec du mica phlogopite et de la calcite rose. La plupart des affleurements sont dans la région des lacs Rideau, dans l'est de l'Ontario, et de la rivière du Lièvre, dans le sud-ouest du Québec. Un grand nombre de ces gisements ont été exploités intensivement entre les années 1869 et 1900 avant que la roche à bas prix de la Floride fit son entrée sur les marchés mondiaux. Parmi les plus importantes venues d'apatite des complexes alcalins se trouvent: les gisements de Nemegos, à quelque 150 milles au nord-ouest de Sudbury; le gisement d'Oka, à 20 milles de Montréal et quelques gisements au nord d'Arvida. Les gisements de Nemegos ont été étudiés avec grand soin au cours des quelques dernières années par la Multi-Minerals Limited et ils sont devenus la base des études de praticabilité du lessivage à l'acide hydrochlorique effectuées par une société de l'Allemagne occidentale, la Klockner-Humbolt-Dentz A. G.

Les couches de phosphate sédimentaire sont passablement répandues dans les montagnes Rocheuses. La plupart des affleurements se présentent le long de la frontière entre l'Alberta et la Colombie-Britannique entre la frontière internationale et Banff. Les couches rencontrées à la base du schiste de Fernie ont été l'objet d'une attention considérable au cours des dernières années.

#### Production mondiale

La production de roche phosphatée a atteint 76.6 millions de tonnes métriques en 1967, soit une augmentation de seulement 3.3 p. 100 sur l'année précédente et bien au-dessous du taux moyen d'augmentation annuelle que le début de la décennie 1960 a connu. Le taux moyen de l'augmentation s'est maintenu à 6 p. 100 annuellement tout le long de la décennie 1950 mais des demandes sans précédent d'engrais phosphatés l'ont poussé jusqu'à 12 p. 100 annuellement de 1960 à 1966. Les stocks de fin d'année en 1966 étaient anormalement élevés de sorte que quelques régimes de production ont été réduits en 1967.

TABLEAU 3

Production mondiale de phosphate d'origine minérale  
(en milliers de tonnes métriques)

	1966	1967p
États-Unis .....	35,425	35,380
URSS .....	14,780	16,450
Maroc .....	9,428	13,341
Tunisie .....	3,190	
Algérie .....	80	2,301
Togo .....	1,146	
Sénégal .....	1,142	1,447
Afrique du Sud .....	1,063	
Rhodésie .....	65	2,203
Ouganda .....	16	
Égypte .....	661	3,338
Jordanie .....	797	
Israël .....	565	2,182
Ile Nauru .....	2,417	
Ile Christmas .....	1,057	
Makatea .....	180	
Autres pays .....	2,082	
Total .....	74,094	76,642

Source: The Journal of World Phosphorus and Potassium.  
p: préliminaire

#### INDUSTRIE CANADIENNE DU PHOSPHATE

##### Technologie

Les producteurs canadiens utilisent les deux méthodes les plus fondamentales pour décomposer la roche phosphatée: la réduction thermique et le traitement à l'acide. La réduction thermique comporte la fusion de la roche phosphatée avec du carbone (coke) et un fondant siliceux pour produire du phosphore pur, du ferrophosphore, du monoxyde de carbone et du laitier de silicate de calcium. L'Electric Reduction Company of Canada, Ltd. (ERCO) emploie ce procédé, à l'aide de fours électriques, à Varennes (Québec), immédiatement à l'est de Montréal. L'ERCO est le seul producteur de phosphore

élémentaire au Canada dont la capacité annuelle de production, à son usine de Varennes, est de 20,000 tonnes.

Environ 9 tonnes de roche phosphatée d'une teneur de 66 à 68 p. 100 de P. O. C. sont requises pour fabriquer une tonne de phosphore par ce procédé. Bien que le phosphore élémentaire puisse être employé dans la fabrication des engrais, il est généralement employé dans la fabrication des produits chimiques, des insecticides, des détergents et d'autres composés industriels.

Dans le procédé de décomposition par le traitement à l'acide, à peu près n'importe quel acide minéral fort peut être employé. Au Canada, seuls les deux acides les plus communs, l'acide sulfurique et l'acide phosphorique, sont employés dans la pratique commerciale; le premier est de beaucoup le plus important. L'acide nitrique est employé jusqu'à un certain point dans quelques pays. Les procédés à l'acide chlorhydrique ont reçu une attention considérable au cours des quelques dernières années.

Quand la roche phosphatée est traitée à l'acide sulfurique, on obtient un superphosphate simple ou acide phosphorique (correctement appelé acide orthophosphorique,  $H_3PO_4$ ). Dans le premier cas, la roche est traitée avec suffisamment d'acide pour convertir le phosphate tricalcique en phosphate monocalcique soluble dans l'eau; le coproduit de la réaction, le sulfate de calcium, demeure dans le mélange. Les besoins normaux de matière première pour la production d'une tonne de superphosphate, d'une teneur de l'équivalent de 20 p. 100 de  $P_2O_5$ , sont: 0.64 tonne de roche phosphatée

TABLEAU 4

## Usines d'engrais phosphatés au Canada, 1967

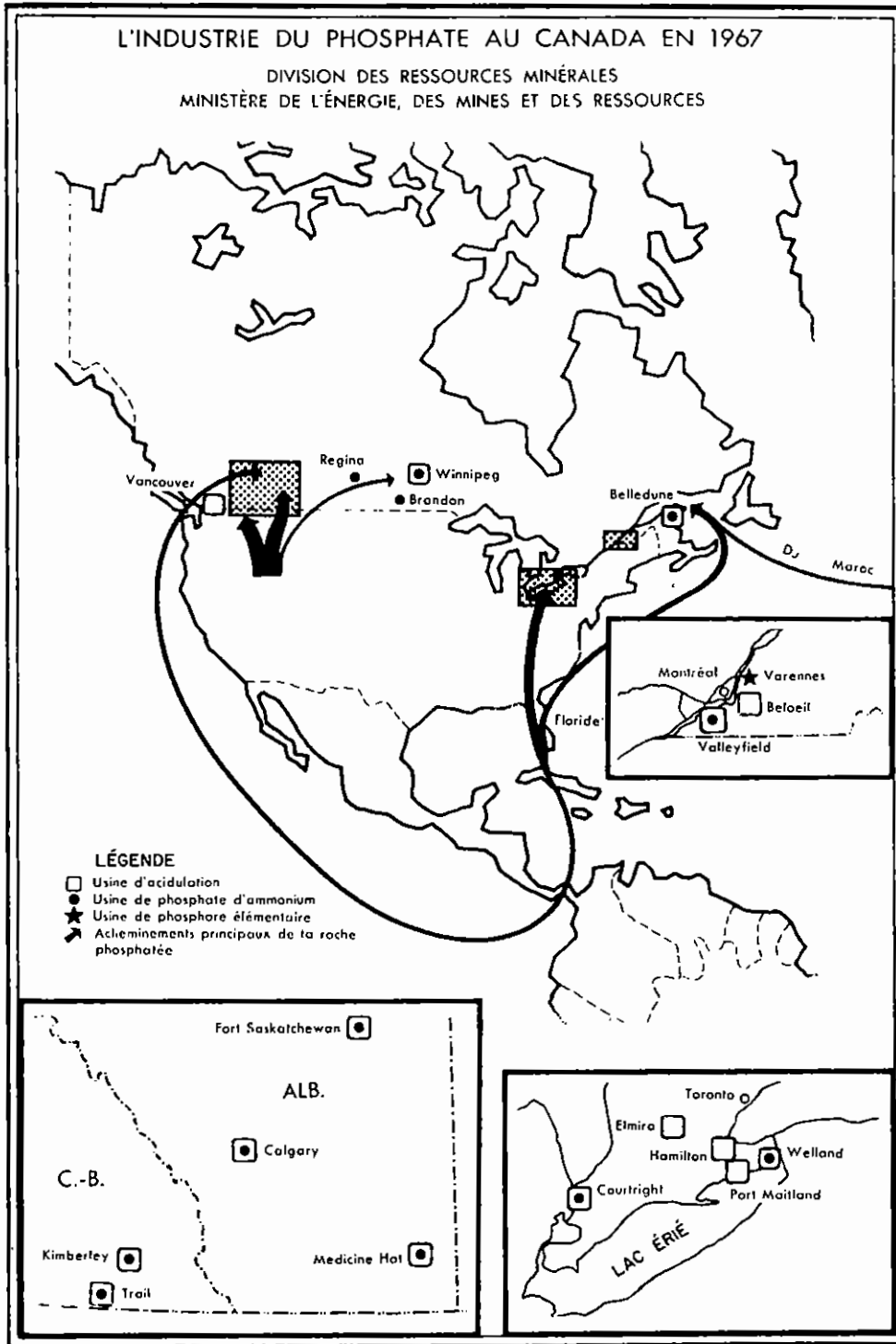
Société	Endroit de l'usine	Capacité d'acidification en équivalence de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Produits principaux	Base de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Belledune Fertilizer Limited	Belledune (N.-B.)	90,000	ph. d'am.	Gaz de fonderie SO <sub>2</sub>
Border Fertilizer Ltd.	Winnipeg (Man.)		ph. d'am.	Soufre
Canadian Industries Limited	Beloil (Québec)		s s	Soufre
	Hamilton (Ont.)		s s	Soufre
Cominco Ltée	Courtright (Ont.)	80,000	ph. d'am.	Pyrrhotine SO <sub>2</sub>
	Regina (Sask.)	..	ph. d'am.	..
	Kimberley (C.-B.)	128,000	ph. d'am.	Pyrrhotine SO <sub>2</sub>
Cyanamid of Canada Limited	Trail (C.-B.)		ph. d'am.	Gaz de fonderie SO <sub>2</sub>
	Welland (Ont.)		t s, ph. d'am.	Soufre
Electric Reduction Company of Canada, Ltd.	Port Maitland (Ont.)	190,000	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , s s, t s, ph. de ca.	Gaz de fonderie SO <sub>2</sub> et soufre
Elmira Fertilizers Limited*	Elmira (Ont.)		s s	Soufre
Green Valley Fertilizer & Chemicals Co. Ltd.	North Surrey (C.-B.), près de Vancouver		s s	Gaz de fonderie SO <sub>2</sub>
Northwest Nitro-Chemicals Ltd.	Medicine Hat (Alb.)	60,000	ph. d'am.	Soufre
Les Engrais du Saint-Laurent Ltée	Valleyfield (Québec)		t s, ph. d'am.	Gaz de fonderie SO <sub>2</sub>
Sherritt Gordon Mines, Limited	Fort Saskatchewan (Alb.)	45,000	ph. d'am.	Soufre
Simplot Chemical Company Ltd.	Brandon (Man.)	..	ph. d'am.	..
Western Co-operative Fertilizers Limited	Calgary (Alb.)	65,000	ph. d'am.	Soufre
<b>Total</b>		<b>890,000</b>		

\*La production de superphosphate a été interrompue à la fin de l'année 1967.

ph. d'am.: phosphates d'ammonium s s: superphosphate simple t s: triple superphosphate ph. de ca.: supplément alimentaire en phosphates de calcium ..: ne s'applique pas; H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> est produit ailleurs.

# L'INDUSTRIE DU PHOSPHATE AU CANADA EN 1967

DIVISION DES RESSOURCES MINÉRALES  
 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES



## LÉGENDE

- ☐ Usine d'acidulation
- Usine de phosphate d'ammonium
- ★ Usine de phosphore élémentaire
- ➔ Acheminements principaux de la roche phosphatée

(70-72 p. 100 de P. O. C.) et 0.47 tonne d'acide sulfurique (à 100 p. 100). Le Canada compte cinq producteurs de ce genre de produit (voir tableau 4) d'une capacité annuelle combinée de production d'environ 400,000 tonnes de super-phosphate simple.

Pour produire l'acide phosphorique, de plus grandes quantités d'acide sulfurique sont ajoutées pour maintenir la fluidité qui facilite l'enlèvement du sulfate de calcium par filtration. L'acide ainsi séparé et contenant l'équivalent de 30 à 32 p. 100 de  $P_2O_5$ , peut être soit employé directement dans la fabrication d'engrais phosphatés soit concentré par évaporation jusqu'à l'équivalent atteignant 54 p. 100 de  $P_2O_5$  en vue d'une utilisation ultérieure ou de sa vente comme acide commercial. Les quantités de matière première nécessaires pour la production d'une tonne de l'équivalent en  $P_2O_5$  sont: 3.1 tonnes de roche phosphatée (74-75 p. 100 de P. O. C.) et 2.6 tonnes d'acide sulfurique (à 100 p. 100), ce qui est l'équivalent de 0.86 tonne de soufre. Aussi, pour la production de chaque tonne de l'équivalent de  $P_2O_5$ , environ 4.5 tonnes de rebut de sulfate de calcium sont produites. Le Canada compte dix producteurs d'acide phosphorique d'une capacité de production annuelle combinée d'environ 775,000 tonnes d'équivalent de  $P_2O_5$ .

La plus grande partie de l'acide est alors neutralisée par de l'ammoniaque pour former des engrais au phosphate d'ammonium. Les qualités ordinaires sont de 16-20-0 (16 p. 100 de N, 20 p. 100 d'équivalent de  $P_2O_5$ , et 0 p. 100

TABLEAU 5

Production d'engrais phosphatés au Canada pour les années se terminant le 30 juin, 1958-1967 (tonnes courtes en équivalent de  $P_2O_5$ )

1958	175,145
1959	175,000
1960	199,570
1961	231,840
1962	261,033
1963	299,453
1964	353,547
1965	374,159
1966	461,608
1967	533,460

Source: Bureau fédéral de la statistique.

TABLEAU 6

Production mondiale d'engrais phosphatés, 1965-1966 et 1966-1967<sup>1</sup> (en milliers de tonnes métriques en équivalent de  $P_2O_5$ )

Pays	1965-1966	1966-1967 <sup>p</sup>
États-Unis	4,260	4,651
URSS <sup>2</sup>	1,599	1,710
France <sup>3</sup>	1,218	1,330
Australie	940	970
Allemagne occidentale	857	861
Japon	588	655
Italie	512	516
Canada	419	484
Belgique	415	421
Grande-Bretagne <sup>4</sup>	420	403
Autres	4,172	4,499
Total	15,400	16,500

Sources: OAA des Nations Unies, Bull. mensuel, agr. écon. stat., février 1968.

<sup>1</sup> Année agricole du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juin.

<sup>2</sup> Année civile se rapportant à la première partie de l'année. <sup>3</sup> Année agricole du 1<sup>er</sup> mai au 30 avril. <sup>4</sup> Année agricole du 1<sup>er</sup> juin au 31 mai. p: préliminaire

d'équivalent de  $K_2O$ ), 11-48-0 et 18-46-0. Dans quelques usines, l'acide phosphorique est utilisé pour aciduler la roche phosphatée et alors, le produit final est un triple superphosphate se classant normalement à l'équivalent de 46 p. 100 de  $P_2O_5$ .

#### Production et mise en valeur

La production des engrais phosphatés au Canada au cours de l'année agricole 1966-1967 (douze mois se terminant le 30 juin 1967) a atteint 533,460 tonnes d'équivalent de  $P_2O_5$ , soit une augmentation de 15.6 p. 100 sur les douze mois précédents. Ceci est légèrement plus élevé que le taux moyen de 15 p. 100 d'augmentation annuelle que les années agricoles ont connu entre 1959-1960 et 1965-1966.

Durant l'année civile 1967, deux usines d'engrais phosphatés, l'une à Valleyfield (Québec) et l'autre à Courtright (Ont.), qui ont été mises en service à la fin de 1966, ont atteint à peu près leur pleine capacité de production; deux nouvelles usines ont officiellement été ouvertes. Des travaux d'agrandissement, à Port Maitland (Ont.), ont été parachevés; et une nouvelle usine a été mise en chantier. En outre, la construction d'une usine de phosphore élémentaire était en voie de réalisation.

Les deux nouveaux producteurs d'engrais phosphatés sont la Simplot Chemical Company Ltd., à Brandon (Man.), et la Belledune Fertilizer Limited, à Belledune (N.-B.). Le complexe de 30 millions de dollars de la Simplot, qui a été officiellement inauguré en février 1967, comprend une usine d'ammoniaque et des groupes subordonnés de même qu'une usine de phosphate d'ammonium d'une capacité de production annuelle de 350,000 tonnes; l'acide phosphorique est importé des usines mères de la société en Idaho. La Belledune Fertilizer, conjointement possédée par la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited et l'ERCO, a officiellement inauguré une usine d'acide phosphorique et de phosphate d'ammonium de 19 millions de dollars en novembre 1967. L'acide sulfurique vient de la fonderie adjacente de plomb-zinc exploitée par la Belledune Acid Limited, autre filiale de la Brunswick Mining.

En avril 1967, l'Imperial Oil Limited a annoncé la construction d'une usine d'engrais, d'une capacité de production annuelle de 500,000 tonnes, au coût de 50 millions de dollars, à proximité de Redwater (Alb.) à quelque 35 milles au nord-est d'Edmonton. Le complexe industriel de l'Imperial comprendra des usines pour les produits suivants: acide sulfurique, acide phosphorique-phosphate d'ammonium, ammoniaque, acide nitrique, nitrate d'ammonium et urée. La production est prévue pour 1969.

L'ERCO est à construire une usine de 40 millions de dollars à Long Harbour, sur la baie de Plaisance, le long de la côte sud de Terre-Neuve. La production, au rythme de 50,000 tonnes par année, est censée commencer à la fin de 1968. La plus grande partie du phosphore sera expédiée, dans deux navires de 7,000 tonnes spécialement construits à cette fin, à destination de la société mère, Albright & Wilson Ltd. en Angleterre; il en sera aussi expédié aux usines de phosphate de l'ERCO à Port Maitland (Ont.).

#### Consommation et commerce

La consommation des engrais phosphatés au Canada au cours de l'année agricole de 1966-1967 a été de 412,214 tonnes d'équivalent de  $P_2O_5$ , soit une augmentation de 12 p. 100 sur les douze mois précédents, mais un déclin du pourcentage du taux moyen de l'augmentation annuelle de 15 p. 100 enregistré entre les années 1959-1960 et 1965-1966. Un temps humide défavorable a causé du retard dans l'ensemencement au printemps de 1967 et a contribué à un ralentissement des ventes. Les débouchés nationaux en 1967 ont été partagés presque également entre les provinces des Prairies et le reste du Canada. C'est une situation très différente de celle de l'année 1959-1960



TABLEAU 7

## Commerce canadien de certains produits phosphatés

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Phosphate de calcium</u>				
États-Unis .....	17,784	1,755,000	18,718	1,860,000
Japon .....	2,287	157,000	955	69,000
Belgique et Luxembourg .....	1,542	98,000	1,300	85,000
Total .....	21,613	2,010,000	20,973	2,014,000
<u>Engrais</u>				
Superphosphate simple				
États-Unis .....	70,687	1,452,000	35,492	810,000
Superphosphate triple				
États-Unis .....	45,438	3,099,000	46,821	2,638,000
<u>Produits chimiques</u>				
Phosphates de potassium				
États-Unis .....	1,800	527,000	1,676	465,000
Phosphate de sodium, tribasique				
États-Unis .....	944	161,000	969	171,000
France .....	22	2,000	-	-
Total .....	966	163,000	969	171,000
Phosphates de sodium, n. m. a.				
États-Unis .....	7,204	1,365,000	8,855	1,640,000
Allemagne occidentale .....	173	42,000	33	8,000
Grande-Bretagne .....	1	1,000	-	-
Total .....	7,378	1,408,000	8,888	1,648,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Engrais phosphatés, azotés</u>				
États-Unis .....		22,782,000		26,596,000
Malaisie-Singapour .....		7,000		-
Total .....		22,789,000		26,596,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

alors que les fermiers de l'Est du Canada achetaient presque deux fois autant d'engrais phosphatés que ceux de l'Ouest du pays.

Des quantités considérables d'engrais phosphatés voyagent entre le Canada et les États-Unis, particulièrement dans les régions où les usines se trouvent à proxi-

TABLEAU 8

Consommation et commerce canadiens d'engrais phosphatés,  
chaque année se terminant le 30 juin, 1958-1967  
(en tonnes courtes en équivalent de  $P_2O_5$ )

Années se terminant le 30 juin	Consommation	Importations*	Exportations
1958	127,170	44,455	80,768
1959	144,876	44,103	87,957
1960	153,243	45,040	98,318
1961	177,132	46,188	100,166
1962	196,763	47,035	111,182
1963	223,314	44,443	101,890
1964	264,245	86,279	102,842
1965	293,758	66,604	97,207
1966	367,591	65,498	126,524
1967	412,214	73,936	138,133

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Ne comprend pas la teneur nutritive des mélanges.

mité de centres agricoles des deux pays voisins. Bien qu'il y ait eu des fluctuations occasionnelles marquées au cours de la dernière décennie, les exportations canadiennes d'engrais phosphatés sont ordinairement le double des importations. Les exportations pour l'année agricole 1966-1967 ont été de 138,133 tonnes en équivalent de  $P_2O_5$ , soit juste un peu plus du quart de la production du Canada.

#### Perspectives de l'industrie canadienne

La perspective de l'industrie canadienne des phosphates est favorable bien que l'on ne s'attende pas à ce que les ventes d'engrais phosphatés reprennent leur rythme des dernières années. Sans compter les sources nationales de roche phosphatée, l'industrie canadienne se trouve dans une position particulièrement favorable en autant que les matières premières entrent en ligne de compte. La roche phosphatée est facilement disponible chez des fournisseurs étrangers à des prix défiant toute concurrence. Le soufre, bien que plus cher maintenant, existe en quantité suffisante au Canada même si le monde connaît une pénurie de cette denrée présentement. Le gaz naturel, qui est la matière première clef utilisée dans la fabrication de l'ammoniaque en Amérique du Nord pour la préparation des engrais au phosphate d'ammonium, se trouve en abondance, et l'énergie électrique, nécessaire à la fabrication du phosphore élémentaire, est relativement bon marché et abondante à partir des centrales hydro-électriques.

En 1968, les ventes d'engrais phosphatés par les producteurs canadiens devraient augmenter mais à un taux inférieur à celui qu'on a connu ces dernières années. Des augmentations prononcées du prix du soufre au cours de 1966 et de 1967 ont anormalement fait monter les prix des engrais phosphatés au pays et à l'exportation, alors que les prix des deux autres éléments nutritifs des plantes, l'azote et la potasse, ont fléchi. Des rapports indiquent que les revenus agricoles ont légèrement baissé en 1967, particulièrement dans l'Ouest du Canada où les ventes ont été exceptionnellement

élevées ces dernières années. La concurrence est devenue très forte sur le marché américain qui est le principal marché d'exportation du Canada. On rapporte que les producteurs ont à faire face à une surproduction et à de fortes réserves. Par contre, des améliorations dans les installations de transport et de distribution, jointes à une plus grande utilisation d'engrais à forte teneur, continuent à diminuer le coût unitaire des éléments nutritifs des plantes pour le fermier et, par ce moyen, tendent à faire croître les ventes. Ces deux facteurs, en plus du fait que les agriculteurs sont de plus en plus convaincus de l'importance des engrais pour augmenter le rendement des récoltes, devraient être suffisants pour assurer une expansion modérée des ventes au pays aussi bien que les exportations.

#### PRIX ET TARIFS DOUANIERS

Les prix de la roche phosphatée sont basés sur la teneur en P. O. C. Les limites maximales d'humidité, de fer et d'alumine sont spécifiées. Des bonis et des sanctions sont prévus pour les variations au-dessus et au-dessous de la qualité de base. Bien qu'une grande partie de la roche phosphatée fasse l'objet de contrats, les prix courants peuvent servir de guide. Compte tenu du matériau, les prix des engrais phosphatés sont basés sur la teneur unitaire ou l'analyse minimale de l'acide phosphorique disponible (a. p. d.).

Le numéro du 25 décembre 1967 de l'Oil, Paint and Drug Reporter donnait les prix suivants:

Roche phosphatée de Floride, galet de Floride, tout-venant, lavé, séché, non broyé, par wagnonnée, 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

Phosphate sans fluor, propre à l'alimentation des animaux, par sacs en papier, wagnonnées (ou charges de camions), de diverses provenances des États-Unis, 18% P, la tonne courte ..... \$65.25 - \$91.00

Acide phosphorique, propre à des fins agricoles, franco des ports de l'ouest et de la Floride, la tonne unitaire, 52-54% a. p. d. .... 1.26

Superphosphate, tout venant, pulvérisé, en vrac, par wagnonnée, franco des usines, la tonne unitaire moins de 22% a. p. d. .... 0.92 - 1.10

Phosphate d'ammonium, propre aux engrais, en vrac, par wagnonnée de 50 tonnes, franco de l'usine, la tonne, 18-46-0 ..... 89.50 - 90.50

Bien que la liste en ce qui a trait à la roche phosphatée ne comporte pas de changement comparativement à l'année précédente, les rapports indiquent que, vers

la fin de 1967, quelques prix ont augmenté de 2 à 3 p. 100 au-dessus de ceux qui sont inscrits ci-dessus. Les prix de l'acide phosphorique, du superphosphate et du phosphate d'ammonium varient de 7 à 10 p. 100 de plus que ceux qui étaient inscrits il y a un an; ces augmentations sont largement attribuées aux coûts plus élevés du soufre.

La roche phosphatée et les matériaux servant aux engrais phosphatés entrent en franchise au Canada. Les engrais composés qui sont importés pour application directe sont sujets à un tarif douanier de 5 p. 100 ad valorem pour les nations les plus favorisées et 10 p. 100 pour le tarif général. En vertu des négociations tarifaires du Kennedy Round, le Canada s'est engagé à abolir le tarif de la nation la plus favorisée à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1968.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

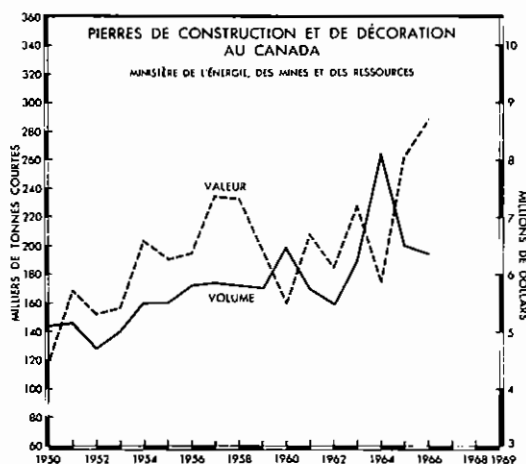
## Les pierres de construction et de décoration

F. E. HANES\*

La production canadienne des matériaux de pierre de construction se chiffrait, en 1966, à 194,590 tonnes courtes évaluées à \$8,697,996, soit une diminution de près de 5 p. 100 en volume par rapport à 1965, mais une augmentation en valeur de 7.8 p. 100. Les données statistiques, sujettes à révision, se rapportent aux expéditions de pierre, en provenance de carrières canadiennes, par des sociétés classées dans « Industrie minière ».

La valeur de tous les matériaux de construction, évaluée à \$469,230,123 en 1967, a accusé une baisse de 1 p. 100, comparativement à la valeur de 1966 qui était de \$474,108,899. Au cours de la même période, il y a eu une très légère diminution de la production totale de pierre au Canada, se chiffrant à un peu plus de un million de tonnes courtes, comparativement à la production totale de 1966, qui était de 84.9 millions de tonnes courtes. On a constaté également une légère diminution en valeur, se chiffrant à \$575,000 sur les \$104,987,366 de 1966.

Comparativement à la construction totale, qui a montré un accroissement constant de 9.8 milliards de dollars en 1965 à 11.2 milliards en 1966, jusqu'à une valeur de 11.523 milliards de dollars en 1967 (et dont la valeur prévue est de 12.399 milliards pour 1968), la pierre et les matériaux de construction accusent un retard sur d'autres secteurs de l'économie nationale. Cependant, en raison de l'augmentation envisagée de 1.9 p. 100 de la population pour l'année 1968 et des prévisions susmentionnées pour la construction totale (1968), un avenir prometteur devrait être réservé à l'industrie de la pierre. L'industrie de la cons-



\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1  
Production canadienne\* de pierres de  
construction et de décoration, 1966

	Tonnes courtes	\$
<u>Par genre</u>		
Granit .....	101,233	5,137,655
Calcaire .....	68,289	3,040,985
Grès .....	25,068	519,356
Total .....	194,590	8,697,996
<u>Par région</u>		
Provinces de l'Atlantique...	2,612	189,503
Québec .....	107,533	6,185,014
Ontario .....	62,608	996,204
Provinces de l'Ouest.....	21,837	1,327,275
Total .....	194,590	8,697,996

\*Sujet à révision. Ne comprend que la production des établissements classés dans « Industrie minière ».

1965, la production de marbre de construction brut avait atteint 2,404 tonnes courtes d'une valeur de \$107,619. Bien que la valeur accrue de la pierre de construction de granit (brut) a atteint 65 p. 100 de plus que celle de 1965, elle n'a pu suffire à contrebalancer la baisse de valeur du calcaire et du grès, résultant ainsi en une valeur globale inférieure. Les prix moyens de la pierre indiqués au tableau 3 reflètent cette situation, bien que ces valeurs moyennes ne la montrent nécessairement pas sous son vrai jour en raison des variables de la mise en marché.

La production totale de pierre taillée, qui a marqué une augmentation d'environ 6,230 tonnes courtes évaluées à \$4,882,317 comparativement à la valeur de l'année 1965, soit \$4,143,426, représente 56 p. 100 de la valeur totale produite par l'industrie de la pierre de construction. La valeur accrue du calcaire taillé a été principalement à l'origine du gain total et, grâce à l'augmentation de production, a amorti la chute anormale de la valeur du granit taillé; cette dernière production a montré une augmentation de 50 p. 100 en volume en 1966, soit 29,318 tonnes courtes comparativement à 20,409 tonnes courtes en 1965. En se rapportant au tableau 3, on peut constater la tendance découlant de certaines anomalies dans les industries du granit et du calcaire.

Au tableau 2, on peut constater aussi d'autres anomalies en ce qui a trait aux produits ornementaux de pierre taillée. Le volume total de pierre ornementale de granit brut a décliné jusqu'à près de la moitié des 36,269 tonnes courtes extraites des carrières en 1965, alors que sa valeur a augmenté de 120 p. 100. Le gain considérable en valeur enregistré par les produits de granit ornemental brut (quoique cela se soit accompagné d'une baisse de volume de 36,259 tonnes courtes en 1965 à 17,061 tonnes courtes en 1966) et la production largement augmentée de pierre calcaire brute destinée à des usages ornementaux expliquent l'augmentation de la valeur totale. Le volume total de pierre ornementale taillée a diminué de plus de la moitié comparativement à 1965, soit une diminution de 20 p. 100 en valeur. Le volume total de pierre

truction en particulier, d'après les renseignements publiés par le Bureau fédéral de la statistique, rapporte un accroissement global de la construction d'édifices et d'ouvrages d'art.

En 1966, la production totale de pierre brute de construction a diminué d'environ 3.4 p. 100 en volume, en même temps qu'une diminution de 7.3 p. 100 en valeur comparativement à 1965. Un gain considérable de 50 p. 100 dans la production de pierre de construction de granit brut a été plus que contrebalancé par la baisse de production de blocs bruts de pierre calcaire et de grès au cours de l'année 1966, alors qu'aucune production de marbre taillé n'a été rapportée. Durant l'année

TABLEAU 2

Production canadienne\* de pierres de construction et de décoration, 1966

	Granit		Calcaire		Grès		Total	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<u>Par genre</u>								
Pierre de construction								
De taille brute .....	31,677	679,352	23,448	240,779	16,512	367,274	71,637	1,287,405
Taillée .....	29,318	2,142,507	36,808	2,702,410	1,000	37,400	67,126	4,882,317
Total .....	60,995	2,821,859	60,256	2,943,189	17,512	404,674	138,763	6,169,722
Pierre à monuments								
De taille brute .....	17,061	686,856	2,095	48,532	-	-	19,156	735,388
Taillée .....	5,002	1,415,966	100	4,000	-	-	5,102	1,419,966
Total .....	22,063	2,102,822	2,195	52,532	-	-	24,258	2,155,354
Dalles .....	3,950	26,645	5,838	45,264	6,662	105,780	16,450	177,689
Bordures de trottoirs .....	9,225	176,329	-	-	-	-	9,225	176,329
Pierre à paver .....	5,000	10,000	-	-	894	8,902	5,894	18,902
Total général .....	101,233	5,137,655	68,289	3,040,985	25,068	519,356	194,590	8,697,996
<u>Par région</u>								
Provinces de l'Atlantique....	692	115,303	-	-	1,920	74,200	2,612	189,503
Québec .....	94,506	4,865,652	13,027	1,319,362	-	-	107,533	6,185,014
Ontario .....	2,535	51,700	39,135	572,079	20,938	372,425	62,608	996,204
Province de l'Ouest .....	3,500	105,000	16,127	1,149,544	2,210	72,731	21,837	1,327,275
Total, Canada .....	101,233	5,137,655	68,289	3,040,985	25,068	519,356	194,590	8,697,996

\*Sujet à révision. Ne comprend que la production des établissements classés dans «Industrie minière».

-: Aucune production rapportée.

TABLEAU 3

Prix moyen de la pierre par type et par région\*

Par genre	Granit		Calcaire		Grès		Total	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Pierre de construction								
De taille brute .....	19.79	21.45	11.58	10.27	24.84	22.24	18.75	17.97
Taillée .....	126.80	73.08	37.51	73.42	42.78	37.40	68.04	72.73
Pierre décorative								
De taille brute .....	9.19	40.26	35.00	23.17	-	-	9.20	38.39
Taillée .....	168.11	283.08	40.00	40.00	-	-	166.93	278.32
Dalles .....	18.50	6.75	8.96	7.75	14.35	15.88	12.96	10.80
Bordures de trottoirs .....	27.04	19.11	-	-	14.00	-	26.42	13.69
Pierre à paver .....	-	2.00	40.00	-	8.00	9.96	10.61	3.21
Par région								
Provinces de l'Atlantique ....	149.60	166.62	5.01	-	51.77	38.65	69.76	72.55
Québec .....	58.11	51.49	41.52	101.28	-	-	56.87	57.51
Ontario .....	14.59	20.39	15.36	14.62	20.39	17.79	18.03	15.91
Provinces de l'Ouest .....	20.00	30.00	56.05	71.28	45.80	32.91	41.77	60.78
Total .....	55.42	50.75	24.37	44.53	25.18	20.72	39.43	44.70

\*En dollars par tonne courte.

-: Aucune production rapportée.



ornementale extrait des carrières canadiennes en 1966 a décliné de près de la moitié, mais sa valeur a augmenté légèrement comparativement à celle de 1965, qui était de \$2,155,354.

La production de dalles a augmenté d'environ 3,000 tonnes courtes, mais à cause d'une dévaluation moyenne de \$2 la tonne en 1966, la valeur totale du produit n'a été que de \$2,600 plus élevée en 1966 qu'en 1965. Le volume de granit et de pierre calcaire produit en 1966 a augmenté alors qu'une diminution de la production de grès a été compensée par un meilleur prix moyen de la tonne.

Un plus fort volume de pierres à bordures de trottoir en granit (approximativement 23 p. 100) a été produit, à un prix de rabais de \$8 la tonne qui a entraîné une diminution de la valeur totale de ce produit, de \$203,000 en 1965 à \$176,300 en 1966.

Une augmentation considérable, soit plus de 400 p. 100, du volume de production de pierre à paver évaluée à un prix moyen de \$3.21 en 1966 comparativement à la valeur de \$10.61 en 1965, a été suffisante pour entraîner une augmentation totale de près de 50 p. 100 sur la valeur de 1966.

Généralement, la production de pierre a augmenté en ce qui a trait aux matériaux de construction, tandis que la production de pierre de décoration a fléchi en 1966 jusqu'à la moitié de celle de 1965. La valeur combinée de la production de pierre de construction et de pierre de décoration a augmenté en 1966 et, en se fondant sur l'activité accrue indiquée par les statistiques d'importation et d'exportation, les prévisions de l'industrie pour l'année 1967 peuvent être envisagées avec optimisme.

Le Québec et les provinces de l'Ouest ont rapporté des augmentations marquées en production et en valeur pour l'année 1966 comparativement à 1965. Cependant, une diminution d'environ \$130,000 dans la valeur de la production du granit au Québec a indiqué qu'une quantité accrue de pierre de qualité inférieure était mise sur le marché, particulièrement dans les produits de pierre taillée. En 1966, l'Ontario a produit 23,000 tonnes de moins, avec une diminution correspondante en valeur de près de \$550,000 reflétant des baisses considérables en volume et en valeur dans chacun des produits de pierre calcaire et de grès. La production du granit en Ontario a suffisamment augmenté en volume et en valeur pour amoindrir l'effet de pertes de production plus lourdes dans les autres catégories. Les provinces de l'Atlantique ont subi des diminutions considérables en volume dans toutes les catégories en 1966.

Le tableau 3 donne le prix moyen des produits de pierre par genre et par région. L'usage des valeurs moyennes permet d'établir d'une manière satisfaisante les tendances d'année en année. Un tableau de ce genre indique rapidement les secteurs où existe une surproduction, ou ceux sur lesquels un produit de bas prix et de qualité inférieure a été mis sur le marché.

Des conditions anormales entre le volume et la valeur, comme le prix de la tonne des produits de granit taillé en 1965 et 1966, peuvent être retracés sur ce tableau pour les provinces de l'Ouest, l'Ontario et les provinces de l'Atlantique. Ces régions montrent des accroissements des prix à la tonne, en 1966, de 50 p. 100, 39.7 et 11.4 (respectivement) comparativement à ceux de 1965. L'augmentation des prix pour la pierre calcaire taillée peuvent être retracés de la même façon pour le Québec et les provinces de l'Ouest.

L'étude du tableau 3 implique une certaine connaissance de la production, qui constitue un important facteur pour l'interprétation de la situation.

Les changements les plus marqués se présentent dans le domaine de la pierre taillée, particulièrement dans celui de la pierre décorative, car le prix de la tonne dépend en grande partie du degré de la taille effectuée sur le produit. Cependant, la catégorie en question est celle pour laquelle une meilleure qualité de pierre est utilisée, et partant, se vend plus cher.

TABLEAU 4  
Pierres de construction et de décoration:  
importations et exportations

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Granit</u>				
De taille brute .....	9,246	368,000	12,312	568,000
Taillé.....	..	310,000	..	290,000
Total .....		678,000		858,000
<u>Marbre</u>				
De taille brute .....	7,003	450,000	7,643	671,000
Taillé.....	..	1,019,000	..	870,000
Total .....		1,469,000		1,541,000
<u>Pierre de construction</u>				
Brute, non désignée ailleurs .....	12,980	478,000	11,659	409,000
<u>Produits primaires en pierre</u>				
naturelle, n. d. a. * .....		358,000		336,000
Total des importations.....		2,983,000		3,144,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
Pierre de construction, brute ....	21,409	690,000	22,344	784,000
Produits primaires en pierre naturelle**.....		549,000		1,067,000
Total des exportations .....		1,239,000		1,851,000

\*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.

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

La pierre de construction taillée est moins soumise aux grandes fluctuations que la pierre décorative. Les importants changements de prix des dalles, des bordures de trottoirs et des produits utilisés pour le pavage dépendent de la demande et de la facilité avec laquelle ces divers produits peuvent être taillés.

#### IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS

Le tableau 4 indique la valeur définitive des importations et des exportations de pierre de construction et de décoration pour l'année 1966, ainsi que des évaluations préliminaires pour l'année 1967.

En 1967, les importations de granit ont augmenté de plus de 27 p. 100 sur 1966 et ont surpassé le fort total de 1965, soit \$798,348, de plus de 7 p. 100. La valeur totale des importations de marbre se maintient raisonnablement constante; cependant, un volume accru de dalles et de blocs de marbre de taille brute continue d'être importé au Canada alors que la valeur du marbre taillé décline nettement. Les données sur les produits de pierre calcaire indiquent une diminution d'activité en 1967 comparativement à 1966.

Les exportations ont augmenté au cours des trois dernières années; la plus considérable augmentation, en 1967, a été d'environ 50 p. 100 comparativement à 1966. Cette augmentation a été surtout le résultat de l'exportation de produits primaires en pierre naturelle de granit façonné et taillé.

#### GISEMENTS CANADIENS DE PIERRES DE CONSTRUCTION ET DE DÉCORATION

Les types de pierres ci-après ont été extraits, ou sont en réserve, dans les régions suivantes.

##### Granit

Nouvelle-Écosse - On extrait du granit gris à proximité 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 à proximité 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. Un gisement de diorite noire, tachetée de gris, est exploité dans une carrière à proximité de West Erinville.

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. Quelques-uns des gisements de granit rouge de St. George peuvent fournir de la pierre de construction mais ne sont pas exploités à l'heure actuelle.

Québec - De nombreuses carrières sur la rive sud du fleuve 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. Des granits gris sont également extraits des régions de Disraëli et de Scotstown.

Au nord du fleuve Saint-Laurent, des granits rouges, bruns et noirs sont extraits de carrières situées dans la région de Lac Saint-Jean—Roberval—Chicoutimi; au nord d'Alma, sur les bords de la rivière Péribonca, et dans la région de Saint-Ludger-de-Milot, on extrait de la pierre anorthositique noire. La région de Rivière-à-Pierre fournit des granits à grain grossier bleu-gris, rose-gris, d'un rose-gris plus foncé, vert foncé et brun. La région de Rivière-à-Pierre et de Notre-Dame-des-ANGES fournit également des granits gneissieux noirs et gris, et rose-gris. Un granit

rose-rouge est extrait à Saint-Alban et la région de Saint-Raymond fournit un gneiss rubané rouge-rose. Un granit à grain fin et de couleur rose vient de la région de Mont-Laurier—Guénette, et un gneiss rose-gris est extrait des carrières de l'Annonciation. Un granit ocellé provient du voisinage de Mont-Tremblant et un granit à grain grossier de couleur brune est extrait des carrières de la région de Saint-Alexis-des-Monts. De la roche gabbroïque noire tachetée de gris est extraite de carrières situées dans la région de Montpellier et de la roche anorthositique de couleur foncée est extraite de la région de Rouyn. Des syénites de rouge-brun à brun-vert sont extraites du district de Grenville, tandis que du granit rouge-mauve est extrait dans la région de Ville-Marie sur le lac Témiscamingue.

Ontario - On trouve du granit de grain moyen rose-saumon en réserve à la baie Vermillion à proximité de Kenora. Une anorthosite noire est extraite de la région de River Valley près de North Bay. Des blocs de pierres de construction de taille brute sont extraits de carrières situées aux environs de Parry Sound, à partir d'une roche gneissique multicolore. Du granit rouge est disponible dans les régions de Lynhurst et de Gananoque. Des gisements de granits noirs et rouges situés le long de la rive nord du lac Supérieur constituent des sources de pierre de taille, tandis qu'un massif considérable de roche granitique rouge est en exploitation à proximité de Havelock.

Manitoba - Un granit rouge, dur et de bonne qualité est extrait de carrières situées dans la région du lac du Bonnet, à 70 milles au nord de Winnipeg. Des gisements de granit gris, à l'est de Winnipeg, près de la frontière de l'Ontario sont des sources possibles d'approvisionnement en pierre de construction pour usage local.

Colombie-Britannique - Un granit gris-pâle et gris-bleu, à grain uniforme, est disponible dans les îles Nelson et Granite. On trouve également une andésite, qui a déjà été utilisée comme pierre de construction, à Victoria et à Vancouver.

#### Pierre calcaire

Nouveau-Brunswick - La région de Saint-Jean fournit du calcaire employé dans la construction d'édifices.

Québec - Des carrières de la région de Saint-Marc-des-Carrières fournissent une pierre calcaire, fossilifère à grain allant de fin à moyen, et gris-brun. Cette pierre se prête bien au polissage et peut servir à des fins décoratives. Des pierres de construction de taille brute sont extraites en petites quantités de carrières situées dans la région de Montréal. À plusieurs endroits disséminés dans la province, de petites quantités de pierre brute propre à la construction sont extraites de diverses carrières, pour usage local.

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. De petits gisements sont exploités pour usage local dans plusieurs régions.

Nouveau-Brunswick - Un grès rouge, à grain allant de fin à moyen est extrait d'un gisement à Sackville. Cette pierre est réservée à la construction des édifices sur le terrain de l'université Mount Allison, à Sackville. De nombreux gisements pour usage local sont disséminés par toute la province. La carrière Miramichi, à Quarryville, est de nouveau en exploitation.

Québec - Un gisement de grès brun-chamois et rouge est une source possible d'approvisionnement dans la région de Trois-Pistoles. Plusieurs petits gîtes sont exploités localement et fournissent des blocs à surface rugueuse et du grès pour usage local.

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, mais la quantité est restreinte. On extrait du grès marbré et rubané à grain moyen et fortement coloré des gisements situés à 20 milles environ au nord de Kingston. On trouve d'autres petits gîtes disséminés à travers la province, exploités pour usage local.

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. Des sources possibles d'un grès brun-chamois sont situées à divers endroits dans la province.

## Marbre

Québec - Une petite quantité de marbre de couleur gris clair et foncé, ou d'un blanc-vert tacheté est disponible dans la région de Philipsburgh et de Stukely.

Ontario - Des marbres de calcaire recristallisés bleus, bleus-blancs, bruns-chamois, roses, blancs et gris sont disponibles dans une région qui s'étend de Perth à Almonte. On y trouve également du marbre serpentiné. On explore des sources possibles de marbre, vers l'ouest jusqu'à Peterborough et au nord jusqu'à Bancroft. La roche d'un gîte de pierre calcaire de la région de Warton se prête à un poli brillant et peut être utilisée comme produit de marbre.

## Les métaux du groupe platine

A. F. KILLIN\*

L'URSS, la République de l'Afrique du Sud, le Canada et la Colombie, en ordre décroissant, produisent presque tous les métaux du groupe platine (platinoïdes). Les platinoïdes comme le platine, le palladium, le rhodium, le ruthénium, l'iridium et l'osmium s'obtiennent au Canada comme sous-produits de l'affinage des minerais de nickel-cuivre et le volume récupéré varie selon la production de ces minerais. La production au Canada en 1967 a atteint 403,270 onces évaluées à \$34,586,996, soit une hausse sur 1966 de 7,211 onces et de \$2,216,932.

Le Bureau of Mines des États-Unis évalue la production mondiale de 1967 à 3,050,000 onces, soit 100,000 onces de plus qu'en 1966. L'URSS ne publie aucune donnée numérique de production, mais le Bureau évalue la production de ce pays à 59 p. 100 du total mondial. La République de l'Afrique du Sud a produit 800,000 onces en 1967 et la Colombie 20,000 onces. La production des États-Unis et du Japon a été minime.

La statistique de la consommation mondiale n'est pas disponible. La consommation dans le monde non communiste a excédé la production et des approvisionnements ont été importés de l'URSS. Comme au cours des années précédentes, le volume des ventes de l'URSS est imprévisible.

L'application de deux prix de vente du platine est demeurée en 1967. Cette formule comprend 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 agents de ventes de l'URSS. La plupart des métaux du groupe platine produits dans le monde libre se vendaient au prix du producteur tandis que le métal extrait des résidus et le métal russe étaient négociés au prix du marché libre. Une liste des fluctuations de prix se trouve au tableau 4 du présent rapport.

Les fluctuations de prix et l'approvisionnement limité ont nui à une application plus étendue des platinoïdes et ont encouragé l'emploi de substituts. Cependant les propriétés exceptionnelles des métaux du groupe platine et la possibilité de les récupérer de résidus rendent impossible leur substitution sur une grande échelle. La croissance continue de la demande a encouragé le producteur sud-africain à développer rapidement sa production.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Métaux du groupe platine: production et commerce

	1966		1967p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
<b>PRODUCTION*</b>				
Platine, palladium, rhodium, ruthénium, iridium.....	396,059	32,370,064	403,270	34,586,996
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Métaux du groupe platine dans minerais et concentrés</u>				
Grande-Bretagne.....	423,882	24,188,000	447,130	27,487,000
Norvège.....	10,139r	883,000r	9,948	955,000
États-Unis.....	-	-	20	2,000
Total.....	434,021	25,071,000	457,098	28,444,000
<u>Métaux du groupe platine</u>				
Grande-Bretagne.....	6,428	533,000	17,497	1,226,000
États-Unis.....	1,131	193,000	1,237	156,000
Autres pays.....	45	3,000	23	3,000
Total.....	7,604	729,000	18,757	1,385,000
<u>Métaux du groupe platine en rebuts</u>				
États-Unis.....	13,663	1,208,000	15,355	1,523,000
Grande-Bretagne.....	18,743	1,515,000	6,982	864,000
Japon.....	-	-	4,000	188,000
Autres pays.....	-	-	60	14,000
Total.....	32,406	2,723,000	26,397	2,589,000
<b>RÉEXPORTATIONS**</b>				
Métaux du groupe platine, affinés et semi-ouvrés.....	199,152	11,779,822	164,033	9,087,955
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Platine en gros morceaux, lingots, poudre et éponge</u>				
Grande-Bretagne.....	9,565	1,087,000	14,184	1,761,000
États-Unis.....	1,769	196,000	2,266	295,000
Belgique et Luxembourg....	-	-	4	1,000
Total.....	11,334	1,283,000	16,454	2,057,000
<u>Autres métaux du groupe platine, en gros morceaux, lingots, poudre et éponge</u>				
Grande-Bretagne.....	183,296	13,479,000	188,639	10,730,000
États-Unis.....	3,223	168,000	6,755	331,000
Belgique et Luxembourg....	-	-	1,041	43,000
Total.....	186,519	13,647,000	196,435	11,104,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Onces troy	\$	Onces troy	\$
<b>IMPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Total, platine et métaux</u>				
<u>du groupe platine</u>				
Grande-Bretagne.....	192,861	14,566,000	202,823	12,491,000
États-Unis .....	4,992	364,000	9,021	626,000
Belgique et Luxembourg ....	-	-	1,045	44,000
<b>Total .....</b>	<b>197,853</b>	<b>14,930,000</b>	<b>212,889</b>	<b>13,161,000</b>
<u>Creusets en platine</u>				
États-Unis .....	22,858	2,262,000	15,450	1,702,000
Grande-Bretagne.....	220	23,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>23,078</b>	<b>2,285,000</b>	<b>15,450</b>	<b>1,702,000</b>
<u>Métaux du groupe platine,</u>				
<u>ouverts, non spécifiés ailleurs</u>				
Grande-Bretagne.....	12,979	1,370,000	11,050	1,166,000
États-Unis .....	8,114	584,000	9,274	517,000
Pays-Bas .....	526	19,000	-	-
<b>Total .....</b>	<b>21,619</b>	<b>1,973,000</b>	<b>20,324</b>	<b>1,683,000</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Métaux contenus dans les concentrés, les résidus et la matte expédiés pour exportation. \*\*Métaux affinés et semi-ouverts, importés et réexportés sans conversion ou transformation.

p: préliminaire r: révisé -: néant

## PRODUCTION

### AU CANADA

Les platinoïdes tirés des minerais canadiens d'une teneur d'environ 0.025 once par tonne ou moins 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 (Ont.). Les minerais de nickel contenant des platinoïdes sont aussi exploités au Québec, au Manitoba et en Colombie-Britannique, et à divers gisements ontariens, autres que ceux de Sudbury. Aucun métal précieux n'est récupéré au Canada des minerais de la Colombie-Britannique, les concentrés étant exportés au Japon aux fins de traitement.



TABLEAU 2  
Production mondiale des métaux du groupe platine  
(onces troy)

	1965	1966p	1967e
URSS.....	1,700,000	1,700,000	1,800,000
Rép. de l'Afrique du Sud.....	753,800	784,000	800,000
Canada.....	463,127	396,059	403,270
États-Unis.....	35,026	51,432	35,000
Colombie.....	11,141	17,780	20,000
Autres pays.....	6,906	10,729	14,730
Total.....	2,970,000	2,960,000	3,073,000

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966 et Commodity Data Summaries, janvier 1968.

p: préliminaire e: estimatif

La Metal Mines Limited à Gordon Lake (Ont.), et les exploitantes de deux mines au Québec, la Marbridge Mines Limited à Malartic et la Lorraine Mining Company Limited à Belleterre, ont expédié aux fins de traitement, leurs concentrés de nickel-cuivre à l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco) et à la Falconbridge Nickel Mines, Limited à Sudbury.

Dans la région de Sudbury, l'International Nickel a exploité les mines souterraines Froid-Stobie, Creighton, Garson, Levack, Murray, Crean Hill, MacLennan, Copper Cliff North et Totten, et les mines à ciel ouvert Clarabelle et Crean Hill. Le

TABLEAU 3  
Métaux du groupe platine: production et commerce, 1958-1967

	Production <sup>1</sup>			Exportations		Importations <sup>4</sup>
	Platine (onces troy)	Autres métaux du groupe platine (onces troy)	Total (onces troy)	Produits canadiens <sup>2</sup> \$	Réexpor- tations <sup>3</sup> \$	\$
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	30,103,254	11,389,395	13,461,546
1966	..	..	396,059	25,800,000r	11,779,822	14,930,000
1967p	..	..	403,270	29,829,000	9,087,955	13,161,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Métaux contenus dans les résidus, les concentrés et la matte expédiés pour traitement en Grande-Bretagne et en Norvège. <sup>2</sup> Valeur des métaux contenus dans les concentrés et expédiés pour traitement. <sup>3</sup> Réexportations de métaux affinés et semi-ouvrés, en provenance de Grande-Bretagne.

<sup>4</sup> 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

minerai a été concentré aux usines Creighton, Levack, Copper Cliff et Froid-Stobie et les concentrés affinés à Coniston et Copper Cliff. L'affinage de la matte de nickel-cuivre a été effectué à l'affinerie de la société à Port Colborne (Ont.) et les résidus de métal précieux expédiés en Grande-Bretagne aux fins de séparation et d'affinage des platinoïdes. En décembre 1969, l'International Nickel commencera l'exploitation des mines Coleman, Kirkwood, Copper Cliff South et Little Stobie; ces nouvelles sources augmenteront la production de platinoïdes. 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 matte de fonderie de nickel-cuivre contenant des métaux précieux a été expédiée à l'affinerie de cette société située à Kristiansand en Norvège, où les platinoïdes sont récupérés et affinés. La Falconbridge procédait au traçage de deux nouvelles mines et sera en mesure d'augmenter sa production de nickel et de métaux précieux vers 1969.

#### À L'ÉTRANGER

##### Afrique du Sud

La Rustenberg Platinum Mines Limited, le plus important producteur de platinoïdes du monde non communiste, a modifié son programme d'expansion. La société qui prévoyait à l'origine porter sa capacité de production annuelle de platinoïdes, de 600,000 onces à 750,000, la portera à 850,000 onces en 1970. La fonderie de l'Afrique du Sud, qui appartient conjointement à la Rustenberg et à la Johnson, Matthey & Co. South Africa (Pty) Limited, sera agrandie; la société Johnson, Matthey a annoncé son projet de construction, à Wadeville en Afrique du Sud, d'une usine de séparation et d'affinage des platinoïdes à partir des matériaux partiellement affinés à la fonderie. La capacité de l'affinerie n'a pas été indiquée. La Union Corporation, société sud-africaine d'investissements, a annoncé son projet de mise en production d'une mine de platinoïdes près de Rustenberg. La production annuelle devrait atteindre 100,000 onces vers 1969.

##### URSS

Les platinoïdes en URSS proviennent principalement de l'exploitation de gisements sis dans le roc nickélifère basique et ultrabasique de la région de Norilsk en Sibérie. Des petites quantités de platine sont extraites de placers sis dans la partie sud des monts Oural. Le Bureau of Mines des États-Unis estime la production de l'URSS en 1967 à 1.8 million d'onces troy.

##### Colombie

Les 20,000 onces de platinoïdes récupérées en Colombie proviennent de placers du district de Choco.

##### États-Unis

La production minière de platinoïdes aux États-Unis provient de placers de la région de Goodnews Bay en Alaska. Une certaine production est également obtenue comme sous-produits de l'affinage de l'or et du cuivre.

#### 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'oxy-

dation 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 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 Metals Week.

TABLEAU 4

Prix des métaux du groupe platine en 1967

	\$/ once troy
<u>Iridium</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 19 mars.....	180
Distributeurs*.....	205
du 20 mars au 31 décembre.....	185 - 190
Distributeurs*.....	200 - 205
<u>Osmium (nominal)</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre.....	300 - 450
<u>Palladium</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 8 janvier.....	35 - 37
Distributeurs*.....	38 - 39
du 9 janvier au 31 décembre.....	37 - 39
Distributeurs*.....	42 - 43

Tableau 4 (fin)

	\$ once troy
<u>Platine</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 24 janvier .....	100
Distributeurs* .....	157 - 160
du 25 janvier au 10 décembre .....	109 - 112
Distributeurs* .....	210 - 220
du 11 décembre au 31 décembre.....	109 - 125
Distributeurs* .....	225 - 230
<u>Rhodium</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 8 janvier .....	197 - 200
Distributeurs* .....	205
du 9 janvier au 19 mars .....	207 - 210
Distributeurs* .....	215 - 220
du 20 mars au 10 décembre.....	220 - 225
Distributeurs* .....	250 - 260
du 11 décembre au 31 décembre.....	245 - 250
Distributeurs* .....	262 - 265
<u>Ruthénium</u>	
du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre.....	55 - 60
Distributeurs* (nominal) .....	45

Source: Metals Week.

\*Moyenne

## 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, condenseurs, 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%

## Tarifs douaniers (fin)

## 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> *

\*Seront réduits de 20 p. 100 ad valorem, suivant les décisions de l'Accord général  
sur les tarifs douaniers et le commerce.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de  
tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce  
(GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont con-  
venu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du  
1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le plomb

J. G. GEORGE\*

La production de plomb récupérable au Canada en 1967 a augmenté d'environ 7 p. 100 et a atteint le sommet de 321,563 tonnes courtes. Une hausse de production de près de 26 p. 100 dans les Territoires du Nord-Ouest et de légères augmentations à Terre-Neuve, en Ontario, au Manitoba et en Saskatchewan ont compensé les baisses survenues dans les autres provinces et au Yukon. Une hausse de production à la Pine Point Mines Limited dans les Territoires du Nord-Ouest et un rendement élevé en produits dérivés à la mine de métaux communs Kidd Creek de l'Ecstall Mining Limited, filiale a part entière de la Texas Gulf Sulphur Company près de Timmins (Ont.), ont constitué la plus grande partie de l'augmentation de 7 p. 100 de la production globale. Les petits volumes provenant de la Nigadoo Rivers Mines Limited près de Bathurst (N.-B.), de la Share Mines Oils Ltd. dans la région du lac Hanson (Sask.) et de la Western Mines Limited dans l'île Vancouver (C.-B.), toutes mises en production en 1967, ont aussi contribué à la hausse. En raison des prix moins élevés la valeur de la production canadienne a peu augmenté par rapport à celle de 1966.

La production de plomb affiné a atteint 190,279 tonnes, comparativement à 184,871 tonnes en 1966. L'affinerie et la fonderie de la Cominco Ltée à Trail (C.-B.) ont produit presque au maximum de leur capacité théorique annuelle de 190,000 tonnes. La East Coast Smelting and Chemical Company Limited à Belledune (N.-B.), filiale de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, a commencé la production de plomb primaire au début de 1967 avec un four Imperial d'une capacité annuelle de 33,000 tonnes. En 1966, dernière année pour laquelle on dispose de données statistiques, les fonderies de plomb secondaire ont expédié 32,454 tonnes de plomb antimonial et inallié récupéré des produits secondaires. Les expéditions en 1965 avaient atteint 34,497 tonnes.

La plupart des minerais et des concentrés de plomb de l'Ouest du Canada ont reçu leur traitement à l'usine de la Cominco Ltée à Trail (C.-B.); le complément l'a reçu aux usines du nord-ouest des États-Unis, du Japon et d'Europe. Les concentrés de plomb produits dans l'Est du Canada, compte non tenu de la production de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited fondue à l'usine de la côte atlantique, ont été expédiés à des fonderies européennes et américaines.

Plus d'un tiers des exportations de minerais et de concentrés, d'environ 12 p. 100 supérieures à celles de 1966, sont allées au Japon et la moitié à la Belgique

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Plomb: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Toutes formes<sup>1</sup></u>				
Territoires du Nord-Ouest ..	105,330	31,472,562	132,500	37,100,000
Colombie-Britannique.....	105,747	31,598,418	102,332	28,652,840
Nouveau-Brunswick.....	51,864	15,497,058	45,361	12,701,192
Terre-Neuve.....	21,754	6,500,156	23,500	6,580,042
Yukon.....	7,988	2,386,684	7,401	2,092,164
Ontario.....	1,985	593,188	5,055	1,415,309
Québec.....	3,909	1,167,975	2,095	586,695
Manitoba .....	557	166,371	1,926	539,375
Saskatchewan .....	-	-	1,000	280,000
Nouvelle-Écosse .....	1,488	444,660	393	109,903
Total.....	300,622	89,827,072	321,563	90,057,520
Production minière <sup>2</sup> .....	323,175		349,300	
Plomb affiné <sup>3</sup> .....	184,871		190,279	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Minerais et concentrés</u>				
Japon .....	13,125	2,316,000	42,634	6,868,000
Belgique et Luxembourg....	33,003	5,313,000	31,512	4,037,000
États-Unis.....	56,095	10,038,000	30,299	5,386,000
Allemagne occidentale .....	5,057	822,000	17,872	2,440,000
Grande-Bretagne.....	4,652	740,000	2,625	371,000
Autres pays.....	1,002	192,000	1,252	159,000
Total.....	112,934	19,421,000	126,194	19,261,000
<u>Saumons, blocs et grenailles</u>				
Grande-Bretagne.....	43,046	9,985,000	51,179	9,793,000
États-Unis.....	36,304	10,476,000	45,604	12,148,000
Pays-Bas.....	10,209	2,439,000	9,712	1,853,000
Allemagne occidentale .....	2,913	697,000	8,587	1,637,000
Inde.....	7,788	1,850,000	7,579	1,636,000
Japon .....	2,651	689,000	3,468	681,000
Italie.....	580	142,000	1,887	367,000
Danemark .....	224	45,000	1,579	305,000
Pakistan.....	173	50,000	896	182,000
Norvège .....	-	-	451	86,000
Autres pays.....	2,580	628,000	1,378	281,000
Total.....	106,468	27,001,000	132,320	28,969,000

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p			
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$		
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>						
<u>Rebuts de plomb et d'alliages de plomb</u>						
États-Unis.....	3,412	676,000	5,404	987,000		
Grande-Bretagne.....	160	46,000	433	98,000		
Venezuela.....	-	-	113	19,000		
Belgique et Luxembourg.....	-	-	45	11,000		
Japon.....	159	70,000	29	62,000		
Autres pays.....	754	128,000	10	2,000		
<b>Total.....</b>	<b>4,485</b>	<b>920,000</b>	<b>6,034</b>	<b>1,179,000</b>		
<u>Produits ouvrés en plomb,</u>						
<u>n. m. a.</u>						
États-Unis.....	1,746	611,000	2,480	855,000		
Allemagne occidentale.....	3	1,000	283	52,000		
Inde.....	203	162,000	29	21,000		
Grande-Bretagne.....	-	-	23	6,000		
Jamaïque.....	30	11,000	23	8,000		
Autres pays.....	136	48,000	18	10,000		
<b>Total.....</b>	<b>2,118</b>	<b>833,000</b>	<b>2,856</b>	<b>952,000</b>		
<b>IMPORTATIONS</b>						
Saumons, blocs et grenailles de plomb.....	626	188,000	438	139,000		
Oxyde de plomb: litharge, minimum, orange minéral ..	1,504	541,000	2,441	711,000		
Produits ouvrés en plomb, n. m. a. ....	227	237,000	304	252,000		
<b>Total.....</b>	<b>2,357</b>	<b>966,000</b>	<b>3,183</b>	<b>1,102,000</b>		
	1966		1967p			
	Première fusion	Seconde fusion <sup>4</sup>	Total	Première fusion <sup>4</sup>	Seconde fusion <sup>4</sup>	Total
	(tonnes courtes)			(tonnes courtes)		
<b>CONSOMMATION</b>						
Plomb utilisé dans (ou servant à) la fabrication de:						
Plomb antimonial....	2,446	17,612	20,058	1,554	15,957	17,511
Accumulateurs et oxydes pour accumulateurs.....	21,495	2,539	24,034	21,851	2,207	24,058



Tableau 1 (fin)

	1966			1967p		
	Première fusion	Seconde fusion <sup>4</sup>	Total	Première fusion	Seconde fusion <sup>4</sup>	Total
	(tonnes courtes)			(tonnes courtes)		
CONSOMMATION (fin)						
Gaines de câbles. ....	5,476	1,914	7,390	4,138	1,385	5,523
Utilisations chimiques: céruse, minium, litharge, tétraéthyle de plomb, etc. ....	14,652	2,725	17,377	20,688	3,168	23,856
Alliages de cuivre: laiton, bronze, etc.	483	53	536	321	59	380
Alliages de plomb Soudures .....	2,895	2,849	5,744	2,545	2,089	4,634
Autres alliages, dont le métal antifricition, le métal à caractères d'imprimerie, etc.	465	2,114	2,579	568	1,749	2,317
Produits semi-ouvrés: tuyaux, lames, siphons, coudes, blocs pour matage, munitions, feuilles, tubes compressibles, etc. ....	13,665	1,674	15,339	11,256	802	12,058
Autres alliages .....	2,267	1,359	3,626	2,309	1,307	3,616
Total .....	63,844	32,839	96,683	65,230	28,723	93,953

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Plomb contenu dans les minerais et concentrés de production canadienne. <sup>3</sup> Plomb affiné de première fusion de toute provenance. <sup>4</sup> 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

et aux États-Unis. Les exportations de métal étaient d'environ 25 p. 100 supérieures à celles de 1966. La Grande-Bretagne et les États-Unis sont demeurés les principaux marchés.

La consommation de plomb de première et de deuxième fusion au Canada a accusé une baisse de 3 p. 100 sur celle de 1966. La baisse provient surtout d'une réduction de l'emploi du plomb de première fusion dans les produits semi-ouvrés, les gaines de câbles et d'une réduction de l'emploi du plomb de deuxième fusion dans la fabrication du plomb antimonial.

TABLEAU 2  
Plomb: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Exportations			Importations	Consommation <sup>4</sup>
	Toutes formes <sup>1</sup>	Affiné <sup>2</sup>	Minerais et concentrés	Affiné	Total	Affiné <sup>3</sup>	
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
1966	300,622	184,871	112,934	106,468	219,402	626	96,683
1967p	321,563	190,279	126,194	132,320	258,514	438	93,953

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Plomb affiné de première fusion provenant de toutes sources. <sup>3</sup> Plomb en saumons et en blocs. <sup>4</sup> Consommation de plomb de première et de seconde fusion.

p: préliminaire

## IMPORTATIONS ET RÉSERVES DES ÉTATS-UNIS

En 1967, les importations des États-Unis, de plomb métal, de minerais et de concentrés de plomb, de 13 p. 100 supérieures à celles de 1966, ont atteint 488,400 tonnes.

En janvier 1967, de nouvelles mesures législatives étaient présentées à la chambre des Représentants et au Sénat afin d'établir des contingents d'importation plus flexibles au sujet du plomb et du zinc sous forme métallique ou de minerais. Les projets de loi H. R. 51 et S. 289 ont été renvoyés pour étude à des comités du Congrès.

En avril 1965, le gouvernement des États-Unis a autorisé la vente de 200,000 tonnes courtes de plomb prélevées sur ses réserves, dont 50,000 tonnes pour ses propres besoins. Des 200,000 tonnes, 126,997 tonnes étaient vendues à la fin de 1967. Les réserves de plomb à la fin de 1967, qui s'élevaient à près de 1.19 million de tonnes, étaient entièrement considérées comme réserves pour les besoins de guerre conventionnelle et nucléaire.

## PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

La production minière de plomb des pays non communistes en 1967, de 2 p. 100 plus élevée qu'en 1966, a atteint 2.40 millions de tonnes courtes. L'accroissement de la production au Canada, en Irlande et au Pérou a plus que compensé la diminution sensible enregistrée en Afrique du Sud et aux États-Unis. Le Canada est devenu le deuxième producteur des pays non communistes venant après l'Australie qui conserve sa position de principal producteur. La production de plomb de première fusion des pays non communistes, estimée à 3.01 millions de tonnes courtes, atteint environ 12,700 tonnes de plus qu'en 1966. L'Allemagne occidentale, le Japon, la Grande-Bretagne et la Belgique ont enregistré les augmentations les plus importantes. La production aux États-Unis est passée de 867,000 tonnes à 779,800 à la suite d'une grève générale qui a interrompu, de juillet 1967 à la fin du premier trimestre 1968, la production à plusieurs fonderies et affineries. La consommation de plomb des pays non communistes, légèrement inférieure, est passée à 3.05 millions de tonnes courtes en 1967. Les États-Unis, qui demeurent le plus important consommateur de plomb, ont acheté en 1967 environ 30 p. 100 des exportations canadiennes de plomb sous forme métallique ou de concentrés et ont utilisé 1.13 million de tonnes comparativement à 1.19 million de tonnes en 1966. La baisse provient en majorité de réductions de production de matage, de minium, de litharge et de soudures, et de la fabrication d'accumulateurs.

Le Groupe international d'études du plomb et du zinc a indiqué, après examen de la statistique du plomb, lors de sa réunion à Genève (Suisse) en octobre 1967, que l'équilibre entre l'offre et la demande dans les pays non communistes était bien établi en 1967, bien que les volumes soient demeurés inférieurs aux estimations du Groupe d'études de l'an dernier. Dans ses prévisions pour 1968, le Groupe d'études indiquait que la production minière et des métaux devrait reprendre sa rapide croissance de ces dernières années. Toutefois, on ne s'attendait pas à une hausse de consommation aussi élevée, mais à un surplus statistique d'environ 6 p. 100 de la production courante de métal. Le Groupe a indiqué d'autre part que l'on avait généralement surestimé la production ces dernières années et que le surplus éventuel pourrait être inférieur aux prévisions.

La capacité totale des fonderies de plomb a augmenté en 1967 à la suite de l'ouverture d'usines au Canada et au Japon et d'un accroissement de la capacité annuelle, portée de 120,000 à 200,000 tonnes, de l'usine d'Herculaneum (Missouri), de la

St. Joseph Lead Company. En 1968, des fours Imperial (ISF) devaient être mis en production en Angleterre et en Pologne; deux nouvelles fonderies du sud-est du Missouri, d'une capacité annuelle de 180,000 tonnes de plomb affiné, devaient traiter la nouvelle production minière en provenance de cette région. La capacité de traitement d'une fonderie en Yougoslavie doit être augmentée de 30 p. 100 en 1968. Une usine au Japon, munie de fours ISF devrait entrer en production en 1969 ainsi qu'une autre en Sardaigne en 1970.

La mise en production de la mine Silvermines en Irlande et celle de deux mines dans la nouvelle région plombifère du Missouri, la mine Magmont et la mine Buick, apporteront également une augmentation de la production en 1968. La mine Magmont, près de Salem, entreprise conjointe de la Cominco American Incorporated, filiale à part entière de la Cominco Ltée et de la

Dresser Industries, Inc., de Dallas (Texas), devrait entrer en production au cours du printemps de 1968 au rythme annuel de 70,000 tonnes de concentrés. Les mines en exploitation dans cet important district minier sont la mine Viburnum, mise en production en 1960, et la mine Fletcher, ouverte en 1967. Au cours du second semestre de 1969 la mine Anvil sera mise en exploitation au rythme annuel de 90,000 tonnes de concentrés de plomb. En Australie d'importantes augmentations de production sont prévues pour la période 1968-1970.

TABLEAU 3  
Production minière de plomb  
des pays non communistes  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Australie.....	399,500	407,900
Canada.....	323,200	349,300
États-Unis.....	341,100	322,300
Mexique.....	185,400	183,600
Pérou.....	159,600	174,400
Yougoslavie.....	113,100	116,800
Maroc.....	86,000	..
Suède.....	76,300	78,900
République de l'Afrique du Sud.....	99,000	77,400
Allemagne occidentale	66,800	71,300
Japon.....	69,600	70,000
Espagne.....	68,800	69,000
Irlande.....	44,100	64,300
Italie.....	40,600	42,700
Autres pays.....	273,800	..
Total.....	2,346,900	2,395,400*

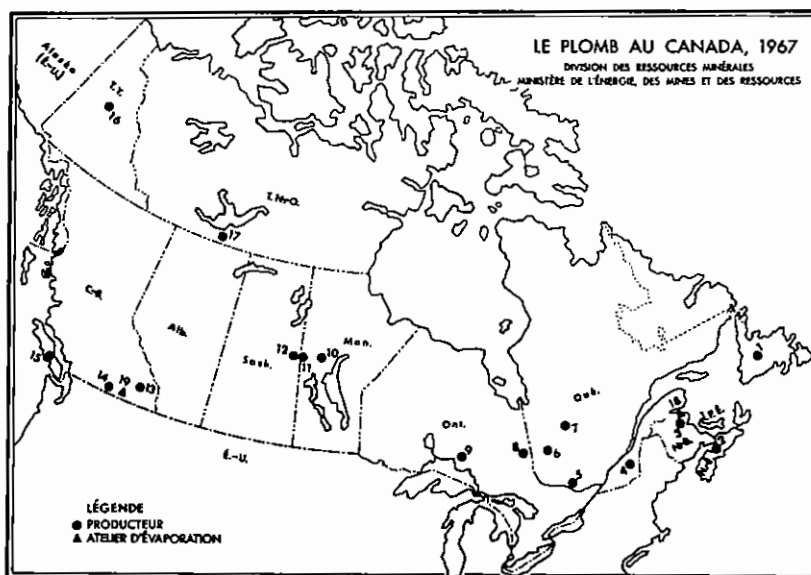
Source: Le Groupe international d'études du plomb et du zinc.

\*Les totaux indiqués comprennent les estimations pour les pays dont la production n'est pas connue.  
p: préliminaire

#### TRAVAUX DE MISE EN VALEUR AU CANADA

##### Yukon

À la fin de 1967, la United Keno Hill Mines Limited a dû réduire les travaux de traçage souterrain dans ses mines en production ainsi que ses travaux d'extraction et de traitement du minerai en raison d'un épuisement des réserves et d'une sérieuse pénurie de mineurs qualifiés. Afin de permettre l'exploration et le traçage souterrains de ses concessions d'Husky, situées au voisinage de la mine Elsa, la société foncera un puits de 500 pieds vers mars 1968. La United Keno Hill a entrepris des travaux souterrains de traçage et d'exploitation afin de réévaluer les vieux chantiers



#### PRINCIPAUX PRODUCTEURS

- |   |   |
|---|---|
| 1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit)  | 10. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Chisel Lake)  |
| 2. Dresser Minerals Division de la Dresser Industries, Inc.   | 11. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (mine Flin Flon)  |
| 3. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited (mines nos 12 et 6)<br>Heath Steele Mines Limited<br>Nigadoo River Mines Limited | 12. Share Mines & Oils Ltd.   |
| 4. La Société minière Cupra Ltée<br>Solbec Copper Mines, Ltd.   | 13. Aetna Investment Corporation Limited (mine Mineral King)<br>Canadian Exploration, Limited<br>Cominco Ltée (mines Bluebell et Sullivan)<br>Giant Soo Mines Limited<br>Reeves MacDonald Mines Limited |
| 5. New Calumet Mines Limited  | 14. Mastodon-Highland Bell Mines Ltd.<br>Utica Mines Ltd.   |
| 6. Manitou-Barvue Mines Limited   | 15. Western Mines Limited   |
| 7. The Coniagas Mines, Limited  | 16. United Keno Hill Mines Limited  |
| 8. Ecstall Mining Limited   | 17. Pine Point Mines Limited  |
| 9. Noranda Mines Limited (Geco Division)<br>Willecho Mines Limited<br>Wilroy Mines Limited  |   |

#### ATELIERS D'ÉVAPORATION

18. East Coast Smelting and Chemical Company Limited
19. Cominco Ltée

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



**EXPANSION.** Dix-huit mois seulement après la mise en production de l'usine de 5 000 tonnes de la Pine Point Mines Limited sur la rive sud du Grand lac des Esclaves (T. N. -O.), la société a entrepris la construction d'un rajout de 3 000 tonnes afin de traiter les minerais de plomb-zinc du gisement Pyramid, qu'elle compte mettre en exploitation vers la fin de 1968.

d'exploitation de Sadie Ladue. En août 1967, l'Anvil Mining Corporation Limited a fait connaître ses projets de mise en exploitation de ses propriétés minières de zinc, plomb et argent dans le secteur de Vangorda Creek à environ 130 milles au nord-est de Whitehorse.

L'Anvil appartient à raison de 60 p. 100 à la Cyprus Mines Corporation, de Los Angeles, en Californie, et de 40 p. 100 à la Dynasty Explorations Limited. À la suite de nouveaux forages exécutés en 1967, le volume des réserves des gisements de minerai de Faro est passé

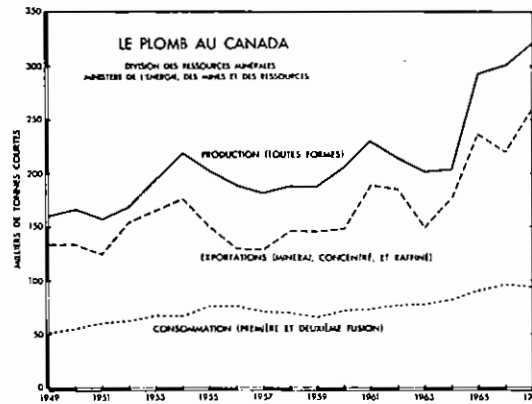
à environ 63 millions de tonnes à teneur moyenne de plus de 9 p. 100 de plomb et de zinc combinés et plus de une once d'argent par tonne. En 1967, l'Anvil a commencé la construction d'un concentrateur d'une capacité quotidienne de 5,500 tonnes et a procédé au décapelage des morts-terrains à sa mine à ciel ouvert. La production annuelle prévue pour la fin de 1969, atteindrait 130,000 tonnes de concentrés de plomb à teneur moyenne de 69 p. 100 de plomb et de 240,000 tonnes de concentrés de zinc contenant en moyenne 54 p. 100 de zinc.

À la suite de la découverte d'une minéralisation de zinc et de plomb dans ses propriétés sises à l'est du lac Fortin, l'Atlas Explorations Limited a préparé un programme de forage au diamant pour le début de 1968. La Kerr Addison Mines Limited a effectué à Swim Lakes, dans le secteur de Vangorda Creek, un levé géochimique de ses gisements de plomb, zinc et argent qui a révélé une zone d'anomalies que la société explorera en 1968. Elle a commencé également les analyses métallurgiques des matériaux du gîte découvert.

#### Territoires du Nord-Ouest

La Pine Point Mines Limited, dont la Cominco Ltée détient 69 p. 100 des actions, est demeurée le plus grand producteur de plomb du Canada. À ses mines de zinc et de plomb de Pine Point (T.N.O.), la société a extrait 125,640 tonnes en 1967, soit environ 36 p. 100 de la production des mines de plomb du Canada. En 1967, le minerai de haute teneur figurait pour 42 p. 100 du revenu des ventes totales, et les expéditions ont atteint 333,000 tonnes contenant en moyenne 18 p. 100 de plomb et 27.9 p. 100 de zinc. La société a poursuivi la préparation de ses gisements de minerai de plomb et de zinc Pyramid pour extraction à ciel ouvert. En juin 1966, la Pyramid Mining Co. Ltd. a vendu à la Pine Point ses concessions minières Pyramid. Afin de traiter ce minerai, la société construira pour 1968 un concentrateur d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes en adjonction à l'ancien de 5,000 tonnes. À la fin de 1967, les réserves de minerai totalisaient 40 millions et demi de tonnes à teneur moyenne de 2.6 p. 100 de plomb et 6.8 p. 100 de zinc.

La Coronet Mines Ltd. a continué les travaux d'exploration dans sa propriété de la région de Pine Point. Les travaux précédents indiquaient l'existence d'un gîte de minerai de 1.1 million de tonnes à teneur de 13.2 p. 100 de plomb et de zinc combinés. Le gîte joint la propriété de la Pine Point Mines Limited. La Yellowknife Base Metals Limited, filiale de la Consolidated Manitoba Mines Limited, a effectué des forages au diamant et des travaux d'exploration sur sa propriété de la région de Pine Point, sise à environ 5 milles à l'est de la rivière Buffalo.



### Colombie-Britannique

L'extraction combinée des mines Sullivan et Bluebell de la Cominco Ltée, dans le sud-est de la Colombie-Britannique, a donné un volume de production légèrement inférieur à celui de 1966. Les concentrés de plomb de ces mines, ceux de la Pine Point Mines Limited, et le minerai de producteurs expéditeurs ont reçu le traitement aux usines métallurgiques de Trail où le volume de plomb affiné a atteint 187,600 tonnes. La production combinée de plomb et de zinc affinés provenait, pour environ 30 p. 100 de la mine Sullivan, 59 p. 100 de la mine de Pine Point, 8 p. 100 d'autres mines de la société, de scories et résidus accumulés, et 3 p. 100 de minerais et de concentrés achetés.

L'Aetna Investment Corporation Limited et la Giant Soo Mines Limited ont interrompu l'exploitation à deux mines de zinc, plomb et argent du sud-est de la Colombie-Britannique à la fin de 1967. L'une était la mine Mineral King de l'Aetna Investment mise en production en 1954; la société, anciennement la Sheep Creek Mines Limited, a adopté sa raison sociale actuelle en 1965. L'autre, appartenant à la Giant Soo était la vieille mine Estella près de Cranbrook, qui avait été remise en production en août 1966. La Columbia River Mines Ltd. a poursuivi les travaux souterrains d'exploration et de traçage dans ses propriétés à teneur de zinc-plomb-argent, près de Golden et a étudié les possibilités de production.

### Ontario

L'Ecstall Mining Limited, équipée d'un concentrateur d'une capacité quotidienne de 9,000 tonnes, a terminé en 1967 la première année d'exploitation de ses gisements de cuivre, d'argent et de plomb aux environs de Timmins et est devenue le principal producteur de plomb de la province. Les travaux de forage au diamant et d'exploration ont continué dans la région de prospection (cuivre, zinc et plomb) de Trout Bay de la Cochenour Willans Gold Mines, Limited dans le district de Red Lake. La Golsil Mines Limited a pris ses dispositions pour réparer ou pour remplacer les bâtiments et le matériel endommagés par un incendie survenu sur les lieux de prospection des gîtes d'argent, de cuivre, de plomb et de zinc dans la région du lac Favorable au nord-ouest de l'Ontario. La société a envisagé d'assécher le puits et de poursuivre les travaux de traçage souterrains.

### Québec

La Société minière d'Estrée Ltée, nouveau membre du groupe de sociétés Sullivan, a poursuivi dans sa propriété les travaux de fonçage du bure et de traçage préliminaires. Les forages au diamant effectués sur ces terrains, joignant ceux de la Société Minière Cupra Ltée dans les Cantons de l'Est, ont délimité une zone contenant 300,000 tonnes de minerai à teneur moyenne de 3.81 p. 100 de cuivre, 4.25 p. 100 de zinc, 0.94 p. 100 de plomb, ainsi que 0.015 once d'or et 1.31 once d'argent par tonne.

### Nouveau-Brunswick

L'East Coast Smelting and Chemical Company Limited, filiale de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, a commencé à Belledune la production de plomb et de zinc de première fusion en utilisant un haut-fourneau de type Imperial Smelting. Une exploitation intermittente à capacité réduite a donné une production de 5,800 tonnes de plomb. En juin 1967, la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited a accepté l'offre de financement de la Noranda Mines Limited et de lui donner la direction de la société, avec l'option d'acquérir éventuellement 51 p. 100 des actions de l'entreprise.



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)				Production de minerai en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Concentrés de plomb, et minerai expédié directement en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Observations
		Plomb %	Zinc %	Cuivre %	Argent (o/t)			
<u>Colombie-Britannique</u>								
Aetna Investment Corporation Limited, mine Mineral King, Toby Creek	500	1.60	4.35	..	..	111,332 (114,737)	1,850 (1,612)	Exploitation interrompue en nov. 1967.
Canadian Exploration, Limited, mine Jersey, Salmo	1,900	1.04	2.87	-	..	493,029 (417,440)	4,574 (3,249)	
Cominco Ltée, mine Sullivan, Kimberley	10,000	..	..	-	..	2,118,377 (2,135,660)	90,169 (88,861)	
mine Bluebell, Riondel	700	..	..	-	..	255,536 (246,390)	10,879 (12,733)	
Giant Soo Mines, Limited, mine Estella, Wasa	150	5.5	10.3	-	2.46	31,743 (11,141)	1,661 (514)	Exploitation interrompue en oct. 1967.
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	100	1.47	1.37	-	20.98	34,020 (24,138)	502 (528)	
Reeves MacDonald Mines Limited, Remac	1,200	0.89	3.14	-	0.06	404,782 (395,921)	2,768 (3,989)	
Utica Mines Limited, Keremeos	350	..	..	-	..	38,442 (-)	40 (-)	Production commencée en août 1967.
Western Mines Limited, Myra Falls, Ile Vancouver	750	0.8	8.2	1.90	2.0	293,276 (-)	2,369 (-)	Production commencée au début de 1967.
<u>Yukon et Territoires du Nord-Ouest</u>								
United Keno Hill Mines Limited, mines Calumet, Elsa, Keno et Comstock Keno, district de Mayo (Yukon)	500	7.97	5.89	-	37.69	106,189 (120,374)	7,735 (8,324)	

Tableau 4 (fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (t/j)	Teneur du minerai traité en 1966 (principaux métaux)				Production de minerai en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Concentrés de plomb, et minerai expédié directement en 1967 (1966) (tonnes courtes)	Observations
		Plomb %	Zinc %	Cuivre %	Argent (o/t)			
Pine Point Mines Limited, Pine Point (T.N.-O.)	5,000	4.7	9.7	-	..	1,521,279 <sup>1</sup> (1,457,990) <sup>1</sup>	125,640 (121,023)	
<u>Manitoba-Saskatchewan</u>								
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, mine Flin Flon, Flin Flon (Man.)	6,000 (traitées à l'usine cen- trale de Flin Flon)	0.2	3.00	2.24	0.71	943,811 (1,044,206)	1,821 <sup>2</sup> (566) <sup>2</sup>	
mine Chisel Lake, Snow Lake (Man.)		0.99	10.56	0.63	1.17	254,118 (250,524)		
Share Mines & Oils Ltd., mine Hanson Lake, région du lac Hanson (Sask.)	350	4.85	8.11	0.46	5.25	41,898 (-)	1,592 (-)	Exploitation commencée en juin 1967.
<u>Ontario</u>								
Ecstall Mining Limited (Texas Gulf Sulphur Company), mine Kidd Creek, Timmins	9,000	0.3	9.0	1.9	3.0	3,039,219 (..)	5,000 (..)	
Noranda Mines Limited (Geco Division), Manitowadge	3,700	0.13	3.69	2.02	2.02	1,461,000 (1,459,586)	1,128 (836)	
Willroy Mines Limited, Manitowadge	1,700	0.12	3.3	0.66	1.25	165,053 (219,400)	165 (443)	
Willecho Mines Limited, mine Lun-Echo, Manitowadge	(minerai traité à façon)	0.19	3.52	0.58	1.91	338,437 (325,738)	564 (639)	
<u>Québec</u>								
The Coniagas Mines Limited, mine Coniagas, Bachelor Lake	500	0.39	4.99	-	2.71	41,398 (140,093)	153 (600)	Exploitation interrompue en mai 1967.

La Société Minière Cupra Ltée, mine Cupra, Stratford Place	1,500 <sup>3</sup>	0.42	3.16	3.42	1.344	308,347 (158,130)	1,156 (157)		
Manitou-Barvue Mines Limited, mine Golden Manitou, Val-d'Or	1,300	0.14	2.57	..	1.34	181,350 (173,130) 294,640 (295,875)	223 (455) -	Minerals de cuivre et de zinc traités séparément.	
New Calumet Mines Limited, île Calumet	800	2.19	7.35	0.16	4.33	90,779 (95,761) <sup>4</sup>	1,881 (1,924) <sup>4</sup>		
Solbec Copper Mines Ltd., Stratford Place	(minerai traité à façon)	0.76	4.54	1.39	1.694	75,310 (154,795)	524 (1,021)	Production réduite par suite du lock-out qui a duré du 9 septembre 1966 au 7 mars 1967.	
<u>Nouveau-Brunswick</u>									
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, mine n° 12, Bathurst	4,500	3.47	9.07	0.29	2.39	1,669,000 (1,650,100)	.. (..)		
mine n° 6, Bathurst	2,250	2.93	5.96	0.40	1.79	867,400 (300,700)	.. (..)		
Heath Steele Mines Limited, Newcastle	1,500 <sup>5</sup>	2.71	8.87	0.56	2.64	308,866 (287,515)	6,166 (3,829)		
Nigadoo River Mines Limited, Bathurst	1,000	2.15	2.06	0.43	3.22	22,630 (-)	359 (-)	Exploitation commencée en nov. 1967.	
<u>Nouvelle-Écosse</u>									
Dresser Minerals, filiale de Dresser Industries, Inc., Walton	125	3.4	0.4	0.32	7.4	50,330 (50,213)	1,749 (1,432)	Anciennement la Magnet Cove Barium Corporation.	
<u>Terre-Neuve</u>									
American Smelting and Refining Company, Buchans Unit, Buchans	1,250	7.52	13.51	1.15	4.04	378,000 (355,000)	27,301 (24,752)		

Source: rapports des sociétés.

1 Indique le tonnage de minerai traité. Au cours de 1967, la société a, en outre, expédié 333,000 tonnes de minerai non traité à teneur d'environ 18 p. 100 de plomb et de 29.7 p. 100 de zinc. <sup>2</sup> Teneur en plomb des concentrés de plomb seulement. <sup>3</sup> Au cours de 1967, la société a acquis l'usine de traitement de 1,500 tonnes de la Solbec Copper Mines, Ltd. <sup>4</sup> La statistique de 1966 se rapporte à la production de l'exercice financier expiré le 30 septembre 1966. <sup>5</sup> Une partie de la capacité de l'usine Heath Steele est mise à contribution pour le traitement du minerai de cuivre en provenance de la mine Wedge voisine.

-: néant ..: non disponible

La Heath Steele Mines Limited a terminé, en 1967, un programme de forage au diamant, qui a apporté une augmentation sensible des réserves de minerai de sa propriété de zinc, plomb, cuivre et argent sise à 40 milles au nord-ouest de Newcastle. Les travaux de fonçage du puits et de traçage du minerai commencés en 1965, se sont déroulés comme prévus et doivent prendre fin au cours du second trimestre de 1968. Le traitement à façon du minerai d'une mine voisine cessera, selon les estimations, vers le milieu de 1968, lorsque l'usine sera aménagée pour traiter l'augmentation de production de la mine de la Heath Steele.

La Chesterville Mines Limited a poursuivi les travaux d'exploration dans sa propriété du comté de Northumberland et la Chester Mines Limited, nouvelle société, a adhéré au groupe de sociétés Sullivan afin d'administrer l'entreprise. La société a procédé à des analyses métallurgiques qui seront suivies d'une étude du minerai. Le forage au diamant a permis d'évaluer les réserves de minerai à 4.2 millions de tonnes exploitables à ciel ouvert, et à teneur moyenne, avant dilution, de 0.82 p. 100 de cuivre. Environ 1.2 million de tonnes de minerai sis dans le massif central de sulfure et dans les zones de l'est contiennent environ 2 p. 100 de zinc et 0.8 p. 100 de plomb. La Cominco Ltée détient une option d'achat de 25 p. 100 sur la propriété de zinc, plomb et cuivre Caribou de l'Anaconda Company (Canada) Ltd., sise à quelque 36 milles à l'ouest de Bathurst. Les deux sociétés ont concentré leur activité à la recherche de la qualité métallurgique du minerai du gîte de sulfure, lequel est l'un des plus importants connus dans la province, et dont les réserves atteignent 25 à 50 millions de tonnes.

#### USAGES

Ses nombreuses propriétés chimiques et mécaniques ont valu au plomb une infinité d'applications industrielles. Métal mou, ductile, malléable et facile à travailler, le plomb s'allie aisément à d'autres métaux; de poids spécifique et d'ébullition élevés, il possède en outre un bas point de fusion et une excellente résistance à la corrosion.

Employé principalement dans la fabrication des accumulateurs, comme additif antidétonant à l'essence, dans la soudure et les caractères d'imprimerie, il entre également dans les pigments. Il sert, en outre, à la fabrication de gaines de câbles, de munitions, de tubes compressibles, de récipients pour les liquides corrosifs, de divers types de coussinets antifricition à base de plomb, de matériaux de colmatage, et d'éléments de plomberie tels que les tuyaux, les goulottes de vidange et les coudes. Il entre en petites proportions en céramique, dans la fabrication du caoutchouc, ainsi que dans le raffinage du pétrole.

Sa qualité de corps insonore le font employer de plus en plus en architecture et dans la construction, tant dans les bâtiments commerciaux que résidentiels, afin d'assurer l'isolation acoustique et réduire la transmission des bruits. Dans le domaine connexe de l'amortissement des vibrations, l'industrie du bâtiment emploie des dalles d'amiante au plomb dans les fondations des immeubles à usage de bureaux et résidentiels et des hôtels exposés aux fortes vibrations causées par le passage des trains, des rames de métro et des camions poids lourds. Ses qualités insonorisantes en font en outre le matériau tout destiné dans le montage de divers types d'appareils, tels les climatiseurs d'air, les rotatives d'imprimerie et les machines des blanchisseries commerciales.

Parmi ses divers usages le plomb sert au lestage des navires, à l'équilibrage des roues, au recouvrement des toitures, au revêtement par pulvérisation; il entre dans divers alliages et aciers plombés et, sous forme de ferrite de plomb il sert

TABLEAU 5

Consommation de plomb aux États-Unis, selon l'usage  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Accumulateurs.....	472,492	454,859
Additif antidétonant à l'essence.....	246,879	247,170
Pigments.....	119,888	100,308
Soudure, caractères d'imprimerie, acier plombé et coussinets métalliques.....	132,873	108,990
Munitions et tubes compressibles.....	90,422	88,907
Colmatage.....	63,250	46,990
Gaines de câbles.....	66,491	62,644
Feuilles et tuyaux.....	48,922	42,748
Divers.....	82,660	63,829
Consommation non définie (estimation)....	-	23,800
Total.....	1,323,877	1,240,245

Source: Mineral Industry Surveys, décembre 1967, du Bureau of Mines des États-Unis.

p: préliminaire - : néant

d'aimants permanents dans les moteurs électriques miniature. Dans ses applications relativement récentes, mais qui prennent de l'ampleur, le plomb entre dans l'aluminium plombé pour porcelaine émaillée, dans les écrans protecteurs contre les radiations gamma émises par les réacteurs et par les navires et sous-marins à propulsion nucléaire, ainsi que dans les contenants destinés au transport des substances radioactives. La recherche tente de créer de nouveaux débouchés pour les composés organométalliques employés dans les lubrifiants, les peintures préservatives et pour les produits répulsifs destinés à l'imprégnation des bois immergés pour les protéger contre les attaques de xylophages 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 leur teneur en impuretés sous forme d'argent, de cuivre, d'arsenic, d'antimoine, d'étain, de zinc, de fer, de bismuth et autres matières. Les trois principales qualités sont les suivantes: corrosive (99.94%), chimique (99.90%) et ordinaire désargentée (99.85%). La qualité corrosive est la plus pure et entre surtout dans la fabrication des pigments, des oxydes pour accumulateurs et du plomb tétraéthyle. Le plomb de qualité courante sert dans la construction commerciale et résidentielle. Le plomb chimique possède des caractéristiques remarquables de résistance au gonflage et à la corrosion et convient parfaitement à la fabrication des gaines de câbles.

#### PRIX ET TARIFS DOUANIERS

Le prix du plomb au Canada, franco départ Montréal et Toronto, est demeuré à 14 cents la livre en 1967. Le prix intérieur aux États-Unis, franco départ New York, s'est maintenu à 14c. Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 17 novembre 1967, le prix de la tonne forte au comptant et à terme à la Bourse des métaux de Londres a oscillé entre 78.125

livres sterling, prix le plus bas enregistré le 7 février 1967, et 86.375 livres sterling le 25 juillet 1967, prix le plus élevé. La dévaluation de la livre sterling du 17 novembre a entraîné une hausse des prix à la BML, qui ont oscillé au cours des mois suivants entre 93.375 et 95.500 livres sterling.

Les droits de douane au Canada et aux États-Unis en 1967 étaient les suivants:

	<u>Tarif de préférence britannique</u>	<u>Tarif de la nation la plus favorisée</u>	<u>Tarif général</u>
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 lames	10%	10%	25%
ÉTATS-UNIS			
Minerais et concentrés de plomb.....		0.75c. par livre de teneur en plomb	
Plomb en lingots, scories et rebuts.....		1.0625c. par livre à 99.6% de teneur en plomb	
Autres formes de plomb non ouvré.....		1.0625c. par livre de teneur en plomb	

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants du Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions s'appliquant aux taux douaniers relatifs au plomb pour certains pays et dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# La potasse

W. E. KOEPKE\*

La demande mondiale de potasse a continué à augmenter en 1967, mais la production excédentaire a fait baisser les prix encore davantage alors que les producteurs s'efforçaient de réduire leurs stocks. En Amérique du Nord, les prix de la potasse ont commencé à tomber au début de 1966 par suite d'une augmentation exceptionnelle des stocks. À la fin de l'année, le report des stocks était très considérable et le problème s'est compliqué davantage au printemps de 1967 lorsque le temps humide a retardé les semailles sur de vastes étendues et a réduit sensiblement les ventes prévues d'engrais potassés. On croit que les stocks mondiaux de potasse ont atteint un niveau sans précédent à la fin de 1967.

Malgré une forte concurrence, l'industrie canadienne de la potasse en Saskatchewan a continué à progresser rapidement et a consolidé sa position en tête des exportateurs mondiaux. Au cours de 1967, trois mines ont été exploitées à plein rendement et une quatrième a été mise en production; trois nouvelles mines en voie d'aménagement prévoyaient ouvrir en 1968 et deux autres avaient atteint un stade avancé de développement; une mine était mise en chantier et un projet d'agrandissement était annoncé. Le Canada est maintenant au troisième rang des pays producteurs de potasse après les États-Unis et l'URSS; c'est une réalisation remarquable étant donné que la production n'y a débuté qu'en 1962. Reflétant la baisse des prix, la valeur provisoire de la production (expéditions) de potasse a été en moyenne de \$30 la tonne d'équivalent de  $K_2O$  contre \$31.49 en 1966 et \$37.53 en 1965.

Employé absolument, le mot potasse signifie son équivalent en oxyde de potassium ( $K_2O$ ). Employé comme qualificatif, il signifie un composé de potasse ou une substance potassifère. Des quelque 70 minéraux potassifères, seuls quelques sels solubles qu'on retrouve dans les gîtes souterrains ou dans la saumure des lacs, des mers ou des eaux souterraines ont une importance économique. La potasse provient également des cendres de bois, des varechs, du guano et de matières organiques. Près de 95 p. 100 de la production mondiale de potasse sont destinés à la fabrication d'engrais. De petites quantités de potasse servent à la fabrication de savon, de verre, d'objets en céramique, de textiles, de matières colorantes, d'explosifs et d'un grand nombre de produits chimiques.

Les minéraux et composés de potasse sont normalement évalués d'après leur teneur en équivalent de  $K_2O$ . Par exemple, le chlorure de potasse (KCl), qui intervient pour plus de 90 p. 100 de la consommation mondiale d'engrais potassés, a un équivalent

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Potasse: production, importations et exportations

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
d'équivalent de K <sub>2</sub> O .....	1,990,053	62,664,666	2,578,200	77,346,000
<b>IMPORTATIONS - Potasse</b>				
à engrais				
<u>Chlorure de potassium</u>				
Allemagne occidentale .....	14,634	430,000	13,434	351,000
France .....	8,657	231,000	7,004	165,000
États-Unis .....	4,822	158,000	6,969	199,000
Grande-Bretagne.....	33	1,000	13	2,000
Total .....	28,146	820,000	27,420	717,000
<u>Sulfate de potassium</u>				
États-Unis .....	14,875	640,000	21,736	828,000
France .....	6,853	253,000	4,700	147,000
Italie .....	3,478	166,000	3,638	188,000
Allemagne occidentale.....	150	6,000	200	8,000
Total .....	25,356	1,065,000	30,274	1,171,000
<u>Engrais potassés, n. m. a.</u>				
États-Unis .....	13,161	229,000	21,442	357,000
Total .....	66,663	2,114,000	79,136	2,245,000
<u>Produits chimiques potassés</u>				
Carbonate de potassium ....	790	147,000	693	127,000
Hydroxyde de potassium ....	1,648	319,000	1,685	336,000
Nitrates de potassium .....	1,616	210,000	1,699	215,000
Total .....	4,054	676,000	4,077	678,000
<b>EXPORTATIONS - Potasse</b>				
à engrais				
<u>Chlorure de potassium</u>				
<u>(muriate de potasse)</u>				
États-Unis .....	53,389,000		58,923,000	
Japon .....	11,713,000		10,060,000	
Pays-Bas* .....	5,378,000		9,165,000	
Inde .....	19,000		3,320,000	
Nouvelle-Zélande .....	3,387,000		1,655,000	
Corée du Sud .....	-		854,000	
Taiwan .....	754,000		709,000	
Autres pays .....	1,725,000		1,457,000	
Total .....	76,365,000		86,143,000	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Une grande partie de ces exportations a été transbordée pour expédition à la Grande-Bretagne. p: préliminaire -: néant n. m. a.: non mentionnés ailleurs



de  $K_2O$  de 63.2 p. 100; les engrais produits au Canada ont une teneur minimale de 60 p. 100 en équivalent de  $K_2O$ . Le chlorure pur de potassium contient 52.4 p. 100 de K.

PRODUCTION, COMMERCE  
ET CONSOMMATION

En 1967, le total de la production (expéditions) de potasse a atteint, au Canada, 2.6 millions de tonnes d'équivalent de  $K_2O$ , soit une augmentation de 29.4 p. 100 par rapport à l'année précédente. La valeur de la production s'est établie à 77.3 millions de dollars contre 62.6 millions en 1966.

La consommation de potasse au Canada dépasse à peine 8 p. 100 de la production, de sorte que la plus grande partie de celle-ci doit s'écouler sur les marchés d'exportation. En 1967, on a évalué les exportations de potasse à 86 millions de dollars contre 76 millions un an plus tôt. Le Canada a expédié aux États-Unis, en 1967, un total estimatif de 1,380,000 tonnes d'équivalent de  $K_2O$ , soit près de 54 p. 100 de sa production globale et près des deux tiers de l'ensemble de ses exportations de potasse. Le Japon est devenu le deuxième client en importance, prenant ainsi le pas sur la Grande-Bretagne qui a été desservie principalement par les nouvelles installations de tête de ligne et d'entreposage de Rotterdam, aux Pays-Bas.

Presque toutes les ventes de potasse du Canada aux pays d'outre-mer et une partie importante de celles qui sont destinées au sud-est des États-Unis passent par le port de Vancouver situé à quelque 900 milles des exploitations minières. Deux installations de tête de ligne pour le chargement en vrac, la Vancouver Wharves Ltd. et la Pacific Coast Bulk Terminals Ltd., assurent l'entreposage de 155,000 tonnes de produits potassiques et ont une capacité de chargement de près de 7,000 tonnes à l'heure. On prévoit l'achèvement, pour l'été de 1968, d'une troisième installation de tête de ligne pour le chargement de la potasse, la Neptune Terminals Ltd. Ces terminus sont aménagés

TABLEAU 2

Potasse: production et commerce,  
années terminées le 30 juin 1958-1967  
(tonnes courtes d'équivalent de  $K_2O$ )

	Production	Importations*	Exportations
1958	-	90,145	5,152
1959	..	91,794	..
1960	..	85,820	..
1961	-	101,370	..
1962	-	124,370	..
1963	403,679	75,180	310,633
1964	747,257	58,115	638,749
1965	1,176,408	49,780	983,556
1966	1,927,843	34,522	1,676,174
1967	2,204,231	38,090	2,004,504

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Y compris le chlorure de potassium, le sulfate de potassium et le sulfate de potassium et magnésium, sauf les quantités contenues dans les engrais mixtes.

-: néant ...: non disponible

TABLEAU 3

Consommation d'engrais potassés,  
années terminées le 30 juin 1958-1967  
(tonnes courtes d'équivalent de  $K_2O$ )

	À l'état brut	En mélanges	Total
1958	4,282	80,393	84,675
1959	4,443	83,631	88,074
1960	4,387	84,888	89,275
1961	5,404	96,514	101,918
1962	6,558	99,934	106,492
1963	9,704	102,285	111,989
1964	14,087	106,609	120,696
1965	18,264	117,142	135,405
1966	20,644	135,695	156,339
1967	27,806	150,336	178,142

Source: Bureau fédéral de la statistique.

TABLEAU 4  
Consommation de potasse, 1965-1966  
(tonnes courtes)

	1965	1966
<u>Chlorure de potassium</u>		
Engrais et produits chimiques .....	192,709	202,721
Autres* .....	1,242	2,126
Total .....	193,951	204,847
<u>Sulfate de potassium</u>		
Engrais .....	21,000e	24,000e
<u>Sulfate de potassium et magnésium</u>		
Engrais .....	6,600e	9,000e
<u>Nitrate de potassium</u>		
Engrais mixtes .....	75e	80e

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Nettoyants, savons, produits de gypse, médicaments et autres emplois de moindre importance.

e: estimatif

pour le mouillage en eau profonde et peuvent recevoir des navires d'un poids en lourd allant jusqu'à 65,000 tonneaux.

La plus grande partie de la potasse du Canada entre dans la composition d'engrais mixtes vendus aux exploitations agricoles du sud de l'Ontario et du Québec. Au cours de la campagne agricole de 1966-1967 (soit les douze mois terminés le 30 juin 1967), la consommation totale d'engrais potassés au Canada a atteint 178,142 tonnes d'équivalent de  $K_2O$ , ou 14 p. 100 de plus qu'au cours des douze mois précédents, et a accusé une progression beaucoup plus marquée que l'augmentation annuelle moyenne de 9.8 p. 100 enregistrée entre 1959-1960 et 1965-1966.

#### INDUSTRIE CANADIENNE DE LA POTASSE

##### Généralités

On retrouve des gisements souterrains de potasse dans les provinces des Prairies de l'Ouest canadien et dans la péninsule de Malagash, en Nouvelle-Écosse. Les gisements de l'Ouest canadien s'étendent sous une large zone qui traverse le sud de la Saskatchewan en direction nord-ouest pour atteindre les régions limitrophes de l'Alberta et du Manitoba; ils se rencontrent dans la formation d'évaporites des Prairies qui constitue la couche supérieure, allant de 50 à 700 pieds, du groupe d'Elk Point du Dévonien moyen. La profondeur des gisements de la Saskatchewan, les seuls qui soient en production, va de 3,000 pieds en bordure nord à 7,000 pieds près de la frontière internationale. Un gîte de potasse peut atteindre jusqu'à 20 pieds d'épaisseur. La sylvinite (KCl), l'halite (NaCl) et la carnallite ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) sont les minéraux prédominants, les deux premiers formant un mélange mécanique connu sous le nom de sylvinite, qui constitue le «minerai» principal. Les gisements de la Saskatchewan peuvent atteindre jusqu'à 35 p. 100 d'équivalent de  $K_2O$ . Les réserves de

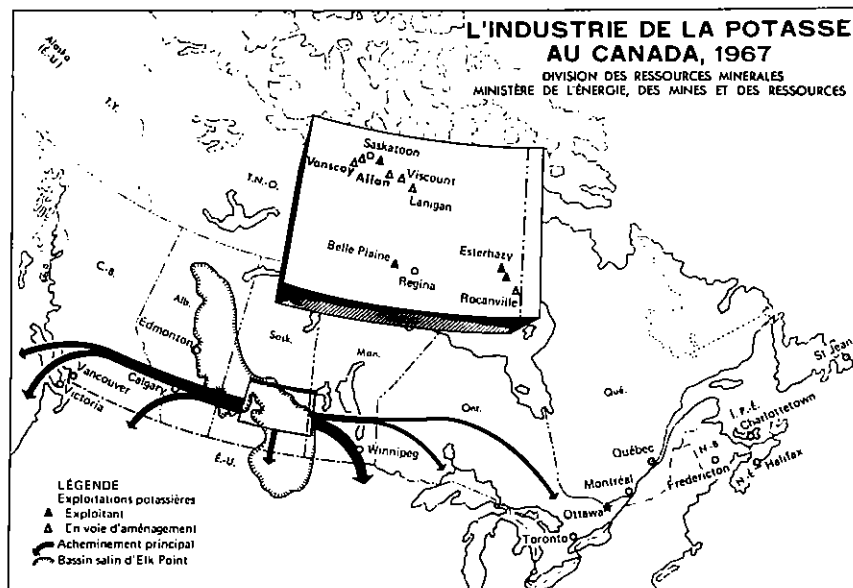
potasse, d'une teneur minimum de 25 p. 100 en équivalent de  $K_2O$ , sont évaluées à 50 milliards de tonnes.

L'exploitation minière se fait de deux façons: l'extraction classique au moyen de puits et l'extraction par dissolution. Dans le premier cas, on se sert de la méthode d'exploitation par chambres et piliers, en utilisant des haveuses-chargeuses actionnées à l'électricité qui tranchent des ouvertures hautes de 7 à 10 pieds et larges de 18 à 22 pieds. L'extraction se fait à un seul niveau et la profondeur des exploitations dans les diverses mines peut varier entre 3,100 pieds et 3,400 pieds. Des berlines ou des convoyeurs mobiles transportent la roche abattue aux convoyeurs principaux qui la déposent aux environs du puits. On fait un broyage préalable sous terre. Une fois remontée, la roche est broyée de nouveau et passe dans des chambres de flottation pour la séparation des minéraux. Le minéral flottant est la sylvine qui est ensuite séchée et passée au crible, ce qui donne trois ou quatre qualités de chlorure de potassium (muriate de potasse, en langue courante): granulaire, grossier, régulier et régulier spécial. De la potasse de qualité chimique ou «soluble» est aussi récupérée d'un circuit de cristallisation.

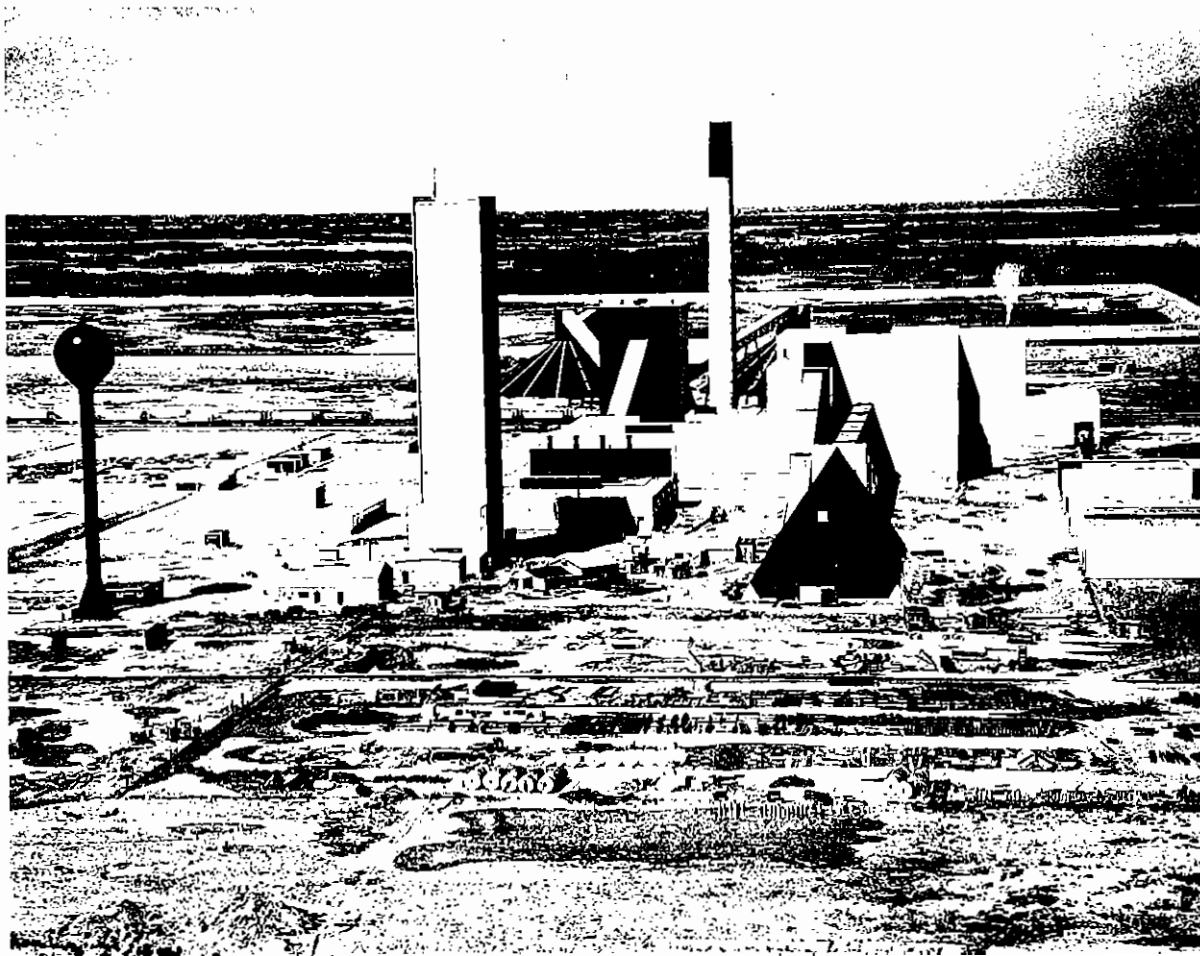
Pour l'extraction par dissolution, on pompe une saumure faible et uniforme dans les gîtes de potasse à environ 5,200 pieds à travers un groupement sélectionné de puits cuvelés. Les solutions enrichies de potasse sont acheminées vers la surface pour l'affinage. L'affinage comprend une suite d'opérations allant de l'évaporation à effets multiples à la cristallisation, par lesquelles les cristaux de chlorure sont précipités, séparés, séchés et passés au crible.

#### Saskatchewan

En juillet 1967, les régions présentant un intérêt particulier ont été désignées et identifiées par la province de la Saskatchewan sous le nom de Régions de potasse commerciale n° 1 et n° 2, aux termes de la loi dite Oil and Gas Conservation Act. La Région n° 1, qui comprend quelque 21,000 milles carrés, s'étend de l'ouest de la



PLANIFICATION RATIONNELLE. La mine de potasse de l'IMC, près d'Esterhazy (Sask.), peu après son entrée en production en avril 1967. Un tunnel de six milles, entre la mine K-1 originale de la société et le gisement, a permis son exploitation dès le parachèvement du puits au début de l'année.



Saskatchewan en direction sud-ouest vers la frontière du Manitoba. La Région n° 2 couvre une superficie de 936 milles carrés près d'Unity, l'endroit où se fit la première tentative d'extraction de potasse en Saskatchewan. En décembre 1967, il y avait 52 détenteurs de droits d'exploitation de la potasse en Saskatchewan et 997,869 acres faisaient l'objet de concessions à bail, 99,840 acres attendaient la conclusion de contrats de location et 4,152,793 acres faisaient l'objet de permis.

Les travaux d'exploration et d'aménagement effectués au cours des quelques dernières années ont été plus poussés dans trois secteurs de la Région n° 1, notamment ceux de Saskatoon-Lanigan, Esterhazy-Yorkton et Regina-Duval. Vers la fin de 1967, quatre mines de potasse étaient en exploitation; trois d'entre elles utilisaient les méthodes classiques d'extraction et l'autre employait la méthode de dissolution. La capacité annuelle des quatre mines est de 4.95 millions de tonnes de potasse. L'expansion des mines existantes et la mise en production de nouvelles mines entre 1968 et la fin de l'année 1971 porteront la capacité de production annuelle de la Saskatchewan à plus de 12 millions de tonnes (KCl).

L'International Minerals and Chemical Corporation (Canada) Limited (IMC) est la plus importante productrice de potasse au Canada. Au cours de l'année 1967, l'IMC a exploité à plein rendement sa mine K-1, près d'Esterhazy, et en a ouvert une seconde, la mine K-2. Le fonçage du puits K-2, à six milles au sud-est du puits K-1, s'est achevé en janvier à une profondeur d'environ 3,220 pieds, et l'affinerie est entrée en production en avril. La mine K-2 a une capacité de 1.5 million de tonnes de potasse par an mais on a pris des dispositions pour en porter le rendement à 2.5 millions de tonnes. Le coût total de la mine K-2 est évalué à 60 millions de dollars. Les deux mines d'IMC sont reliées sous terre à l'horizon potassique.

La Kalium Chemicals Limited exploite la seule mine d'extraction de potasse commerciale par dissolution au monde. Cette mine, située à Belle Plaine à quelque 20 milles à l'ouest de Regina, a été mise en production en 1964 avec un rendement prévu de 600,000 tonnes par an. On croit que la production de 1967 a atteint le niveau de 750,000 tonnes. En octobre 1967, la Kalium annonçait des projets de dépense de 10 millions de dollars en vue de modifier et d'augmenter sa capacité de production de 50 p. 100; on prévoit que les travaux seront terminés au début de 1969.

La Potash Company of America (PCA) a été la première société à faire l'extraction minière de la potasse au Canada. L'exploitation de la mine de la PCA, à quelque 14 milles à l'est de Saskatoon, a commencé en 1958 mais a cessé un an plus tard à la suite d'une infiltration d'eau dans le puits; elle a été réouverte en 1965 et fonctionne à plein rendement depuis. En janvier 1967, la PCA commençait le fonçage d'un second puits à environ 3,000 pieds du premier; on s'attend qu'il sera terminé en 1969. La profondeur en sera de 3,500 pieds et le coût estimatif s'établit à 12 millions de dollars. Même si, au début, le second puits ne servira qu'à améliorer l'aération et l'approvisionnement de la mine, il est conçu avec une capacité de remontée qui permettra d'augmenter éventuellement le rendement de la mine à trois millions de tonnes par an. Le 31 décembre 1967, la PCA fusionnait avec l'Ideal Cement Company sous le nom d'Ideal Basic Industries, Inc. L'exploitation de la potasse sera assurée par une division de l'Ideal Basic qui portera le nom de Potash Company of America.

La société Allan Potash Mines, entreprise mixte financée par les sociétés United States Borax & Chemical Corporation, Homestake Mining Company et Swift Canadian Co., Limited, a atteint les couches de potasse en juillet 1967, à une profondeur de 3,372 pieds, à son puits n° 2 près d'Allan, à quelque 40 milles à l'est de Saskatoon. C'est la première fois dans l'histoire de l'exploitation minière de la Saskatchewan qu'on réussissait à foncer un puits sans qu'il se produise d'inondation majeure.

TABLEAU 5  
Mines de potasse au Canada, 1967

Société	Emplacement*	Immobilisations (millions de dollars)	Début de la production (prévu)	Capacité annuelle (millions de t. c. **)		Remarques
				KCl	Éq. K <sub>2</sub> O	
<u>Producteurs</u>						
IMC, K-1	Esterhazy	65	1962	2.00	1.20	Un puits de 18 pieds desservant un horizon potassique à 3,148 pieds.
IMC, K-2	Esterhazy	60	1967	1.50	0.90	Un puits de 18.5 pieds desservant un horizon potassique à 3,150 pieds.
Kalium	Belle Plaine	50	1964	0.75	0.45	Extraction par dissolution de couches à une profondeur d'environ 5,200 pieds.
PCA	Saskatoon	50	1965	0.70	0.42	Un puits de 16 pieds desservant un horizon potassique à 3,315 pieds. Fonçage du puits n° 2 à 3,000 pieds du n° 1.
Total		225		4.95	2.97	
<u>Producteurs éventuels</u>						
Allan	Allan	80	(1968)	1.50	0.90	Fonçage d'un puits de 16 pieds au niveau d'environ 3,600 pieds et d'un deuxième, presque complété.
Alwinsal	Lanigan	60	(1968)	1.00	0.60	Fonçage d'un puits de 18 pieds au niveau de 3,290 pieds. On projette un second puits.
Duval	Saskatoon	63	(1968)	1.00	0.60	Fonçage de deux puits de 16 pieds, à 850 pieds l'un de l'autre, à une profondeur d'environ 3,500 pieds.
Cominco	Vanscoy	65	(1969)	1.20	0.72	Fonçage de deux puits (16 pieds et 18.5 pieds) distancés de 500 pieds à environ 3,600 pieds de profondeur.
Noranda	Viscount	86	(1969)	1.50	0.90	Fonçage de deux puits de 16 pieds, distancés de 440 pieds, à une profondeur d'environ 3,350 pieds.
Sylvite	Rocanville	70	(1971)	1.00	0.60	Fonçage de deux puits de 16 pieds, distancés de 500 pieds, à une profondeur d'environ 3,300 pieds.
Total		424		7.20	4.32	
Total général		649		12.15	7.29	

\*Tous dans la province de la Saskatchewan. \*\*Calculs basés sur le facteur de conversion: 0.60 d'équivalent de K<sub>2</sub>O égale 1.0 KCl.

À la fin de l'année, les installations de surface et le puits de service et de ventilation n° 1, dont le fonçage avait été retardé par une inondation en 1966, étaient sur le point d'être terminés. La mine a une capacité de 1.5 million de tonnes de potasse par an et le coût en a été évalué à 80 millions de dollars.

L'Alwingsal Potash of Canada Limited, société constituée par un consortium de producteurs de potasse français et allemands, est en voie d'aménager une mine de potasse près de Lanigan, à environ 70 milles à l'est de Saskatoon. En septembre 1967, la société a réussi à atteindre, à une profondeur de 3,288 pieds, le gîte de potasse qu'elle recherchait et, à la fin de l'année, les installations de surface étaient presque terminées et prêtes à entrer en production vers le milieu de 1968. La mine peut produire un million de tonnes par année et son coût estimatif est de 60 millions de dollars. Un second puits doit être foncé plus tard.

La Duval Corporation aménage une mine de potasse à six milles à l'ouest de Saskatoon. À la fin de 1967, les deux puits avaient été foncés à des profondeurs d'environ 3,350 pieds, soit quelque 30 pieds au-dessous des couches de potasse, et les installations de surface étaient presque terminées. La production devait commencer vers la fin de 1968. La mine a une capacité de production de un million de tonnes par année et son coût estimatif est de 63 millions de dollars.

La Cominco Ltée est en voie d'aménager une mine de potasse de 65 millions de dollars près de Vanscoy, à 20 milles à l'ouest de Saskatoon. À la fin de 1967, les deux puits de production approchaient les gisements de potasse et la construction de l'affinerie touchait à sa fin. Le puits principal devait atteindre la zone potassifère, à une profondeur de 3,500 pieds, au début de 1968. La production doit commencer au début de 1969, au rythme annuel de 1.2 million de tonnes.

La Noranda Mines Limited investit quelque 86 millions de dollars dans l'aménagement d'une mine de potasse à Viscount, à 45 milles à l'est de Saskatoon. En 1967, les deux puits ont pénétré avec succès la formation aquifère de Blairmore et ont atteint une profondeur de 2,060 pieds. Même si l'on prévoyait que des infiltrations d'eau émanant des couches plus profondes causeraient des difficultés et des retards dans les opérations de fonçage, la construction devrait progresser normalement. Des révisions apportées aux plans de l'usine ont porté la capacité initiale de 1.2 million de tonnes à 1.5 million de tonnes par an. La mine, qui sera exploitée sous le nom de Central Canada Potash, doit entrer en production vers la fin de 1969 et atteindre son plein rendement en 1972.

La Sylvite of Canada Ltd. annonçait, en juin 1967, le projet d'aménagement d'une mine de potasse de 70 millions de dollars près de Rocanville, à 25 milles environ au sud-est d'Esterhazy. L'Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited détient la majorité des actions de la Sylvite. Au nombre des autres actionnaires figurent les sociétés Francana Development Corporation Ltd., Anglo American Corporation of Canada Limited et Tombill Mines Limited. Deux puits de 16 pieds de diamètre, espacés de 500 pieds, doivent être foncés à une profondeur d'environ 3,300 pieds. On prévoit que la production commencera en janvier 1971, au rythme de un million de tonnes par année.

En plus des exploitations qui sont présentement en voie d'aménagement, plusieurs autres sociétés ont fait de l'exploration en Saskatchewan ainsi que des études de rentabilité minière. Il s'agit, entre autres, des sociétés Scurry-Rainbow Oil Ltd., Canberra Oil Company Ltd., Kerr-McGee Corporation, Lynbar Mining Corporation Limited et Southwest Potash Corporation. La Lynbar Mining a investi \$500,000 dans une usine pilote d'exploitation par dissolution près de Duval, à quelque 50 milles au nord-nord-ouest de Regina. En juin 1967, la Lynbar Mining signait des accords avec

les sociétés CENTROZAP et POLCOOP, deux organismes commerciaux polonais, en vue de l'établissement d'une usine d'extraction par dissolution et de la vente de potasse si le projet pilote donnait de bons résultats. En 1967, la Southwest Potash suspendait l'exploitation de son gisement de potasse près de Yorkton; la société a expliqué qu'une surabondance mondiale de potasse et la modicité des prix avaient contribué à motiver cet arrêt.

Le 30 décembre 1967, la province de la Saskatchewan a approuvé une modification au règlement sur les minéraux souterrains qui permettait à un concessionnaire de terrains potassifères d'obtenir un prolongement de bail moyennant un paiement annuel de \$90,000 à la province. La modification permet au concessionnaire de conserver son bail et de protéger ses investissements d'exploration sans être obligé de faire des dépenses considérables au cas où il préférerait en différer l'exploitation.

#### Nouvelle-Écosse

On a rendu publics en 1967 les résultats des programmes d'exploration exécutés par le ministère des Mines de la Nouvelle-Écosse et l'Office d'expansion économique de la région Atlantique, dans la région de Malagash-Wallace, comté de Cumberland. Une section d'évaporite de 71 pieds, d'une teneur moyenne d'environ 5 p. 100 en équivalent de  $K_2O$ , a été décelée à une profondeur de près de 4,000 pieds.

#### SITUATION MONDIALE

Si l'on excepte les interruptions causées par les deux Guerres mondiales et le monopole qui a prévalu au cours des années intermédiaires, l'offre et la demande mondiales de potasse ont toujours été en équilibre. Entre la fin des années 1940 et le commencement des années 1960, le taux de croissance moyen de la production et de la consommation a été de près de 8 p. 100 par année.

TABLEAU 6  
Production mondiale de potasse  
(en milliers de tonnes métriques  
d'équivalent de  $K_2O$ )

Pays	1966	1967p
États-Unis	3,012	2,993
URSS	2,540	2,800e
Canada	1,805	2,339
Allemagne occ.	2,291	2,268
Allemagne de l'Est	2,006	2,177
France	1,782	1,780
Espagne	474	468
Israël	372	380
Italie	261	250
Chili (nitrate)	15	15
Total	14,558	15,470

Sources: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Survey, «Potash», avril 1968; pour le Canada, Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire e: estimatif

La consommation a été de près de 8 p. 100 par année. Les États-Unis ont été le producteur le plus important, suivis de l'Allemagne occidentale, de l'Allemagne de l'Est, de la France et de l'URSS. Au début des années 1960, le taux de croissance de la consommation est tombé aussi bas que 2 p. 100, pour ensuite remonter rapidement à plus de 11 p. 100 en 1965. Pendant la même période, le Canada s'est affirmé comme producteur principal et la production de l'URSS a considérablement augmenté, si bien que le taux annuel d'accroissement moyen de la production mondiale de potasse s'est élevé à 10.6 p. 100 entre 1962 et 1965. La production mondiale de potasse en 1965 a atteint 13.7 millions de tonnes métriques ce qui représente environ 1.5 million de tonnes métriques de plus que la consommation. Les effets de ce déséquilibre sont apparus en 1966 lorsque la production a continué d'augmenter fortement et que les prix ont baissé, surtout en Amérique du Nord. Le déséquilibre entre l'offre et la demande a subsisté en 1967 et les prix ont encore diminué. Alors que le Canada, l'URSS et l'Allemagne de l'Est ont continué d'augmenter leur production de potasse dans une certaine



mesure, la concurrence serrée a obligé certains producteurs ouest-européens et américains de longue date à ralentir leur production et même à fermer certaines mines. En 1967, la production mondiale de potasse est montée à 15.5 millions de tonnes métriques d'équivalent de  $K_2O$ , soit 6.3 p. 100 de plus que l'année précédente. La consommation en 1967 a été estimée à 13.7 millions de tonnes métriques.

#### États-Unis

La production américaine de potasse a baissé légèrement en 1967 et on s'attend à d'autres réductions en 1968. Dans la région potassifère de Carlsbad (Nouveau-Mexique), l'International Minerals and Chemical Corporation a réduit sa production de 50 p. 100 le 1<sup>er</sup> juillet 1967. En septembre, la Duval Corporation a suspendu temporairement l'extraction à l'une de ses trois mines et la United States Borax & Chemical Corporation a fermé sa mine en novembre. Bien que ces réductions représentent environ 25 p. 100 de la capacité minière de la région de Carlsbad, la production plus élevée des autres exploitants de cette région, ainsi que des augmentations modestes en Utah, sont susceptibles d'éviter une baisse trop brusque de la production totale de potasse aux États-Unis.

#### URSS

La production de potasse en URSS en 1967 a été estimée à 2.8 millions de tonnes métriques, soit le double environ de celle d'il y a cinq ans. On extrait la potasse dans trois régions considérablement éloignées l'une de l'autre: près des villes de Solikamsk et Berezniki à l'ouest des monts Ourals, à quelque 120 milles au nord de Perm; près des villes de Kalush et de Stebnikov dans les Carpates de la RSS d'Ukraine, et près de Soligorsk à quelque 75 milles au sud de Minsk, en Biélorussie. Bien que les mines des monts Ourals fournissent actuellement la plus grande partie de la production de potasse de l'URSS, les gisements de potasse de Soligorsk sont censés être très considérables et sont appelés à devenir la deuxième région productrice du monde après la Saskatchewan. L'exploitation des gisements potassiques de Soligorsk a commencé en 1958 tandis que la première et la deuxième sections du chantier n° 1 sont entrées en production en 1963 et en 1964 respectivement. Les première et deuxième sections du chantier n° 2 sont entrées en production en 1965 et 1967. On construit actuellement le chantier n° 3 et un quatrième est prévu.

#### Allemagne occidentale

La production de potasse, d'environ 2.3 millions de tonnes métriques en 1967, a enregistré une légère baisse comparativement à 1966 et au sommet de 1965. Vers la fin de 1966 jusqu'au début de 1967, plusieurs mines ont temporairement réduit leur production, mais on s'attend à une amélioration du rendement au cours des prochaines années.

#### Allemagne de l'Est

On a noté en 1967 un léger accroissement de la production dû à l'adoption de nouvelles méthodes et d'un matériel d'extraction autonome à grand rendement dans certaines mines près d'Erfurt, le centre de cette industrie. Un nouveau gisement potassifère a été aménagé près de Magdebourg, à quelque 85 milles au nord d'Erfurt. L'opération, qui doit démarrer en 1970, est censée produire 24,000 tonnes de potasse par jour, ce qui équivaut à près du quart de la production minière actuelle de l'Allemagne de l'Est.

### France

La production de potasse s'est poursuivie à peu près au même rythme en 1967 qu'au cours des dernières années. Menacés d'une diminution des réserves, les producteurs s'efforcent de rationaliser les opérations minières et de réorganiser toute l'industrie afin de maintenir le niveau actuel de rendement. La société nationale des Mines Domaniales de Potasse d'Alsace (MDPA), qui a été la plus grande productrice de potasse en France depuis la Seconde Guerre mondiale, a récemment changé sa raison sociale en Mines de Potasse d'Alsace et a fusionné avec un autre groupe national pour créer une nouvelle société de contrôle, l'Entreprise Minière et Chimique.

### Autres pays

La production de potasse en Espagne, en Israël et en Italie a maintenu en 1967 le niveau des années précédentes. Les programmes d'expansion en cours en Espagne et en Israël permettront à chacun de ces pays de produire près de 600,000 tonnes métriques de potasse d'ici 1970. L'Italie a également entrepris des travaux d'expansion mineurs.

Nombre d'autres pays exploiteront bientôt des gisements de potasse. La Compagnie des Potasses du Congo reçoit de l'aide financière de la Banque européenne d'investissements, de la Banque internationale de la Reconstruction et du Développement (Banque mondiale) et de la Banque nationale de Paris pour aménager un gisement souterrain près de Saint-Paul, République du Congo (Brazzaville), à quelque 30 milles du port de Pointe Noire. Une partie des 82 millions de dollars américains de dépenses est destinée au perfectionnement des moyens de transport et à la construction d'un nouveau quai près de Pointe Noire. La production devrait débiter en 1969 au rythme de 500,000 tonnes métriques de potasse par année. Ailleurs en Afrique, des travaux préliminaires d'exploration et d'aménagement ont été entrepris dans la dépression de Donakil, en Éthiopie et au Maroc.

En Amérique du Sud, on poursuit des études de rentabilité en vue de l'extraction de roche phosphatée et de potasse du désert de Sechura, dans le nord du Pérou. La potasse est contenue dans des saumures à proximité de la surface.

En Grande-Bretagne, la Charter Consolidated Ltd., du groupe Anglo-American, et l'Imperial Chemical Industries Ltd. ont fusionné sous le nom de Cleveland Potash Ltd., en vue de l'aménagement des gisements potassiques près de Staithe, dans le nord du Yorkshire. La mine d'une valeur de 60 millions de dollars américains devrait entrer en production en 1973 au rythme estimé de un million de tonnes de potasse par année, ce qui rendrait la Grande-Bretagne indépendante des autres marchés. Les gisements potassifères, d'une teneur moyenne de 26 à 30 p. 100 en équivalent de  $K_2O$ , se trouvent à une profondeur d'environ 4,000 pieds. On estime que les ressources existantes permettent une exploitation pendant un minimum de 15 ans. Ailleurs dans le nord du Yorkshire, la Whitby Potash, filiale d'Armour & Company, a entrepris des essais en vue d'établir une mine d'extraction de potasse par dissolution.

### PERSPECTIVES D'AVENIR

On s'attend que la production mondiale de potasse s'accroîtra modérément en 1968 et que, vers la fin de l'année, on aura rétabli un meilleur équilibre entre l'offre et la demande par suite d'une consommation assez élevée. La production connaîtra un nouvel essor alors que de nouvelles mines seront mises en exploitation ou atteindront leur plein rendement en 1969 et 1970. Par la suite, on peut s'attendre à un taux d'accroissement plus régulier de la production, de l'ordre de 5 p. 100 par an.

Le Canada devrait prendre le premier rang des producteurs mondiaux de potasse en 1968, suivi de l'URSS. Ces deux pays continueront de distancer les autres producteurs et le Canada fournira presque le tiers de la potasse mondiale au début des années 1970.

#### PRIX

La mercuriale Metals Week du 25 décembre 1967 donnait les prix suivants pour les États-Unis: par unité de tonne courte (20 livres) de  $K_2O$  contenu, en vrac, franco départ de Carlsbad (Nouveau-Mexique):

	Juin à sept. 1967	Oct. 1967 à janv. 1968	Fév. à mai 1968
Muriate à 60% de $K_2O$			
Ordinaire	26c.	28c.	30c.
Brut	29.5c.	31c.	33.5c.
Granulaire	32.5c.	34.5c.	36.5c.
Sulfate à 50% de $K_2O$			
Ordinaire	70c.	75c.	80c.
Granulaire	78c.	83c.	88c.

Franco départ de la Saskatchewan (Canada): les prix sont les mêmes que ceux franco départ de Carlsbad; ils seront rajustés à ceux de Carlsbad si ces derniers diminuent.

Les prix indiqués pour le muriate ordinaire, brut et granulaire pour la période allant d'octobre 1967 à janvier 1968 sont inférieurs d'environ 27.5 p. 100 en moyenne à ceux de l'année précédente.

#### TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Muriate 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, Direction des mines.

\*\*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.

† Réimpression du rapport de 1966; données plus récentes non disponibles.

TABLEAU 1

## Production de sable, de gravier et de pierre concassée

	1964		1965	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION PAR PROVINCE</b>				
<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	\$
<b>PRODUCTION PAR PRODUIT</b>				
<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
<b>Total.....</b>	<b>131,785,411</b>	<b>80,443,714</b>	<b>131,689,497</b>	<b>82,189,092</b>
<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
<b>Total.....</b>	<b>46,679,871</b>	<b>36,953,350</b>	<b>51,417,356</b>	<b>39,550,615</b>
<b>Total, sable, gravier et gravier broyé.....</b>	<b>178,465,282</b>	<b>117,397,064</b>	<b>183,106,853</b>	<b>121,739,707</b>
<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
<b>Total.....</b>	<b>62,922,504</b>	<b>68,029,092</b>	<b>70,504,789</b>	<b>74,449,695</b>
<b>Total, sable, gravier, gravier broyé et pierre concassée.....</b>	<b>241,387,786</b>	<b>185,426,156</b>	<b>253,611,642</b>	<b>196,189,402</b>

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.

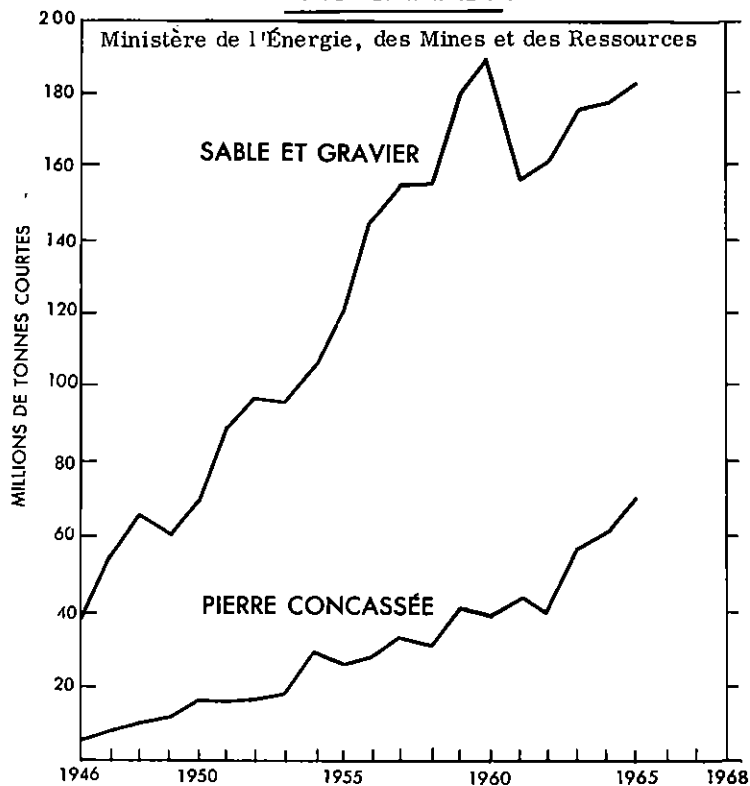
Le tableau 1 donne les chiffres des valeurs et des volumes définitifs des années 1964 et 1965, par province et catégorie.

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	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
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
<b>EXPORTATIONS</b>				
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\*

L'accroissement des expéditions de deux producteurs de sel gemme de l'Ontario a porté à un volume sans précédent la production totale de sel au Canada en 1967. Les expéditions, de 18 p. 100 plus élevées qu'en 1966, ont totalisé 5.3 millions de tonnes. Plus de 86 p. 100 de la production provenaient des usines de l'Ontario et environ 9 p. 100 de la Nouvelle-Écosse. Le volume de sel gemme, passé à environ 57 p. 100 de la production totale, a augmenté de 38 p. 100. La production de sel fin obtenu par évaporation sous vide est demeurée près de 10 p. 100 du volume total et celle de sel extrait de saumures à environ 33 p. 100.

Comme chaque année les importations de sel ont augmenté; en 1967, la hausse a atteint 11 p. 100 en volume et 18 p. 100 en valeur. L'important volume des expéditions aux États-Unis a élevé de 65 p. 100 la valeur des exportations. La hausse surprenante des exportations aux États-Unis provient surtout de la chute abondante de neige et de la formation de glace dans certains états du nord au cours de l'hiver 1966-1967 qui ont entraîné une baisse importante des stocks de sel utilisé comme fondant sur les routes et ont dû être reconstitués au cours de 1967. Il faut également mentionner l'emploi croissant du sel gemme comme fondant de la neige et de la glace.

Les données disponibles sur la consommation indiquent que depuis quelques années plusieurs petites industries utilisent un volume de sel de plus en plus élevé. Cependant, le tonnage de sel employé par l'industrie des produits chimiques, principale industrie consommatrice de sel, a baissé en 1965. Le volume exact de sel utilisé comme fondant sur les routes étant inconnu, le chiffre avancé de 750,000 tonnes correspond à une évaluation conservatrice.

## 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 1,900 pieds. La production des deux mines de sel gemme et de quelques puits d'extraction de saumure ont permis à l'Ontario de demeurer au premier rang des producteurs canadiens de sel.

La Canadian Rock Salt Company Limited extrait le sel gemme à une profondeur de 980 pieds à Ojibway (Ont.). Deux équipes se relaient chaque jour au travail pendant cinq jours par semaine et produisent environ 4,000 tonnes de sel par relais.

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

Sel: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
<u>Par catégorie</u>				
Sel fin produit par				
évaporation sous vide....	571,497	10,340,434		
Sel gemme tiré de mines..	2,180,671	10,745,140		
Teneur en sel des saumures utilisées ou expédiées.....	1,739,866	2,760,614		
<b>Total.....</b>	<b>4,492,034</b>	<b>23,846,188</b>	<b>5,301,958</b>	<b>28,622,306</b>
<u>Par province</u>				
Ontario.....	3,782,191	15,243,719	4,579,913	20,240,156
Nouvelle-Écosse.....	474,981	4,724,993	470,950	4,152,500
Alberta.....	122,814	1,772,947	134,150	1,911,650
Saskatchewan.....	84,979	1,443,635	91,145	1,671,000
Manitoba.....	27,069	660,894	25,800	647,000
<b>Total.....</b>	<b>4,492,034</b>	<b>23,846,188</b>	<b>5,301,958</b>	<b>28,622,306</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Sel et saumure</u>				
Mexique.....	220,841	302,000	234,382	345,000
États-Unis.....	174,634	1,330,000	208,104	1,716,000
Bahamas.....	76,405	304,000	79,520	328,000
Espagne.....	35,133	134,000	43,244	173,000
Jamaïque.....	2,496	45,000	1,748	8,000
Grande-Bretagne.....	39	3,000	14	1,000
<b>Total.....</b>	<b>509,548</b>	<b>2,118,000</b>	<b>567,012</b>	<b>2,571,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
États-Unis.....	..	3,371,000	..	5,779,000
Jamaïque.....	..	98,000	..	81,000
Îles Sous-le-Vent et Îles du Vent.....	..	23,000	..	18,000
Nouvelle-Zélande.....	..	24,000	..	13,000
Bermudes.....	..	10,000	..	9,000
Guyane.....	..	26,000	..	6,000
Autres pays.....	..	36,000	..	20,000
<b>Total.....</b>	<b>..</b>	<b>3,588,000</b>	<b>..</b>	<b>5,926,000</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

TABLEAU 2

Sel: production et commerce, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production*	Importations	Exportations	
			Tonnes	\$
1958	2,375,192	340,887	906,707**	
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
1966	4,492,034	509,548	..	3,588,000
1967p	5,301,958	567,012	..	5,926,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des producteurs. \*\*Chiffre corrigé de façon à tenir compte de la teneur en sel de la saumure, d'un volume estimatif de 500,000 tonnes, exportées aux États-Unis en 1958.

p: préliminaire ..: non disponible

L'extraction, exécutée suivant la méthode de chambres et piliers, est effectuée par chambres de 50 pieds de large et allant jusqu'à 20 pieds de hauteur permettant une extraction efficace à 56 p. 100. Le recours au matériel, comme les choueurs à chargement avant, les camions-navette télescopiques, les haveuses universelles, les foreuses hydrauliques et autres matériels classiques d'équipement a permis de maintenir un rythme de production élevé et régulier. Les récentes installations à Ojibway comprennent un entrepôt d'emballage, un équipement de broyage tertiaire et de criblage et un équipement additionnel de triage électronique.

À Goderich (Ont.), la Domtar Chemicals Limited (Sifto Salt Division) exploite une mine de sel gemme à 1,760 pieds de profondeur. La société effectue l'extraction suivant la méthode de chambres et piliers et utilise un matériel de chargement et de roulage à moteurs diesels comprenant un chouleur articulé à chargement avant d'une capacité de six verges cubes et plusieurs wagons de 25 tonnes. Les conditions du plafond de la mine exigent le boulonnage régulier des roches pour lequel la société a acheté au cours de l'année une nouvelle machine qui permet de fixer des boulons de 14 pieds de long. La production de l'usine de criblage souterraine atteint environ 400 tonnes à l'heure.

La saumure est traitée à Goderich, à Sarnia, à Amherstburg et à Sandwich en banlieue de Windsor. À Goderich, la Domtar Chemicals Limited extrait la saumure par puits en vue de la production de sel fin par évaporation. La Dow Chemical of Canada, Limited produit de la soude caustique et du chlore à Sarnia à partir de saumure extraite de ses puits. La société Allied Chemicals Canada, Ltd. a récemment agrandi à Amherstburg son usine de production de cendre de soude, de sel industriel, de chlorure de calcium et autres produits chimiques à partir de pierre calcaire de la région et du sel extrait de la saumure. À Sandwich, la Société Canadienne de Sel,

TABLEAU 3  
Production mondiale  
(en milliers de tonnes courtes)

	1966
États-Unis.....	36,463
Chine .....	14,300e
URSS.....	10,500e
Grande-Bretagne .....	8,105
Allemagne occidentale .....	7,117
Inde (y compris Goa).....	4,909
France .....	4,630
Canada .....	4,492
Italie.....	3,900
Autres pays.....	28,554
Total.....	122,970

Source: Minerals Yearbook, 1966 du Bureau of Mines des États-Unis.

TABLEAU 4  
Données disponibles sur la consommation de sel  
dans certaines industries canadiennes  
(tonnes courtes)

	1964	1965
Produits chimiques industriels.....	1,895,107	1,043,398
Abattoirs et salaisons .....	58,756	58,894
Préparation des aliments .....	61,836	63,655
Amidon, glucose, malt .....	11,976	13,013
Brasseries .....	580	682
Pâtes et papiers .....	67,812	65,307
Tanneries .....	7,059	7,424
Savons et agents de nettoyage.....	2,375	2,782
Teintures et apprêt des textiles.....	1,547	1,663
Glace artificielle.....	212	208
Fonte de la neige et de la glace.....	750,000e	750,000e
Conserverie de poisson.....	75,000e	75,000e

Source: Bureau fédéral de la statistique à l'exception des chiffres estimatifs qui sont calculés par la Division du traitement des minéraux.  
e: estimatif

Limitée produit du sel fin par évaporation à partir de la saumure et la Canadian Brine Limited exporte de la saumure par pipe-line à une usine de produits chimiques de Detroit. La Société Canadienne de Sel, Limitée produit du sel fondu à son usine de Sandwich.

### Nouvelle-Écosse

La Canadian Rock Salt Company Limited exploite à 630 pieds, à Pugwash, un gisement de sel gemme en forme de dôme selon la méthode de chambres et piliers. Dans certaines sections de la mine, la société a ouvert des chambres atteignant 40 pieds de largeur et 30 pieds de haut, les gradins atteignent presque le double de la hauteur originale des chambres. L'extraction quotidienne atteint 1,200 à 1,500 tonnes; après enrichissement en surface, le sel est expédié en vue de son emploi sur les routes du Québec, des Maritimes et du nord-est des États-Unis. La saumure, obtenue en surface à partir de sel gemme, est concentrée en sel fin en plusieurs opérations à l'aide d'évaporateurs.

À Nappan, la Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited obtient du sel fin par évaporation de saumure extraite de 1,100 à 1,800 pieds.

Trois importantes sociétés de produits chimiques ont effectué au cours de 1967 des explorations en vue de découvrir du sel dans la région de Port Hawkesbury. Les forages au diamant ont décelé de grandes quantités de sel mais aucune société n'a révélé jusqu'ici la méthode projetée d'extraction.

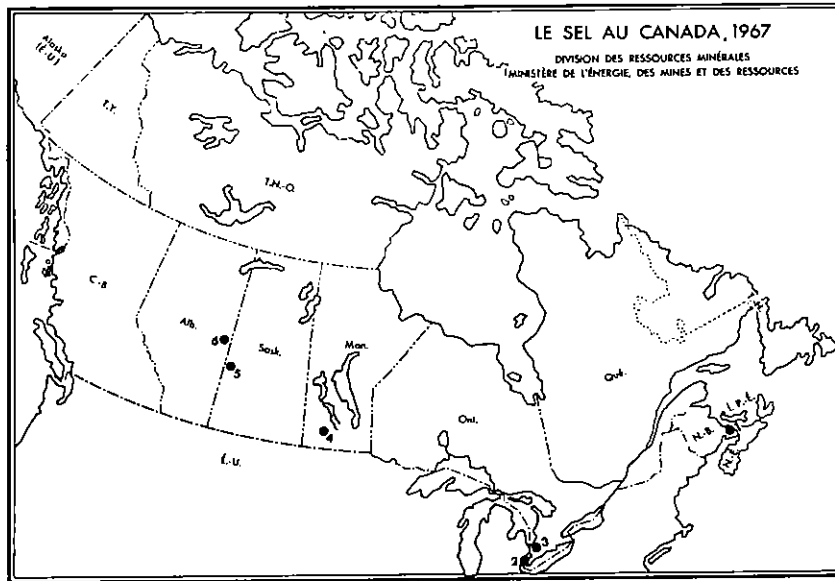
### Provinces des Prairies

La Société Canadienne de Sel, Limitée produit, à ses usines de Neepawa (Man.) et Lindbergh (Alb.), du sel fin par évaporation de saumure naturelle extraite en profondeur. Chaque usine produit diverses qualités de sel destinées aux marchés du pays, pour le bétail et comme fondant sur les routes. À Lindbergh, le volume de sel brut fondu d'un haut degré de pureté a doublé à la suite de l'installation d'un four à réverbère supplémentaire. La Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited produit, à son usine d'Unity (Sask.), un sel fin par évaporation de la saumure, ainsi que des produits dérivés du sel fondu. La Western Chemicals Ltd. de Calgary produit de la soude caustique, du chlore et de l'acide muriatique à Duvernay (Alb.) à partir de saumure extraite de ses puits. À Brandon (Man.), la Dryden Chemicals Limited produit du chlore, de la soude caustique, de la cendre de soude, de l'acide muriatique et du chlorate de sodium à partir de saumure extraite de gisements de sel proches de l'usine.

La Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited a annoncé, en juillet 1968, qu'elle porterait sa production annuelle à 200,000 tonnes par l'agrandissement en deux étapes de son usine d'Unity (Sask.), la première fraction devant être terminée à la fin de 1969.

En juin 1968, la Société Canadienne de Sel, Limitée a fait connaître son intention de construire en 1969, à Belle Plaine (Sask.), de nouvelles installations pour la production de sel fin par évaporation. La production de chlorure de calcium sous forme de saumure et à l'état solide sera transportée par pipe-line de l'exploitation de potasse de la Kalium Chemicals Limited à la nouvelle usine d'une capacité annuelle de production prévue de 200,000 tonnes. À l'usine de Neepawa la production sera réduite progressivement.

Des gîtes profonds de sel existent dans la région de Mabou-Port Hood du comté d'Inverness (N.-É.); dans les régions de Port Malcolm et de Port Richmond du comté de Richmond (N.-É.); près d'Antigonish dans le comté d'Antigonish (N.-É.); sous la baie Hillsborough (Î.-P.-É.); dans la région au sud de Moncton (N.-B.); 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 Grand lac des Esclaves et dans le voisinage de Norman Wells, dans le district de Mackenzie.



#### ATELIERS D'ÉVAPORATION

1. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Nappan (N.-É.)
1. The Canadian Rock Salt Company Limited, Pugwash (N.-É.)
2. La Société Canadienne de Sel, Limitée, Sandwich (Ont.)
2. Allied Chemical Canada, Ltd., Amherstburg (Ont.)
3. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Goderich (Ont.)
4. La Société Canadienne de Sel, Limitée, Neepawa (Man.)
5. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Unity (Sask.)
6. La Société Canadienne de Sel, Limitée, Lindbergh (Alb.)

#### ATELIERS DE FUSION

2. La Société Canadienne de Sel, Limitée, Sandwich (Ont.)
5. Domtar Chemicals Limited, Sifto Salt Division, Unity (Sask.)
6. La Société Canadienne de Sel, Limitée, 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.

De nombreuses sources salines existent dans le 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, dans les îles Vancouver et Saltspring, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique et à Kwinitza, à l'est de Prince-Rupert, Colombie-Britannique.

#### USAGES

Le sel constitue la source la plus courante et la plus économique de sodium et de chlore pour la fabrication de produits chimiques à base de ces éléments. Onze produits chimiques ont le sel comme élément de base de fabrication; nombre d'entre eux entrent dans la composition de nombreux produits chimiques employés comme tels ou entrent dans certaines fabrications. 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. Dans la fabrication des produits chimiques, le sel entre surtout sous forme de saumure. La production de chlore au Canada a augmenté régulièrement ces dernières années et a atteint un niveau record en 1967. Selon l'Institut du chlore, la capacité de production au Canada atteint actuellement environ 2,280 tonnes par jour et devrait augmenter de 20 p. 100 en 1968. Des usines comme celle de la Hooker Chemicals Limited de Vancouver-Nord et celle de l'Interprovincial Co-Operatives Limited de Saskatoon et de Regina ont augmenté leur production; de nouvelles usines, telles l'usine de la Dryden Chemicals Limited à Brandon (Man.) et celle de la Dow Chemical of Canada Limited à Fort Saskatchewan (Alb.) ont commencé à produire. Dans la région de Port Hawkesbury, en Nouvelle-Écosse, un groupe de trois sociétés produira du chlore et de la soude caustique. Le principal débouché de la soude caustique et du chlore demeure l'industrie des pâtes et papiers.

L'emploi du sel gemme ou du sel évaporé comprimé pour la fonte de la neige et de la glace sur les routes est devenu une nécessité dans la plupart de nos régions industrialisées et d'usage courant dans certaines parties du Canada. Toutefois, son emploi pour la stabilisation des sols dans la construction des routes n'a pas reçu au Canada le même intérêt qu'aux États-Unis.

D'importants volumes de sel entrent dans la préparation des aliments, en boulangeries, conserveries, laiteries, etc. Il sert également en quantité appréciable à la conservation des viandes, en tannerie et comme mordant des teintures dans l'industrie du textile. Un volume élevé entre dans les préparations d'aliments d'appoint pour les animaux, en réfrigération, pour la régénération dans les adoucisseurs d'eau et dans la composition de pierres 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 se sont formés dans des eaux de mer peu profondes (lagunes). Le carbonate et les sulfates de calcium sont souvent associés avec le chlorure de calcium; après concentration par évaporation, on retrouve aussi des sels de magnésium et de potassium.

Certains dépôts résultent de la concentration par évaporation des eaux contenant des sels arrachés aux matériaux environnants. Ces dépôts salifères peuvent contenir d'importantes quantités de carbonate, de sulfate et de bore. Les masses de sel,

soumises à de fortes pressions deviennent plastiques et prennent parfois sous cette action des structures en forme de dôme.

Au Canada, la production de sel provient de gîtes souterrains exploités par abattage ou par voie de solution, ou du traitement de la saumure naturelle. Les travaux d'abattage sont exécutés selon la méthode de 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 des 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 obtenir une saumure par procédé spécial. Traitée par évaporation sous vide elle laisse un dépôt de sel fin.

Les exigences du marché déterminent l'utilisation du sel gemme ou du sel d'évaporation, ainsi que la qualité et le calibre de tamisage de 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'écroûter 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'emploi de ces techniques pour améliorer la qualité du gros sel gemme destiné à certains marchés qui exigent du sel très pur.

Le ministère de la Voirie de l'Ontario a effectué des études échelonnées sur 19 mois pour déterminer l'efficacité des additifs anti-corrosifs ajoutés au sel utilisé comme fondant sur les routes. Les études ont démontré que le sel demeure le produit le plus efficace et le plus économique pour la fonte de la neige et de la glace sur les routes et que les additifs anti-corrosifs n'ont donné aucun résultat appréciable.

#### 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, en barils, etc.	en franchise	3. 5c. les 100 liv.	7. 5c. les 100 liv.
Sel de table	5%		



## ÉTATS-UNIS

Sel en vrac.....	1.7c. les 100 liv.
Sel en sacs, en barils, etc. ....	3.5c. les 100 liv.
Sel sous forme de saumure .....	10% <u>ad valorem</u>

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le sélénium et le tellure

A. F. KILLIN\*

## LE SÉLÉNIUM

Le sélénium se trouve dans un certain nombre de minéraux sélénifères répartis un peu partout dans la croûte terrestre. Aucun de ces minéraux n'a la concentration suffisante pour être exploité uniquement en vue de l'extraction du sélénium seul. Toute la production est obtenue comme sous-produit de l'affinage du cuivre et du plomb.

La production des pays non communistes provient des pays ayant des raffineries de cuivre, tels les États-Unis, le Canada, le Japon, l'Australie, la Belgique et le Luxembourg, la Finlande, le Mexique, la Zambie, le Pérou et la Suède. L'URSS et diverses nations communistes en produisent également. Les États-Unis, le Canada et le Japon sont, dans cet ordre, les producteurs les plus importants à l'extérieur du bloc communiste. Ce métal étant un sous-produit du cuivre, l'offre varie en fonction des fluctuations de la production du cuivre, et non avec la demande. Ce facteur limitatif de la production de sélénium nuit à la recherche et à l'expansion des usages nouveaux.

La production de sélénium au Canada en 1967 a atteint 752,221 livres évaluées à \$3,467,155, soit une augmentation de 176,739 livres et de \$676,068 sur 1966. La consommation intérieure atteint approximativement 15,000 à 20,000 livres annuellement; le solde est exporté ou entreposé. La Grande-Bretagne et les États-Unis constituent les meilleurs marchés d'exportation du sélénium canadien dont ils absorbent 92 p. 100 du tonnage exporté. Les propriétés du sélénium l'ont fermement établi dans ses usages actuels, mais étant donné la lenteur de la mise au point de nouvelles applications, aucun changement subit n'est attendu dans la consommation et le commerce.

La Canadian Copper Refiners Limited à Montréal-Est (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 (Man.). 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.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Sélénium: production, exportations et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<b>Toutes formes<sup>1</sup></b>				
Québec.....	342,151	1,659,432	517,425	2,328,400
Ontario.....	111,000	538,350	133,300	646,500
Saskatchewan.....	61,513	298,338	54,631	264,960
Manitoba.....	60,818	294,967	46,865	227,295
Total.....	575,482	2,791,087	752,221	3,467,155
<b>Affiné<sup>2</sup></b> .....	546,085		754,360	
<b>EXPORTATIONS, métal</b>				
États-Unis.....	266,400	1,872,000	266,500	1,405,000
Grande-Bretagne.....	272,300	1,577,000	229,600	1,431,000
Argentine.....	11,700	53,000	10,100	48,000
Brésil.....	11,300	50,000	6,300	28,000
Espagne.....	6,500	29,000	5,800	30,000
Australie.....	4,900	19,000	4,800	21,000
Autres pays.....	15,000	76,000	16,300	77,000
Total.....	588,100	3,676,000	539,400	3,040,000
<b>CONSOMMATION</b>				
(teneur en sélénium).....	20,533		22,370 <sup>3</sup>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Comprend le sélénium obtenu de toutes sources. <sup>3</sup> Expéditions des producteurs au Canada (sélénium affiné).

p: préliminaire

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 raffinerie de cuivre à Copper Cliff et de son raffinerie de nickel à Port Colborne (Ont.). Le produit marchand obtenu est du sélénium en poudre à 99.5 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 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. La progression des prix du sélénium a conduit à sa substitution dans toutes ses applications, amenant ainsi un fléchissement de la demande et des prix. Des prix stables et les efforts déployés par

TABLEAU 2

Sélénium: production, exportations et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production		Exportations Métaux et sels <sup>3</sup>	Consommation <sup>4</sup>
	Toutes formes <sup>1</sup>	Affiné <sup>2</sup>		
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	466,654	325,600	12,587
1963	468,772	462,385	445,700	12,424
1964	465,746	462,795	401,300	13,968
1965	512,077	514,595	451,200	15,888
1966	575,482	546,085	588,100	20,533
1967p	752,221	754,360	539,400	22,370 <sup>5</sup>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> 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. <sup>2</sup> Comprend le sélénium affiné obtenu de toutes sources. <sup>3</sup> De 1958 à 1960: exportations de sélénium métal et de ses composés; de 1961, exportations de sélénium métal, en poudre, en grenaille, etc. <sup>4</sup> En 1958: expéditions canadiennes de sélénium produit au pays; à partir de 1959, consommation en teneur de sélénium déclarée par les consommateurs. <sup>5</sup> Expéditions des producteurs au Canada (sélénium affiné).  
p: préliminaire

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 1967 a atteint 22,370 livres, dont environ la moitié 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.

En verrerie, le sélénium est utilisé comme agent de coloration et de décoloration 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

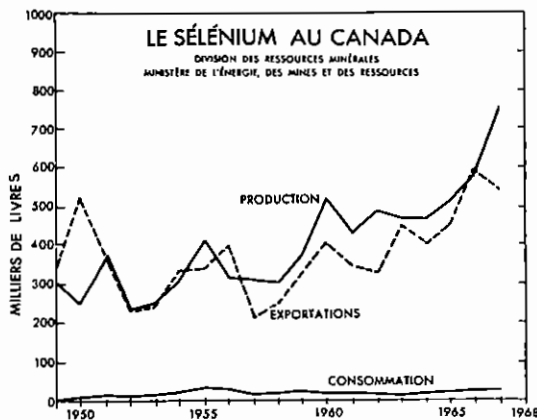


TABLEAU 3

Utilisation industrielle du sélénium  
au Canada, 1965 et 1966  
(en livres de sélénium contenu)

	1965	1966
Verrerie.....	8,370	6,512
Autres usages*	7,518	14,021
Total.....	15,888	20,533

Source: chiffres fournis par les consommateurs au Bureau fédéral de la statistique.

\*Caoutchouc, acier, produits pharmaceutiques et en électronique.

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 moullages 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.

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

TABLEAU 4

Production de sélénium du monde non communiste  
(en livres)

	1965	1966	1967e
États-Unis.....	540,000	620,000	600,000
Canada.....	512,077	575,482	752,221
Japon.....	348,038	423,391	450,000
Suède.....	176,209	165,345	170,000
Belgique et Luxembourg.....	93,034	91,270	100,000
Zambie.....	57,573	58,000	..
Autres pays.....	62,069	71,512	..
Total.....	1,789,000	2,005,000	..

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966, et Commodity Data Summaries, janvier 1968.

e: estimatif ..: non disponible

## PRIX

La revue Metals Week indique les prix suivants, aux États-Unis en 1967, par livre de sélénium:

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 Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## 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. En 1967 la production a atteint 82,098 livres évaluées à \$530,379, soit une augmentation en volume de 9,859 livres et de \$60,826 en valeur sur 1966. La production de tellure affiné s'est élevée à 70,105 livres.

## 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.

TABLEAU 5

Tellure: production et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Toutes formes<sup>1</sup></u>				
Québec.....	56,421	366,736	61,755	401,400
Saskatchewan.....	3,390	22,035	7,452	48,438
Ontario.....	9,000	58,500	6,500	39,000
Manitoba.....	3,428	22,282	6,391	41,541
Total.....	72,239	469,553	82,098	530,379
<u>Affiné<sup>2</sup></u> .....	72,745		70,105	
CONSOMMATION (affiné) <sup>3</sup> ..	3,140		1,005	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Comprend la teneur en tellure récupérable du cuivre ampoulé qui a été traité, et le tellure affiné obtenu de matières premières provenant du Canada. <sup>2</sup> Tellure affiné de toutes provenances. <sup>3</sup> Expéditions des producteurs au pays.

p: préliminaire

TABLEAU 6

Production de tellure, 1958-1967  
(en livres)

	Toutes formes*	Affiné**
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	79,640
1964	77,782	80,255
1965	69,794	69,930
1966	72,239	72,745
1967p	82,098	70,105

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

TABLEAU 7

Production de tellure du monde non communiste, 1965-1967  
(en livres)

	1965	1966	1967e
États-Unis.....	195,000	199,000	190,000
Canada.....	69,794	72,239	82,098
Pérou.....	36,045	39,654	40,000
Japon.....	20,126	22,701	30,000
Autres pays.....	35	6	..
Total.....	321,000	333,600	..

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Minerals Yearbook, 1966 et Commodity Data Summaries, janvier 1968.

e: estimatif ..: non disponible

TABLEAU 8

Emploi du tellure affiné au Canada,  
1965 et 1966  
(en livres de tellure contenu)

	1965	1966
Usage		
Alliages métalliques	1,870	862
Total.....	1,870	862

Source: chiffres fournis par les consommateurs au Bureau fédéral de la statistique.

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 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.

#### PRIX

D'après la revue Metals Week, 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>ad valorem</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.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Les silicides

R. K. COLLINGS\*

La silice (oxyde de silicium  $\text{SiO}_2$ ) 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 au Canada provient en majorité des provinces de l'Ontario, du Québec, du Manitoba, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique; elle comprend surtout du grès et du quartzite broyés et du sable employés comme fondants en métallurgie. En 1966, 65 p. 100 du volume de la production de silice ont servi de fondants; le reste s'est réparti en blocs de silice servant à la production du silicium, du ferrosilicium et du phosphore élémentaire (13 p. 100 de la production), et en sable siliceux entrant dans la fabrication du verre, du carbure de silicium, en métallurgie et autres usages (22 p. 100).

Le volume de la production de silice a accusé un léger recul sur celui de 1966 et a totalisé 2,200,000 tonnes évaluées à \$5,500,000. Les exportations fortement en baisse par rapport à 1966, en raison d'un arrêt à Killarney (Ont.) de la production de quartzite en blocs destiné à la production de ferrosilicium aux États-Unis, n'ont atteint que 56,200 tonnes, évaluées à \$170,000.

Le volume des importations de silice, comprenant surtout du sable siliceux, de la brique siliceuse et un faible tonnage de cristaux et de galets de quartz, d'une valeur relativement élevée, a accusé une perte de valeur de 25 p. 100 par rapport à 1966, à la suite d'une réduction des exportations de briques siliceuses. Le tonnage de sable importé, totalisant 952,459 tonnes, a diminué de 6 p. 100, mais la valeur a augmenté de 3.7 p. 100 et a atteint 4 millions de dollars.

Bien que la production annuelle de sable siliceux ait augmenté graduellement au Canada au cours de la dernière décennie, les deux producteurs actuels ne fournissent que 25 à 30 p. 100 du marché canadien. La société Industrial Minerals of Canada Limited, premier producteur au Canada, exploite deux carrières de silice dans le sud du Québec et alimente en sable et en poudre de silice environ 60 p. 100 du marché au Québec; le complément provient d'un producteur américain. L'Industrial Minerals fournit un important volume de sable de silice en Ontario mais les coûts élevés du traitement et du transport ne lui permettent pas de concurrencer le sable d'importation. L'approvisionnement provient entièrement de producteurs du Nord-est des États-Unis. La Winnipeg Supply and Fuel Company Limited, à Winnipeg, seule société productrice de sable siliceux de haute qualité au Canada, approvisionne

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1  
Silicides: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION, quartz et sable siliceux*</b>				
<u>Par province</u>				
Ontario.....	1,161,057	902,089	1,011,528	410,269
Québec.....	529,112	3,340,066	550,000	3,350,000
Manitoba.....	393,204	969,742	456,000	1,181,160
Saskatchewan.....	183,750	149,938	151,000	120,800
Colombie-Britannique.....	23,899	112,174	54,272	364,816
Nouvelle-Écosse.....	8,638	40,032	9,000	47,500
Alberta.....	-	-	2,530	53,200
Total.....	2,299,660	5,514,041	2,234,330	5,527,745
<u>Par usage</u>				
Fondant.....	1,497,247	1,109,613		
Ferrosilicium.....	287,968	1,197,519		
Carbure de silicium.....	44,603	252,710		
Verrerie.....	158,357	957,614		
Autres usages.....	311,485	1,996,585		
Total.....	2,299,660	5,514,041	2,234,330	5,527,745
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Sable siliceux</u>				
États-Unis.....	1,003,421	3,522,000	948,195	3,839,000
Norvège.....	4,619	41,000	2,204	43,000
Australie.....	4,339	297,000	1,926	126,000
Grande-Bretagne.....	906	3,000	134	...
Total.....	1,013,285	3,863,000	952,459	4,008,000
<u>Silex et quartz cristallisé</u>				
États-Unis.....	280	116,000	126	140,000
Brésil.....	7	278,000	5	242,000
Autres pays.....	1	1,000	11	3,000
Total.....	288	395,000	142	385,000
	Milliers	\$	Milliers	\$
<u>Brique réfractaire et autres formes similaires, silices</u>				
États-Unis.....	3,245	2,292,000	1,889	1,587,000
Allemagne occidentale....	782	1,008,000	52	19,000
Japon.....	1,280	473,000	-	-
Total.....	5,307	3,773,000	1,941	1,606,000

Tableau 1 (fin)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
EXPORTATION, quartzite				
États-Unis.....	156,038	530,000	56,200	170,000

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 . . . : moins de mille dollars

en sable siliceux environ 50 p. 100 du marché de l'Ouest canadien mais, sur les marchés du sud de l'Ontario et de la Colombie-Britannique, elle ne peut concurrencer le sable d'importation. La majeure partie du sable utilisé en Colombie-Britannique provient d'un producteur de Valley (Washington).

L'intérêt marqué en cours d'année par l'industrie à la mise en valeur de gîtes de silice, en particulier les gîtes proches d'importants marchés, s'est maintenu et bien qu'officiellement aucun projet d'installation d'usines n'ait été annoncé, la construction d'une ou deux usines est attendue dans un proche avenir.

#### PRINCIPAUX PRODUCTEURS

##### Québec

L'Union Carbide Canada Mining Ltd. (dénommée antérieurement à novembre 1967, l'Union Carbide Exploration Ltd.) extrait, pour la production de ferrosilicium à Beauharnois, du grès quartzitique à Melocheville, comté de Beauharnois. Les fines obtenues servent en fonderie, à la fabrication du ciment et comme fondants en métallurgie.

La société E. Montpetit et Fils Ltée extrait également, dans la région de Melocheville, du grès qu'elle expédie à 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 sert en sidérurgie comme matière de charge dans les produits d'amiante-ciment et dans divers produits de récurage. Au début de 1967, l'Industrial Minerals a acheté de la Simsil Mines Inc. (autrefois la Dominion Industrial Mineral Corporation) une mine de silice située à Saint-Donat-de-Montcalm; la production de cette mine lui permet actuellement de mettre sur le marché du Québec une grande variété de poudre et de sable siliceux de différentes grosseurs. Le gîte de Saint-Donat, situé à environ 50 milles de Saint-Canut, est constitué de quartzite friable; le minerai transporté par camions à Saint-Canut, y reçoit un traitement final. L'Industrial Minerals possède également un gîte de grès près de Sainte-Scholastique, à 10 milles de Saint-Canut.

La Baskatong Quartz Products, de Montréal, vend du quartz en gros morceaux et concassé qu'elle extrait d'un gisement situé sur la rive sud-est du lac Baskatong. Le quartz en gros morceaux sert surtout à la production de métaux siliciés et limitativement comme galets de broyage. Le quartz concassé est vendu comme agrégat de façade dans le béton ornemental.

Ontario

La société Union Carbide Canada Limited exploite par intermittence une carrière de quartzite à Killarney, dans la formation de Lorraine à l'extrémité nord de la baie Georgienne. La quasi-totalité de la production, exportée aux usines de la société aux États-Unis, sert à la fabrication de ferrosilicium. Le reste sert à la même production au Canada.

Manitoba

La Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited exploite dans cette province une sablière dans l'île Black sur le lac Winnipeg. Le sable transporté à Selkirk est lavé, trié et vendu aux verreries, fonderies et autres utilisateurs.

Colombie-Britannique

La Pacific Silica Limited extrait du quartz d'une carrière près d'Oliver. Le quartz broyé et trié est employé comme enduit de stucage, comme gravier à couvertures et à volaille. Un certain volume, exporté aux États-Unis, entre dans la production de carbure de silicium et de ferrosilicium.

Autres régions

De la silice métallurgique, extraite aux environs de Howick (Québec), sert à la fabrication de phosphore élémentaire à Varennes; le même matériau, extrait près de Sudbury (Ont.) et à Thompson (Man.) est employé dans la fusion des minerais de nickel-cuivre, et de la silice extraite à l'ouest de Flin Flon (Sask.) sert dans la fusion du minerai de cuivre et zinc.

TABLEAU 2  
Silicides: production et commerce, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Importations			Exportations
	Quartz et sable siliceux	Brique siliceuse* (milliers de briques)	Sable siliceux	Silice ou quartz cristallisé	Silex et pierre à silex broyée	Quartzite
1958	1,453,656	2,815	603,343	12,024	542	17,074
1959	2,163,546	1,926	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
1966	2,299,660	..	1,013,285	288	..	156,038
1967p	2,234,330	..	952,459	142	..	56,200

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.

p: préliminaire ..: non disponible

## USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Silice en gros morceaux

Fondant siliceux — Le quartz, le quartzite, le grès et le sable servent de fondants dans la fusion de minerais de métaux communs pauvres en silice. Cet usage demande une haute teneur en silice; les impuretés comme le fer et l'alumine en faible quantité importent peu. Généralement, le calibre des morceaux de silice employée comme fondant varie de 5/16 de pouce à moins d'un pouce.

Alliages de silicium — En gros morceaux, le quartz, le quartzite et le grès compact servent à la fabrication du silicium, du ferrosilicium et autres alliages du silicium. La teneur en silice doit atteindre 98 p. 100, celle du fer (exprimée en  $Fe_2O_3$ ) et de l'alumine, moins de 1 p. 100 chacun et la teneur totale en fer et en alumine au maximum 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. Le calibre des morceaux varie en général de plus d'un pouce à moins de 6 pouces.

Brique siliceuse — Le quartz et le quartzite, broyés à huit mailles, servent à la fabrication de la brique siliceuse utilisée dans les 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 — Outre leurs applications courantes dans le stucage, le quartz et le quartzite, concassés et triés, servent d'agrégat de façade des panneaux de béton préfabriqués; ils entrent également dans la fabrication des panneaux, des dalles, des trottoirs et des éléments décoratifs. La couleur et la texture 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 ont leur emploi dans le revêtement des broyeurs à billes et à tubes et servent de garniture et bourrage des tours à acide. Les galets de silex naturels et les galets arrondis, formés à partir de 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 doit être de 99 p. 100 et celle du fer ( $Fe_2O_3$ ) de moins de 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 doit être inférieure à 0.1 p. 100 dans chaque cas. La chaux, la magnésie et le phosphore sont nuisibles. L'industrie 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.

TABLEAU 3

Chiffres disponibles sur la consommation des silicides,  
par industrie, 1966

	Tonnes courtes
Fondant de verrerie*.....	1, 536, 683
Verrerie (fibre de verre comprise).....	421, 840
Sable de fonderie .....	765, 215
Abrasifs artificiels .....	169, 177
Ferrosilicium .....	163, 353
Métallurgie .....	75, 667
Produits du béton .....	60, 080
Produits du gypse.....	53, 311
Produits d'amiante.....	34, 623
Produits chimiques .....	22, 097
Engrais, nourriture du bétail et volaille...	12, 963
Autres.....	57, 659
<b>Total .....</b>	<b>3, 372, 668</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des producteurs de quartz et de silice employés  
comme fondants.

Fracturation hydraulique — Le sable employé 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 en outre 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 obtenu de la réduction du grès sont 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 — La teneur en silice du sable servant à la fabrication du silicate de sodium doit être supérieure à 99 p. 100, celle d'alumine de moins de 0.25 p. 100, la chaux et la magnésie ensemble de moins de 0.05 p. 100 et celle du fer de moins de 0.03 p. 100 (exprimée 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 est de plus en plus employée dans le béton servant à la fabrication des produits traités à l'autoclave, tels que les blocs et les panneaux de construction.

Cristaux de quartz

Le quartz aux propriétés piézo-électriques est employé dans les appareils de contrôle de radiofréquence, les appareils de radar et autres appareils électroniques. Le quartz utilisé à ces fins doit être parfaitement transparent et exempt de toute impureté ou défaut. Chaque cristal 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 en ce domaine; 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, a extrait de faibles quantités de cristaux de quartz d'une venue située près de Lyndhurst (Ont.); toutefois, il n'y a pas eu de production à cette mine dans les dernières années.

## 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 .....	en 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 Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.



## Le soufre

P. -R. CÔTÉ\* et W.E. KOEPKE\*

En 1966, pour la cinquième année consécutive, la production mondiale de soufre, sous toutes ses formes, qui atteignait 32 millions de tonnes métriques, ce qui représente une hausse de plus de 5 p. 100, n'a pu satisfaire à la demande et les prix n'ont cessé de monter. Les fournisseurs américains ont continué de contrôler les ventes, et la mise en disponibilité des réserves des producteurs a de nouveau remédié aux pénuries. De 1963 à 1966, la consommation mondiale de soufre est passée d'un taux d'accroissement traditionnel d'environ 4 à 5 p. 100 par année à près de 8 p. 100. Cette forte hausse est surtout attribuable à la demande sans cesse croissante des fabricants d'engrais phosphatés. Des efforts concertés ont réussi à surélever la production mondiale de soufre, mais l'écart entre la production et la consommation, qui s'est manifesté en 1963, s'est maintenu. Le déséquilibre de 1967, qui atteindrait de 40,000 à 600,000 tonnes de soufre, serait légèrement moins élevé que dans toute autre des trois années précédentes. La pénurie de soufre ne résulte pas d'une carence de cette matière première dans la croûte terrestre, mais plutôt de difficultés de récupération économique.

Depuis 1960, c'est-à-dire trois ans avant que la pénurie ne se soit manifestée, le Canada, d'importateur de soufre qu'il était, est devenu un producteur et exportateur mondial de soufre élémentaire, qui n'est surpassé que par les États-Unis. Depuis lors, le Canada a fourni environ le tiers de la production supplémentaire mondiale de soufre élémentaire. À la fin de 1967, la capacité annuelle de production de soufre au Canada, sous toutes ses formes (tableau 2), atteignait 4.0 millions de tonnes. En fonction de sa valeur en dollars en 1967, le soufre était par ordre d'importance, le quatorzième produit canadien et il pourrait même se ranger parmi les dix premiers en 1968.

Le soufre, qui est un des produits chimiques les plus importants dans le secteur industriel, se prête à une foule d'usages. Soixante pays en produisent sous une forme ou une autre. Presque la moitié de la production mondiale de soufre sous forme élémentaire est tirée de dépôts naturels et de gaz naturel acide. Les sulfures métalliques en fournissent des proportions à peu près égales, et l'on en récupère de petites quantités dans les sulfates. Le soufre s'emploie surtout sous forme d'acide sulfurique dont la moitié entre dans la fabrication des engrais. L'industrie des produits chimiques et celle de pâtes et papiers en sont ensuite les plus grands consommateurs.

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Soufre: production et commerce

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
Pyrite et pyrrhotine <sup>1</sup>				
Poids brut .....	326,954		375,390	
Teneur en soufre.....	162,300	1,139,141	185,994	1,689,566
Soufre présent dans les gaz				
de fonderie <sup>2</sup> .....	500,338	6,050,750	482,614	5,860,631
Soufre élémentaire <sup>3</sup> .....	2,041,528	40,253,685	2,322,223	70,021,487
<b>Total, teneur en soufre .....</b>	<b>2,704,166</b>	<b>47,443,576</b>	<b>2,990,831</b>	<b>77,571,684</b>
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Soufre, brut ou affiné</u>				
États-Unis .....	145,415	4,153,000	124,761	4,343,000
France.....	50	7,000	20	3,000
<b>Total .....</b>	<b>145,465</b>	<b>4,160,000</b>	<b>124,781</b>	<b>4,346,000</b>
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Soufre dans les minerais (pyrite)</u>				
États-Unis .....	..	880,000	..	952,000
Taiwan .....	..	-	..	115,000
Japon.....	..	101,000	..	-
<b>Total .....</b>		<b>981,000</b>		<b>1,067,000</b>
<u>Soufre, brut et affiné</u>				
États-Unis .....	785,691	12,786,000	826,914	19,051,000
Inde .....	66,705	2,623,000	263,732	12,633,000
Australie .....	196,350	6,035,000	237,209	9,104,000
Nouvelle-Zélande .....	48,954	1,421,000	65,957	2,386,000
Taiwan.....	37,822	2,035,000	63,045	3,367,000
Corée du Sud .....	4,079	196,000	61,444	2,420,000
Rép. de l'Afrique du Sud...	98,439	3,361,000	60,239	2,319,000
URSS .....	16,708	586,000	49,238	1,961,000
Hongrie .....	44,477	1,177,000	35,894	1,001,000
Grèce.....	11,760	409,000	27,231	1,026,000
Italie .....	11,592	331,000	16,665	778,000
Autres pays .....	76,519	2,630,000	66,103	2,653,000
<b>Total .....</b>	<b>1,399,096</b>	<b>33,590,000</b>	<b>1,773,671</b>	<b>58,699,000</b>

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Expéditions faites par les producteurs de pyrite et de pyrrhotine récupérées en sous-produits du traitement de minerais sulfurés métalliques. <sup>2</sup> Soufre contenu dans le SO<sub>2</sub> et le H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> liquides provenant de la fonte de sulfures métalliques et du grillage de concentrés de sulfure de zinc. <sup>3</sup> Expéditions faites par les producteurs de soufre élémentaire tiré du gaz naturel; comprend également de petites quantités de soufre obtenues au cours de l'affinage des pétroles bruts domestiques et du traitement de la matte de sulfure de nickel.

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

## PRODUCTION ET MISE EN VALEUR AU CANADA

La production de soufre au Canada, en 1967, a été d'environ 3.0 millions de tonnes\*, d'une valeur de 77.6 millions de dollars, soit une hausse en quantité de 10.6 p. 100 et une hausse en valeur de 63 p. 100 sur 1966. Cette production de soufre entre dans trois catégories statistiques: élémentaire, gaz de fonderie et concentrés de pyrite et de pyrrhotine. Environ 78 p. 100 de la production canadienne de soufre en 1967 a été sous forme de soufre élémentaire. La plus grande partie de ce soufre provenait de sources d'hydrocarbures dont le gaz naturel acide de l'Ouest du Canada est, de beaucoup, le plus important. On a également produit du soufre élémentaire à partir des pétroles bruts dans certaines raffineries, ainsi que des sables bitumineux de l'Alta-basca et, en quantités minimes, du raffinage électrolytique de la matte de sulfure de nickel. Comme l'indique le classement statistique, le reste de la production canadienne de soufre provient des sulfures métalliques, soit en pyrites expédiées ou en gaz de fonderie.

La plus grande partie de la mise en valeur et de la production, en 1967, était de nouveau orientée vers les sources d'hydrocarbures et de sulfures métalliques, bien que des gîtes sédimentaires de soufre naturel dans le nord de l'Alberta aient beaucoup retenu l'intérêt.

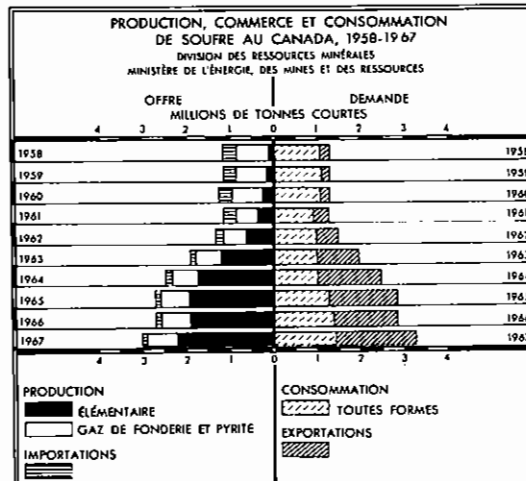
### SOURCES D'HYDROCARBURES

La plupart des hydrocarbures renferment du soufre. De petites quantités présentent rarement un problème sérieux pour la commercialisation et l'emploi des hydrocarbures, mais il faut en diminuer la teneur lorsqu'elle est trop élevée. Dans les gaz naturels, le soufre se trouve ordinairement sous la forme d'hydrogène sulfuré ( $H_2S$ ), gaz très corrosif et très nocif. Ce gaz est également un composant ordinaire des pétroles et charbons bruts sulfureux. Le soufre tiré des hydrocarbures constitue environ le cinquième de la production mondiale.

Le Canada est le plus gros producteur de soufre à partir des hydrocarbures, suivi par la France et les États-Unis. La production canadienne de soufre élémentaire, qui a atteint 2.3 millions de tonnes, représentait, en 1967, plus du tiers de la production mondiale de soufre tiré des hydrocarbures.

#### Gaz naturel acide

Beaucoup de champs de gaz naturel dans l'Ouest canadien renferment de l'hydrogène sulfuré. Bien que la teneur en  $H_2S$  de ces champs de «gaz acide» aille jusqu'à 87 p. 100 du poids de tout le gaz brut sur place, la plupart des champs producteurs n'en renferment que de 1 à 10 p. 100. Un champ qui a commencé à produire en 1966 contient 53 p. 100 de  $H_2S$ .



\*Tonnes courtes de 2,000 livres, à moins d'indications contraires.

La méthode d'extraction est assez simple. Le gaz acide brut est passé dans une solution, ordinairement de la colamine, qui a de l'affinité pour l'acide sulfhydrique. Le  $H_2S$  concentré se distille et passe dans un four Claus, où il brûle dans un jet d'air contrôlé, pour former ensuite une buée de gouttelettes de soufre élémentaire. La buée se condense en soufre fondu qui est mis en entreposage.

La première usine canadienne de soufre provenant du gaz acide a ouvert ses portes en Alberta en 1951. À la fin de 1967, 21 usines de récupération fonctionnaient en Alberta, et il s'en trouvait une dans chacune des provinces de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique. La Oil and Gas Conservation Board signale qu'en Alberta la production cumulative était de 10,240,000 tonnes fortes de soufre élémentaire à la fin de 1967. À la fin de l'année, il y avait environ 615,000 tonnes fortes de soufre en réserve. Selon la commission, les réserves de soufre récupérable à partir des champs de gaz acide en Alberta atteignaient environ 110 millions de tonnes fortes. La capacité quotidienne combinée des usines de gaz acide dans les trois provinces était de 9,488 tonnes fortes à la fin de 1967. Cette capacité quotidienne, qui se fonde sur la capacité maximum en matières premières fixée pour le gaz brut, ne se maintient jamais d'une année à l'autre, car la vente du gaz est assujettie aux fluctuations saisonnières.

Compte tenu de ces fluctuations dans le traitement du gaz, on conçoit que le taux annuel d'exploitation se situe à environ 2.9 millions de tonnes courtes. Les expéditions de soufre des usines de gaz acide en 1967 ont été de l'ordre de 2.3 millions de tonnes d'une valeur de 70 millions de dollars. Cette même année a marqué le début de la production d'une nouvelle usine, l'achèvement de quatre rajouts, l'aménagement d'une usine devant ouvrir au début de 1968, la mise en chantier de cinq nouvelles usines qui commenceraient à fonctionner vers la fin de 1968, et la signature de contrats en vue d'un agrandissement dont on escomptait l'achèvement vers la fin de 1968. Plusieurs autres entreprises étaient à l'étape des études. La nouvelle usine ouverte par la Canadian Delhi Oil Ltd. en 1967 est conçue pour récupérer 20 tonnes fortes de

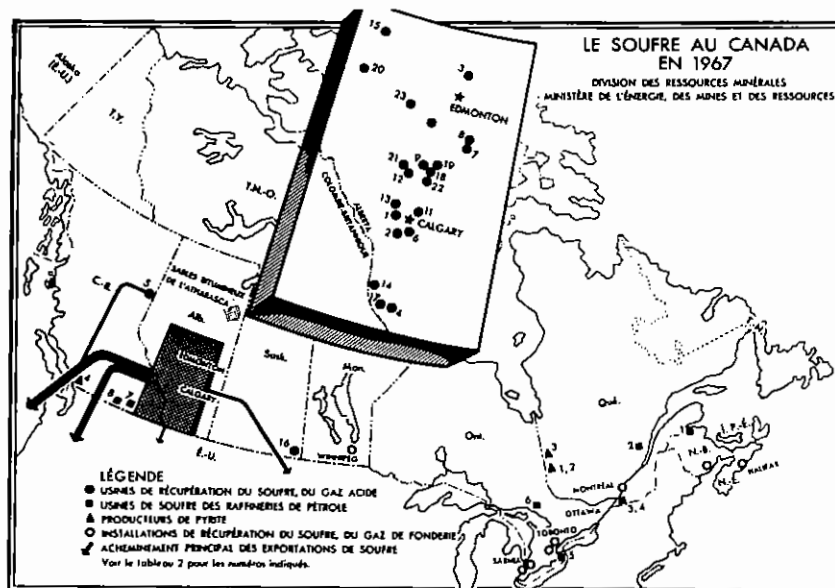


TABLEAU 2

Principales usines de soufre et exploitation au Canada en 1967

Société exploitante	Emplacement ou champ exploité	Pourcentage en H <sub>2</sub> S ou en matière première	Capacité en tonnes fortes par jour	Récupération en tonnes courtes par année	Produit principal	
<b>SOURCES D'HYDROCARBURES</b>						
<u>Gaz acide</u>			(Nominale)*	(Estimative)*		
1. Shell Canada**	Jumping Pound (Alb.)	3-5	240	75,000	S	
2. Royalite Oil Co.	Turner Valley (Alb.)	4	35	7,000	S	
3. Imperial Oil Limited	Redwater (Alb.)	3	13	2,500	S	
4. British American Oil	Pincher Creek (Alb.)	10	675	85,000	S	
5. Jefferson Lake Petro.	Taylor Flats (C.-B.)	3	325	60,000	S	
6. Texas Gulf Sulphur	Okotoks (Alb.)	33	370	160,000	S	
7. British American Oil	Nevis (Alb.)	3-7	123	35,000	S	
8. Chevron Standard	Nevis (Alb.)	7	140	48,000	S	
9. Shell Canada	Innisfail (Alb.)	14	100	25,000	S	
10. British American Oil	Rimbey (Alb.)	1-3	326	105,000	S	
11. Petrogas Processing	Crossfield (Alb.)	31	1,940	630,000	S	
12. Home Oil**	Carstairs (Alb.)	1	48	11,000	S	
13. Canadian Fina Oil	Wildcat Hills (Alb.)	4	137	45,000	S	
14. Jefferson Lake Petro.	Savannah Ck. (Alb.)	13	375	34,000	S	
15. Texas Gulf Sulphur	Windfall (Alb.)	16	1,350	450,000	S	
16. Steelman Gas	Steelman (Sask.)	1	12	2,000	S	
17. Shell Canada**	Waterton (Alb.)	18-25	1,650	500,000	S	
18. Amerada Petroleum	Olds (Alb.)	11	180	68,000	S	
19. Mobil Oil Canada	Wimbome (Alb.)	14	295	90,000	S	
20. Hudson's Bay Oil & Gas	Edson (Alb.)	3	229	44,000	S	
21. Canadian Superior	Harmattan-Elkton (Alb.)	53	805	290,000	S	
22. Hudson's Bay Oil & Gas	Lone Pine Creek (Alb.)	8-17	102	28,000	S	
23. Canadian Delhi Oil	Minnochik-Buck L. (Alb.)		18	5,500	S	
Total			9,488	2,900,000		
<u>Sable bitumineux de l'Athabasca</u>						
Great Canadian Oil Sands	Fort McMurray (Alb.)	Sable bitumineux	300	115,000	S	
<u>Raffineries de pétrole brut</u>						
Diverses raffineries de pétrole		Est du Canada	Pétrole brut importé	160	63,000	S
		Ont. et Man.	Pétrole brut domestique	200	79,000	S
<b>SOURCES DE SULFURES</b>						
<u>Gaz de fonderie</u>						
1. Belledune Acid	Belledune (N.-B.)	SO <sub>2</sub> , plomb-zinc		80,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
2. Alcan	Arvida (Québec)	SO <sub>2</sub> , conc. de zinc		25,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
3. Allied Chemical	Valleyfield (Québec)	SO <sub>2</sub> , conc. de zinc		25,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
4. Can. Electrolytic Zinc	Valleyfield (Québec)	SO <sub>2</sub> , conc. de zinc		20,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
5. Sherbrooke Metal	Port Maitland (Ont.)	SO <sub>2</sub> , conc. de zinc		30,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
6. Canadian Industries	Copper Cliff (Ont.)	SO <sub>2</sub> , pyrrhotine		290,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
7. Cominco Ltée	Kimberley (C.-B.)	SO <sub>2</sub> , pyrrhotine		110,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
8. Cominco Ltée	Trail (C.-B.)	SO <sub>2</sub> , plomb-zinc		175,000	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
Total				755,000		
<u>Pyrite et pyrrhotine</u>						
1. Noranda Mines	Noranda (Québec)	Minéral de sulfure			conc. de pyrite	
2. Normetal Mining	Normetal (Québec)	Minéral de sulfure			conc. de pyrite	
3. Queumont Mining	Noranda (Québec)	Minéral de sulfure			conc. de pyrite	
4. Anaconda Company	Britannia B. (C.-B.)	Minéral de sulfure			conc. de pyrite	

\*Usines de gaz acide: les capacités nominales par jour en tonnes fortes de 2,240 livres sont signalées par les exploitants respectifs; les capacités estimatives par année en tonnes courtes sont établies d'après le rendement antérieur.

\*\*Usines de gaz acide agrandies en 1967.

soufre par jour du champ Minnehik-Buck Lake. Les usines, dont l'expansion en 1967 doit ajouter 1,388 tonnes fortes de soufre par jour à la production globale, sont indiquées par un double astérisque au tableau 2.

En février 1968, la Pan American Petroleum Corporation a ouvert à Crossfield (Alb.) une usine produisant 1,480 tonnes fortes par jour, et qui s'alimente en gaz acide du champ East Crossfield. On prévoit l'achèvement de cinq nouvelles usines en Alberta d'ici la fin de 1968. Elles ont une capacité combinée de 1,482 tonnes fortes de soufre par jour. Ce sont les suivantes (les chiffres entre parenthèses indiquent les capacités nominales respectives de production de soufre, en tonnes fortes par jour): la Pan American, champ de gaz Bigstone (315); la Banff Oil Ltd., champ Rainbow Lake (75); la Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited (HBOG), champ Caroline (18); la HBOG, champ Kaybob South (1,044); et la HBOG, champ Brazeau River (30). La HBOG a également passé un contrat en vue de l'agrandissement de l'usine de Lone Pine Creek, dont l'achèvement est prévu pour la fin de 1968 et qui produirait 30 tonnes fortes par jour.

#### Sables bitumineux de l'Athabasca

Les sables bitumineux de l'Athabasca constituent un vaste dépôt de grès relativement peu consolidé, imprégné de bitume, qui couvre environ 30,000 milles carrés au nord-est de l'Alberta. La Oil and Gas Conservation Board de l'Alberta a estimé que les réserves dépassent 600 milliards de barils. En moyenne, la teneur en soufre du bitume est de 4.5 p. 100, ce qui constitue une réserve très importante de soufre.

Vers la fin de 1967, la Great Canadian Oil Sands Limited (GCOS) a terminé la construction de la première usine commerciale d'extraction de pétrole provenant de sables bitumineux, qui aura coûté 240 millions de dollars. Le plan approuvé permet à la GCOS de produire 45,000 barils de pétrole synthétique par jour. L'usine de soufre est conçue pour fournir une production quotidienne de 300 tonnes fortes de soufre par jour.

#### Raffineries de pétrole

Certaines huiles brutes contiennent jusqu'à 5 p. 100 de soufre, soit sous forme d'acide sulfhydrique soit de quelque autre composé. Les huiles brutes du pays contiennent généralement moins de 1 p. 100 de soufre. On peut en extraire le soufre sous la forme de H<sub>2</sub>S ou le traiter pour former des bisulfures non délétères. Les techniques de récupération employées pendant le raffinement du pétrole sont semblables à celles qu'on utilise pour obtenir du soufre à partir de gaz acide.

Au Canada, on récupère le soufre à partir des huiles brutes importées dans les raffineries de pétrole de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et du Québec. La production de ces raffineries (estimée à 60,000 tonnes en 1967) ne figure pas dans la statistique de la production canadienne de soufre. La quantité de soufre, récupéré des huiles brutes domestiques dans les raffineries de pétrole voisines de Toronto, de Sarnia et de Winnipeg, a totalisé environ 40,000 tonnes en 1967.

Au cours de 1967, la Shell Canada Limited a commencé la construction d'une usine de soufre d'une capacité de 16 tonnes par jour à sa raffinerie située près de Vancouver (C.-B.); on prévoit de la terminer en 1968.

#### Opérations de cokéfaction

Les gaz de cokerie contiennent généralement une certaine quantité d'acide sulfhydrique, laquelle dépend du contenu en soufre du charbon carbonisé. Ordinairement,

le  $H_2S$  est récupéré dans «des épurateurs de gaz à l'oxyde de fer», mais on peut également le récupérer et le convertir en soufre élémentaire.

À partir du milieu de 1967, la Dominion Foundries and Steel, Limited, à Hamilton (Ont.), a commencé à produire du soufre élémentaire à partir de gaz de cokerie en utilisant le procédé Stretford mis au point en Angleterre. L'usine a une capacité de récupération de 8 tonnes de soufre par jour.

#### SOURCES DE SULFURES MÉTALLIQUES

Au Canada, l'utilisation de sulfures métalliques pour leur contenu en soufre remonte à 1866. Au début, les opérations consistaient essentiellement à griller la pyrite pour fabriquer directement l'acide sulfurique. Dans les années 1920, on a commencé près de Sudbury (Ont.) et à Trail (C.-B.) à utiliser les gaz de fonderie des métaux communs pour fabriquer l'acide sulfurique de sous-produit. Presque toute la production de soufre du Canada provenait de sulfures métalliques avant 1951, date à laquelle on a construit la première usine de gaz acide. En 1967, les sulfures métalliques ont fourni presque 670,000 tonnes de soufre, ce qui représentait 22 p. 100 de la production globale de soufre du Canada.

#### Gaz de fonderie

La récupération du soufre provenant des gaz de fonderie s'effectue de la manière suivante. Le gaz effluent, contenant normalement de 1 à 12 p. 100 de bioxyde de soufre, est nettoyé et le  $SO_2$  est purifié et refroidi. Le  $SO_2$  concentré sert ensuite à fabriquer directement du  $H_2SO_4$  par le procédé contact-acide. Occasionnellement, le  $SO_2$  est comprimé en bioxyde de soufre liquide et sert en certains cas à la fabrication d'oléum (acide sulfurique fumant,  $H_2S_2O_7$ ).

Aux fins du présent rapport, le soufre dans les gaz de fonderie comprend le soufre récupéré du  $SO_2$  métallurgique et converti directement en  $H_2SO_4$ , en  $SO_2$  liquide et en oléum. Ces usines métallurgiques comprennent les usines de récupération

TABLEAU 3  
Soufre: production et commerce, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production <sup>1</sup>				Importations	Exportations	
	Pyrite	Gaz de fonderie	Soufre élémentaire	Total	Soufre taire	Pyrite <sup>2</sup> \$	Soufre élémentaire
1958	512,427	241,055	94,377	847,859	375,331	1,879,251	7,608
1959	465,611	277,030	145,656	888,297	332,430	1,018,608	26,526
1960	437,790	289,620	274,359	1,001,769	328,765	1,259,151	143,040
1961	255,376 <sup>3</sup>	277,056	394,762	927,194	329,556	899,755	217,866
1962	257,084	292,728	695,098	1,244,910	195,089	890,055	400,026
1963	235,410	353,243	1,249,887	1,838,540	150,637	937,883	820,929
1964	173,182	443,448	1,788,165	2,404,795	149,567	878,545	1,294,587
1965	186,960	444,758	2,068,394	2,700,112	162,201	978,828	1,497,947
1966	162,300	500,338	2,041,528	2,704,166	145,465	981,000	1,399,096
1967p	185,994	482,614	2,322,223	2,990,831	124,781	1,067,000	1,773,671

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Voir notes au bas du tableau 1. <sup>2</sup> Valeur en dollars des exportations de pyrite. <sup>3</sup> Non comprise la pyrite utilisée dans la fabrication de la scorie de fer comme sous-produit à partir de 1961.

des métaux communs et de minerai de fer situées au Nouveau-Brunswick, au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique. La production de 1967 a été de 483,000 tonnes de soufre représentant 16 p. 100 de l'extraction totale de soufre au Canada.

Au cours de 1967, on a expédié le premier acide sulfurique en provenance de Belledune (N.-B.); une usine d'acide de 1,200 tonnes par jour a été mise en exploitation à Copper Cliff (Ont.) et quelques usines d'acide plus anciennes ont été remplacées par une nouvelle à Trail (C.-B.), produisant 600 tonnes par jour. L'usine de Belledune est exploitée par la Belledune Acid Limited, filiale de la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited; l'acide est expédié à l'usine voisine de la Belledune Fertilizer Limited, qui est aussi une filiale de la Brunswick. L'usine de Copper Cliff est la troisième usine d'acide construite par la Canadian Industries Limited (CIL) et qui traite le  $\text{SO}_2$  provenant de l'usine de récupération de minerai de fer de l'International Nickel Company of Canada, Limited (Inco). La production quotidienne combinée des trois usines d'acide est de 2,225 tonnes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . En plus, à la fonderie de nickel voisine de Copper Cliff, la CIL possède une usine d'acide et une usine de bioxyde de soufre liquide ( $\text{SO}_2$ ). Une grande quantité de cet acide est expédiée à environ 475 milles par train d'usine aux nouvelles installations d'engrais près de Sarnia (Ont.).

#### Pyrite et pyrrhotine

Les concentrés de pyrite et de pyrrhotine qui sont le sous-produit de l'extraction des métaux communs sont quelquefois vendus pour leur teneur en soufre. La distinction entre la catégorie de soufre de la pyrite et de la pyrrhotine et celle des gaz de fonderie, dont il s'agit dans le présent rapport, s'appuie sur cette notion. Par exemple, quoique la plus grande partie de la production d'acide à Copper Cliff (Ont.) et à Kimberley (C.-B.) dépende du grillage des sulfures de fer, on tient compte de la production de soufre comme gaz de fonderie. Dans d'autres cas, toutefois, on vend et l'on expédie les concentrés de sulfure de plomb ailleurs, de sorte que la production est rapportée comme pyrite et pyrrhotine.

Quatre sociétés se livrent à la production et à l'expédition de concentrés de pyrite et de pyrrhotine (tableau 2). Les autres sociétés entreposent les concentrés en vue de leur emploi futur. En 1967, les expéditions de pyrite et de pyrrhotine ont totalisé 375,000 tonnes de concentrés estimées à 1.7 million de dollars; presque tout a été exporté.

#### Divers

On récupère des quantités moins importantes de soufre élémentaire au cours du raffinement électrolytique de la matte de sulfure de nickel aux raffineries de l'Inco à Port Colborne (Ont.) et Thompson (Man.). L'Allied Chemical Canada, Ltd. à Falconbridge (Ont.), environ 20 milles à l'est de Sudbury, produira le soufre élémentaire en provenance des sulfures de fer. Les gaz de bioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) seront fournis par l'usine proposée de récupération du minerai de fer de la Falconbridge Nickel Mines, Limited. Les autres sociétés, notamment la Brunswick Mining and Smelting, ont dirigé des études de rentabilité concernant la production de soufre élémentaire à partir des sulfures métalliques.

#### SOURCES SÉDIMENTAIRES

Les dépôts de soufre natif, comme ceux qu'on trouve dans les structures en dôme de sel de la région américaine et mexicaine de la côte du golfe du Mexique, et



les dépôts situés en Pologne, en URSS et en Sicile représentent environ un tiers de la production mondiale de soufre. Quoique l'on connaisse de nombreuses venues de soufre natif au Canada, on n'en a exploité aucune. L'augmentation des prix du soufre au cours de ces dernières années et celle de la demande ont renouvelé l'intérêt à l'égard des indications de dépôts de surface dans le nord de l'Alberta. À la fin de 1967, quelque 52 permis de prospection de soufre couvrant 2.5 millions d'acres dans le voisinage de Fort Vermilion avaient été délivrés. Les indications de dépôt de soufre natif s'apparente aux évaporites d'Elk Point du Dévonien moyen. Siles réserves de soufre se révèlent importantes, le coût du transport de la production vers les marchés constitueront un facteur capital pour déterminer la rentabilité de l'exploitation. On a trouvé du soufre natif associé avec de l'anhydrite près de Truro (N.-É.).

#### CONSOMMATION ET COMMERCE AU CANADA

En 1967, la consommation canadienne de soufre sous toutes ses formes a été évaluée à 1,4 million de tonnes. Le soufre élémentaire comptait pour environ 60 p. 100 dans la consommation nationale, et le reste provenait de sulfures métalliques.

La production d'acide sulfurique au Canada s'est élevée à 2,749,000 tonnes, soit une augmentation de 7.9 p. 100 comparativement à l'année précédente. Bien que cette augmentation soit bien inférieure à celle de 1966, elle se compare avantageusement au taux moyen d'accroissement annuel de l'ordre de 7.4 p. 100 constaté depuis 1961. En 1967, dix-neuf usines réparties dans toutes les provinces du Canada, sauf la Saskatchewan et Terre-Neuve, produisaient de l'acide sulfurique. Par suite des difficultés de manutention et des frais de transport, le commerce international d'acide sulfurique est peu important. L'industrie des engrais, en grande partie classée avec les produits chimiques industriels du point de vue statistique, constitue de loin le plus gros consommateur d'acide sulfurique.

En 1967, les exportations canadiennes de soufre élémentaire ont atteint un chiffre record de 1,773,671 tonnes évaluées à 58.7 millions de dollars, soit une augmentation en quantité de 12.7 p. 100 comparative-ment à 1966. Près de la moitié des exportations de soufre élémentaire ont été expédiées aux États-Unis. Par suite de la hausse des prix du soufre dans le

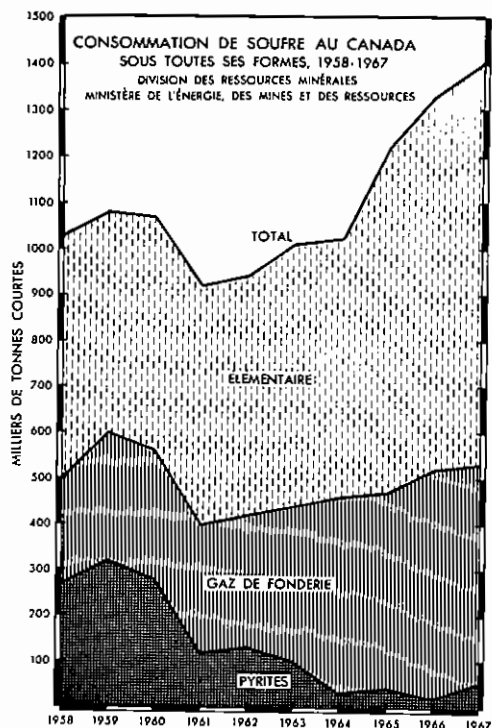


TABLEAU 4

Consommation de soufre au Canada, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	En provenance de pyrites et de gaz de fonderie <sup>e</sup>	Soufre élémentaire*	Total <sup>e</sup>
1958	524,953	515,047	1,040,000
1959	606,518	483,482	1,090,000
1960	552,190	507,810	1,060,000
1961	406,952	513,048	920,000
1962	427,097	522,903	950,000
1963	451,550	558,450	1,010,000
1964	485,608	544,392	1,030,000
1965	490,777	739,223	1,230,000
1966	516,889	823,111	1,340,000
1967 <sup>e</sup>	550,000	850,000	1,400,000

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Consommation indiquée par les utilisateurs.

e: estimatif

TABLEAU 5

Consommation au Canada de soufre élémentaire dans l'industrie, 1965-1966  
(tonnes courtes)

	1965	1966
Produits chimiques.....	162,008	192,135
Pâtes et papier .....	424,523	463,086
Produits de caoutchouc .....	3,158	3,362
Engrais.....	113,746	116,643
Fonderie .....	13,106	14,433
Autres industries* .....	22,682	23,452
Total .....	739,223	813,111

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Y compris la production de pigments de titane, de produits pharmaceutiques et médicaux, d'amidon, de savons et de détergents, d'explosifs, le traitement de produits alimentaires, le raffinage du sucre et autres utilisations secondaires.

TABLEAU 6

Acide sulfurique: production, commerce et consommation  
apparente, 1958-1967  
(tonnes courtes d'acide à 100 p. 100)

	Production	Importations	Exportations	Consommation apparente
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
1966	2,546,000	6,948	54,948	2,498,000
1967p	2,749,000	3,626	84,280	2,668,346

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

TABLEAU 7

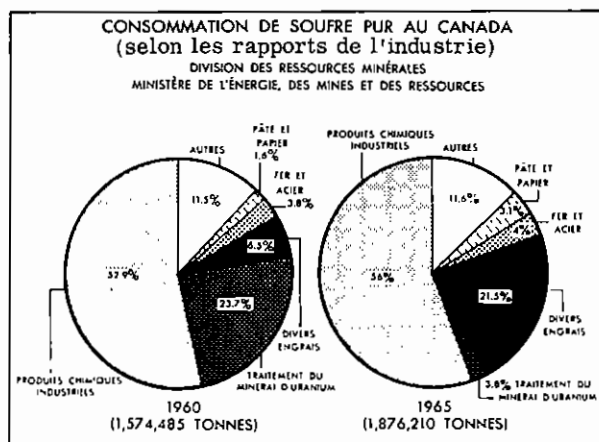
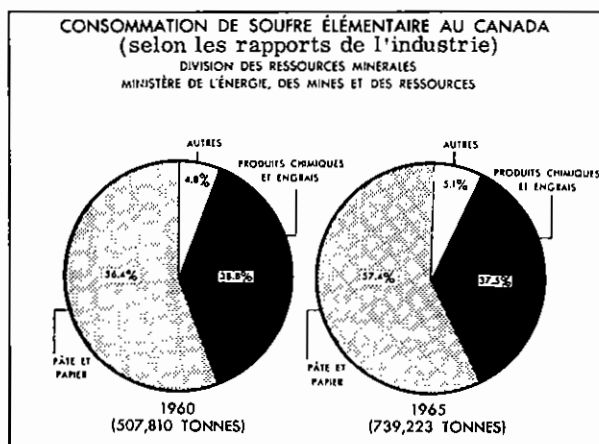
Données disponibles sur la consommation d'acide  
sulfurique par industrie en 1965  
(tonnes courtes d'acide à 100 p. 100)

Sidérurgie .....	60,966
Autres emplois en sidérurgie .....	14,493
Matériel électrique .....	7,737
Huiles végétales .....	216
Raffinage du sucre .....	273
Tannage du cuir .....	2,506
Teintures et ateliers de finition des textiles .....	56
Pâtes et papiers .....	59,346
Traitement du minerai d'uranium .....	70,795
Fabrication d'engrais chimiques mélangés <sup>1</sup> .....	404,095
Plastiques et résines synthétiques .....	24,304
Savons et produits de nettoyage .....	17,767
Autres produits chimiques .....	14,980
Produits chimiques industriels <sup>2</sup> .....	1,041,401
Raffinage du pétrole .....	18,359
Industrie minière <sup>3</sup> .....	47,549
Divers <sup>4</sup> .....	91,367
Total .....	1,876,210

<sup>1</sup> Ce chiffre comprend la production de superphosphates dans cette industrie. <sup>2</sup> Y compris la consommation d'acide sulfurique par les entreprises classées dans ces industries et non destinée à la vente. <sup>3</sup> Y compris les exploitations de minerais métallifères ou non, de combustibles minéraux et de matériaux de construction. <sup>4</sup> Ce chiffre comprend l'acide utilisé pour les textiles synthétiques, les explosifs et autres dérivés du pétrole et du charbon.

monde, la valeur moyenne des exportations canadiennes s'est accrue de \$17.68 en 1965 et de \$24 en 1966 à \$33.09 en 1967. Les exportations de pyrites destinées à la fabrication d'acide sulfurique ont été estimées en 1967 à \$1,067,000, soit une augmentation de 10.9 p. 100 comparativement à 1966. Les exportations d'acide sulfurique se sont également élevées à 84,280 tonnes, ce qui représente un accroissement de 150 p. 100 sur 1966.

Comme l'indique le tableau 3, les importations de soufre au Canada ont accusé une baisse nette au cours des 10 dernières années. En 1967, les importations de soufre élémentaire se sont élevées à 124,781 tonnes, soit une diminution de 14 p. 100 comparativement à 1966. Les importations d'acide sulfurique ont été négligeables.



### SITUATION DU SOUFRE DANS LE MONDE

En 1967, la production mondiale de soufre sous toutes ses formes a été évaluée à 32 millions de tonnes métriques dont environ 26.3 millions provenaient de pays non communistes. Les États-Unis, suivis du Canada, du Mexique et de la France, ont continué à dominer la scène mondiale en fournissant 14 millions de tonnes métriques de soufre élémentaire. Dans les pays non communistes, la consommation de soufre sous toutes ses formes a été évaluée à 27 millions de tonnes métriques.

Près d'un tiers de la production mondiale de soufre sous toutes ses formes provient des États-Unis et se présente surtout sous forme élémentaire dans les mines exploitées suivant le procédé Frasch sur la côte du golfe du Mexique. Lors de leur mise en exploitation, au début du XX<sup>ème</sup> siècle, ces dépôts ont permis la mise sur le marché mondial d'importantes quantités de soufre à bas prix, ce qui a contribué à changer radicalement le commerce international du soufre. En 1967, aux États-Unis, la production de soufre par le procédé Frasch était de 7.1 millions de tonnes métriques, soit à peu près la même quantité que l'année précédente. Durant l'année 1967, des travaux d'exploitation et de construction ont été entrepris ou poursuivis à un

TABLEAU 8

Production mondiale de soufre sous toutes ses formes  
(en milliers de tonnes métriques)

	1966				1967 <sup>e</sup>	
	Procédé Frasch	Autres sulfures élémentaires	De pyrite	Sous autres formes*	Total	Toutes formes
États-Unis .....	7,114	1,262	361	567	9,304	9,450
URSS .....	-	1,430	1,748	870	4,048	4,400
Canada .....	-	1,852	147	454	2,453	2,713
Japon .....	-	283	1,432	590	2,305	2,500
Mexique .....	1,637	68	-	21	1,726	1,900
France .....	-	1,519	32	134	1,685	1,775
Espagne .....	-	75	1,130	23	1,228	1,275
Italie .....	-	95	630	210	935	950
Chine (continentale)	-	170	500	70	740	780
Pologne.....	-	477	105	110	692	770
Allemagne occidentale .....	-	84	206	270	560	630
Chypre .....	-	-	475	-	475	485
Norvège .....	-	1	325	31	357	360
Allemagne de l'Est	-	120	115	130	365	380
Finlande.....	-	74	71	130	275	290
Autres.....	-	260	1,935	1,170	3,365	3,342
<b>Total.....</b>	<b>8,751</b>	<b>7,770</b>	<b>9,212</b>	<b>4,780</b>	<b>30,513</b>	<b>32,000</b>

Sources: The Journal of World Sulphur du Bureau of Mines des États-Unis; Bureau fédéral de la statistique; et «Annuaire des minéraux du Canada, 1966».

\*Soufre dans les gaz de fonderie, anhydrite-gypse, oxyde épuisé, et autres.

e: estimations sauf pour le Canada et les États-Unis. -: néant

certain nombre de dômes de soufre nouveaux ou déjà exploités. Bien que cette mise en valeur entraînera une augmentation notable de la production de soufre au cours de 1968 et des années ultérieures, les programmes d'exploration, exprimés en dizaines de millions de dollars, n'ont pas augmenté de façon notable les réserves de soufre exploitées par procédé Frasch. À la fin de 1967, les réserves des producteurs de soufre obtenu par procédé Frasch étaient de 1.9 million de tonnes métriques, soit une diminution de 700,000 tonnes métriques comparativement à l'année précédente. Également aux États-Unis, l'Elcor Corporation projetait d'extraire du soufre à partir de dépôts de gypse situés dans l'ouest du Texas et ce, au rythme de 350,000 tonnes par an à la fin de 1968.

Au Mexique, la production sous forme de soufre Frasch s'est accrue d'environ 11 p. 100 en 1967 pour atteindre un sommet de 1.8 million de tonnes métriques. Bien que les programmes d'exploration n'aient pas permis la mise à jour de nouveaux dépôts importants du point de vue commercial, on prévoit pour 1968 un accroissement des expéditions de soufre par les producteurs actuels et provenant des réserves.

En France, la récupération de soufre à partir de gaz acide naturel s'est élevée à 1.6 million de tonnes métriques en 1967, soit une augmentation de 7 p. 100

comparativement à l'année précédente. Au cours des prochaines années, l'on prévoit que de nouvelles découvertes de gaz acide dans la région de Lacq augmenteront la production de soufre en France.

On prévoit que durant la période 1968 à 1970 un certain nombre d'autres pays réaliseront des progrès appréciables. La Pologne continue à accroître sa production à partir des dépôts de soufre natif situés près de Tarnobrzeg. La mise en exploitation, qui a commencé en 1960, a atteint un rendement évalué à 500,000 tonnes métriques en 1967. Les projets actuellement à l'étude devraient doubler, d'ici 1970, la production de la Pologne en provenance de ces dépôts. Au Japon, la récupération de soufre à partir de gaz de métallurgie et de pétrole brut sulfureux s'est accrue et l'on prévoit que la production à partir de ces sources augmentera la capacité de production en soufre du Japon de façon à excéder de 500,000 tonnes métriques les besoins de la consommation. L'Espagne qui est le plus gros producteur de pyrites d'Europe projette d'accroître sa production à 3.4 millions de tonnes métriques de pyrites, soit une production d'environ 34 p. 100 supérieure à celle de 1966. Au Moyen-Orient, six installations de récupération de soufre à partir d'hydrocarbures sont en voie de construction; on prévoit que deux d'entre-elles commenceront à fonctionner en 1968 et les autres en 1969. La capacité globale des six usines sera de l'ordre de 1.0 million de tonnes métriques par an.

#### PERSPECTIVES D'AVENIR

On prévoit que la production et la consommation mondiales de soufre seront bien près de s'équilibrer en 1968. Néanmoins, on s'attend à des difficultés d'approvisionnement au moins jusqu'en 1970 et à des prix toujours élevés. Pour l'instant, les programmes d'exploration réalisés sur la côte du golfe du Mexique n'ont pas augmenté notablement les réserves de soufre Frasch à bas prix. On n'a pas découvert dernièrement de réserves importantes de gaz acide naturel. En outre, les réserves de soufre, dans lesquelles on a puisé au cours des dernières années pour combler l'écart entre la production et la consommation, atteignent un niveau dangereusement bas. La combinaison de ces trois facteurs auxquels s'ajoutent des niveaux de prix élevés a contribué à rendre la récupération de soufre en provenance d'autres sources, en particulier de la pyrite, plus viable du point de vue économique. On envisage actuellement la possibilité d'obtenir du soufre à partir d'autres sources telles que l'anhydrite et le charbon. Toutefois, l'extraction du soufre sur une large échelle à partir de ces sources entraînera des prix plus élevés et il y aura danger que l'on cherche à utiliser un produit de substitution. Dans la lutte contre la pollution de l'air, la nécessité d'éliminer le soufre des gaz brûlés, industriels et métallurgiques, fournira, dans les années à venir, des quantités notables de soufre aux marchés mondiaux, même si le procédé se révèle peu séduisant du point de vue économique.

Les perspectives sont favorables pour le soufre canadien. On prévoit que la production de soufre élémentaire augmentera de près de 40 p. 100 et atteindra 3.2 millions de tonnes en 1968. Ces perspectives d'accroissement de la production pourraient faire du Canada le plus gros exportateur mondial de soufre élémentaire et lui permettre de supplanter les États-Unis.

#### PRIX

La publication Canadian Chemical Processing donnait en octobre 1967 les prix suivants pour l'acide sulfurique et le soufre au Canada:

Soufre élémentaire, par wagnée, franco usine, la tonne forte.....	\$30 - \$35.10
Acide sulfurique, 66° Baumé, en réservoirs, franco usine, Est, la tonne courte .....	29.35

La revue Oil, Paint and Drug Reporter du 25 décembre 1967 relevait les prix suivants aux États-Unis:

Soufre brut foncé des États-Unis, en vrac, franco sur wagon de la mine, la tonne forte .....	\$38
Soufre brut foncé des États-Unis, franco navires, ports du golfe (pour les États-Unis et le Canada, la tonne forte).....	38
Le brut clair, \$1 en sus la tonne forte	
Acide sulfurique, 66° Baumé, au réservoir, à l'usine, la tonne .....	31.15

## TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Soufre brut, en canons ou en fleur	en franchise	en franchise	en franchise
Acide sulfurique, par 100 livres	17.5c.	22.5c.	25c.
Acide sulfurique, non compris les contenants lorsque les emballages pèsent au plus 100 livres	en franchise	22.5c.	25c.
ÉTATS-UNIS			
Pyrites .....	en franchise		
Soufre élémentaire .....	en franchise		
Acide sulfurique.....	en franchise		
Anhydride sulfureux .....	12.5 p. 100 <u>ad valorem</u>		
Composés du soufre .....	12.5 p. 100 <u>ad valorem</u>		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le spath fluor

J. E. REEVES\*

En 1967, le Canada a fait encore appel aux importations pour satisfaire la majeure partie de ses besoins en spath fluor (fluorine). La production de spath fluor, qui entre presque totalement dans la fabrication de l'aluminium, était légèrement plus élevée qu'en 1966, mais des difficultés dans l'extraction ont maintenu le volume de production au-dessous de celui des années précédentes. Les importations ont brusquement augmenté; leur volume avait déjà triplé durant la dernière décennie. Le plus gros tonnage de ces nouvelles importations provient du Mexique, premier fournisseur du Canada. La majeure partie des importations est de qualité métallurgique.

La demande de spath fluor s'est accrue régulièrement dans le monde entier, amenant une hausse corrélative des prix. Cette tendance se maintiendra certainement quelques années encore et entraînera sans doute la mise en production de nouvelles mines au Canada. Dans une étude récente on indique que la demande mondiale d'acide fluorhydrique devrait tripler de 1965 à 1975.

## L'INDUSTRIE CANADIENNE

La Newfoundland Fluorspar Limited, premier producteur au Canada et filiale de l'Alcan Aluminium Limitée, exploite une veine de fluorine près de Saint-Laurent, dans la péninsule de Burin, à Terre-Neuve et expédie le minéral partiellement concentré à l'Aluminium du Canada, Limitée, autre filiale sise à Arvida (Québec). À cette usine le concentré est enrichi et sert en majorité à la production de cryolithe artificielle (fluorure d'aluminium et de sodium) utilisée à la réduction de l'alumine en aluminium. En adjonction à la veine Director, exploitée seule ces dernières années, on procède à la mise en valeur de la veine Tarefare en vue de la production en 1969.

La Pacific Silica Limited récupère, à son usine située près de Oliver (C.-B.), un petit tonnage de spath fluor de qualité métallurgique comme sous-produit de la silice.

La Yale Lead & Zinc Mines Limited a poursuivi la mise en valeur de gîtes de barytine et fluorine situés à l'est du lac Ainslie dans l'île du Cap-Breton. Le procédé de traitement du minerai, l'aménagement de l'usine et les possibilités de marché ont fait l'objet d'études et d'expérimentations. Le forage au diamant de deux veines a révélé l'existence de réserves d'au moins 2.5 millions de tonnes de minerai titrant en moyenne 46 p. 100 de barytine et 14 p. 100 de fluorine.

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.



TABLEAU 1

## Spath fluor: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION, expéditions</b>				
Terre-Neuve.....	..	1, 890, 768	..	2, 097, 390
Colombie-Britannique.....	..	4, 986	..	2, 330
Total.....	..	1, 895, 754	..	2, 099, 720
<b>EXPORTATIONS</b>				
Grande-Bretagne.....	12	6, 000*	**	**
<b>IMPORTATIONS</b>				
Mexique.....	60, 287	1, 572, 000	79, 027	2, 016, 000
États-Unis.....	11, 403	412, 000	10, 606	400, 000
Grande-Bretagne.....	3, 634	159, 000	4, 611	193, 000
Total.....	75, 324	2, 143, 000	94, 244	2, 609, 000
<b>CONSOMMATION (données publiées)</b>				
Fondant métallurgique (acier, magnésium, fonderie).....	44, 666		42, 555	
Verrerie.....	2, 751		2, 761	
Émaux.....	291		290	
Divers usages (y compris la produc- tion de l'aluminium et de produits chimiques).....	119, 829		120, 669	
Total.....	167, 537		166, 275	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions de cristaux pour emploi en optique. \*\*Non disponible comme catégorie distincte.

p: préliminaire ...: non disponible

La société Allied Chemical Canada, Ltd. importe du spath fluor de qualité acide et produit, à Valleyfield (Québec), de l'acide fluorhydrique destiné à la production de divers produits chimiques à base de fluor, y compris les fluorocarbones d'utilité croissante. À North Brook (Ont.), la Huntingdon Fluorspar Mines Limited a utilisé du spath fluor importé de qualité métallurgique pour façonner des briquettes de fonderies de cinq livres. Les sociétés, Electric Reduction Company of Canada, Ltd., à Port Maitland (Ont.), et la Cominco Ltée, à Trail (C.-B.), récupèrent du fluor, en partie sous forme d'acide fluosilicique, en traitant de la roche phosphatée.

## GISEMENTS CANADIENS

Les gisements près de Saint-Laurent (T.-N.), formés de veines de largeur variable au sein d'une roche granitique, ont fourni environ 2 millions de tonnes de spath fluor, et

TABLEAU 2

Spath fluor: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production	Exportations	Importations	Consommation
1958	62,000*	7	30,408	89,933
1959	74,000*	3,774	26,588	96,016
1960	77,000*	10,312	59,690	111,835
1961	78,600**	2,048	32,769	111,542
1962	77,700**	4	67,847	123,694
1963	85,000**	4	66,798	142,840
1964	96,000**	..	69,986	155,828
1965	112,000**	..	69,848	167,537
1966	..	12	75,324	166,275
1967	..	..	94,244	..

Source: à moins d'indication contraire, Bureau fédéral de la statistique.

\*Estimation du Bureau of Mines des États-Unis. \*\*Expéditions citées dans les rapports annuels de l'Aluminium Limitée.

..: non disponible

ont constitué la plus importante source au Canada. La Newfoundland Fluorspar exploite ces gisements de façon permanente depuis 1940 et approvisionne l'industrie de l'aluminium au Canada. La St. Lawrence Corporation of Newfoundland Limited a produit de 1933 à 1957, pour l'exportation aux États-Unis, du spath fluor de qualité métallurgique et acide, mais en raison de la concurrence du spath fluor mexicain, la société a dû interrompre l'exploitation. La Newfoundland Fluorspar détient actuellement la concession de tous les gisements de la région de Saint-Laurent.

Des filons, exploités sur une petite échelle, près de Madoc (Ont.) entre 1910 et 1961, ont fourni annuellement jusqu'à 11,000 tonnes de minerai. La production totale a atteint environ 120,000 tonnes. Les nombreux gisements, exploités jusqu'ici en carrière, contiennent probablement d'importantes réserves de spath fluor en profondeur.

Environ 1,400 tonnes de spath fluor, extraites de 1940 à 1949 de filons situés près du lac Ainslie sur l'île du Cap-Breton, ont servi à l'industrie métallurgique. Les résultats des travaux d'expansion en cours à ces filons confirment une réserve de spath fluor extrêmement prometteuse pour le Canada.

Le spath fluor se rencontre en diverses régions de la Colombie-Britannique. Le concessionnaire de la mine Rock Candy, près de Grand Forks, exploitée par intermittence entre 1918 et 1942, est encore la Cominco Ltée. Il demeure probablement dans cette mine d'importantes réserves de spath fluor, mais la Cominco récupère, au cours du traitement de la roche phosphatée, le volume nécessaire à la production d'engrais. La Consolidated Rexspar Minerals & Chemicals Limited\* possède un important gisement de spath fluor de qualité moyenne près de la voie ferrée à Birch Island, à environ 60 milles au nord de Kamloops. La fluorine, formée de grains fins, est difficile à concentrer; néanmoins, une hausse des prix et un emploi plus répandu en

\*Cette société était connue, avant juin 1967, sous le nom de Rexspar Minerals & Chemicals Limited.

métallurgie du spath fluor en boulettes pourraient favoriser l'exploitation du gisement. Des veines peu profondes, gisant horizontalement le long de la rivière Liard dans le nord de la Colombie-Britannique, semblent contenir un pourcentage élevé de fluorine, de barytine et de withérite; leur exploitation paraît difficile sans un relèvement des prix et des moyens de transport plus économiques.

#### SPATH FLUOR DANS LE MONDE

La demande de spath fluor s'accroît régulièrement et a provoqué une hausse des prix. Malgré un accroissement de la production dans la plupart des pays producteurs, une pénurie périodique de certaines catégories a existé dans diverses régions. Cette situation est à l'origine de plusieurs mises en valeur. Au Mexique, on prévoit la construction, dans la partie méridionale de l'état de Chihuahua, d'une vaste usine de flottation de récupération de fluorine à partir des résidus d'exploitation de plomb et de zinc. La capacité annuelle de production de l'usine serait de l'ordre de 80,000 tonnes de spath fluor de qualité acide. En Tunisie, à une mine de spath fluor et de barytine, la production doit être reprise et devrait atteindre annuellement de 25,000 à 30,000 tonnes de spath fluor. En Inde, on construit de nouvelles installations de production de spath fluor de qualités métallurgique et acide. Aux États-Unis, la production et la consommation ont augmenté. La production a commencé en Arizona à la fin de 1967 et les usines fermées en d'autres états ont été remises en production. La production aux usines de boulettes et de briquettes atteignait le maximum. La consommation est passée de 1,065,000 tonnes en 1966 à près de 1,200,000 tonnes en 1967.

TABLEAU 3

Production mondiale de spath fluor  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967p
Mexique .....	810,618	799,602	825,000
URSS .....	385,000	385,000	..
France .....	215,573	265,000	..
Espagne .....	234,109	264,004	..
États-Unis .....	240,932	253,068	260,000
Chine (continentale) .....	240,000	250,000	..
Italie .....	162,990	226,143	225,000
Grande-Bretagne .....	191,251	203,927	..
Allemagne occidentale .....	91,402	101,912	105,000
Autres pays .....	538,125	531,344	..
Total .....	3,110,000	3,280,000	3,470,000

Sources: pour 1965 et 1966, Minerals Yearbook, 1966, et pour 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

#### TECHNOLOGIE

Le nom de «spath fluor», en minéralogie, est un terme archaïque employé couramment dans le commerce pour désigner la fluorine minérale (fluorure de calcium  $\text{CaF}_2$ ).

La fluorine est très répandue, et se rencontre sous une variété de couleurs dans des couches géologiques aussi nombreuses que différentes. Son importance économique résulte de sa propriété de fondant très actif et de principale source de fluor.

Les méthodes de traitement varient considérablement. Le scheidage, méthode de triage des morceaux de minerai de qualité métallurgique, est encore pratiqué couramment dans certains pays. Le procédé par flottation est généralement employé dans la production de spath fluor de qualité supérieure et le traitement du minerai à grain fin. Le bouletage du spath fluor à grain fin fournit à la sidérurgie un produit de remplacement du spath fluor en gros morceaux, malgré son prix élevé; son application peut conduire à la mise en valeur de gîtes sans valeur commerciale, dont la fluorine formée de grains trop fins ne peut être extraite en morceaux d'utilité métallurgique, ou dont le minerai se prête mal à l'enrichissement. La Newfoundland Fluorspar enrichit son minerai au moyen d'agents lourds, pour être ensuite reconcentré par flottation à Arvida avant d'être transformé en acide fluorhydrique.

La roche phosphatée contient normalement 2 à 4 p. 100 de fluor; un volume élevé de ce matériau entre dans la production d'engrais. Depuis longtemps la possibilité de récupération de fluor comme sous-produit est connue, mais seules quelques sociétés ont utilisé ce procédé pour leur propre consommation ou pour la composition de produits chimiques employés à l'épuration de l'eau.

#### USAGES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le spath fluor de qualité métallurgique est utilisé comme fondant en sidérurgie pour faciliter la fusion des charges des hauts-fourneaux et améliorer la séparation du métal des laitiers. L'emploi croissant du four Linz-Donawitz a fait augmenter la proportion de spath fluor entrant dans la production de chaque tonne d'acier. Les producteurs d'acier estiment que la teneur minimum du spath fluor de qualité métallurgique doit atteindre 75 à 80 p. 100 de  $\text{CaF}_2$  (calculée en soustrayant 2 1/2 fois la teneur en silice de la teneur totale en  $\text{CaF}_2$ ), un maximum de 5 p. 100 environ de silice ( $\text{SiO}_2$ ), et une très faible teneur en soufre et en plomb; en gros morceaux, le calibre doit varier de 2 pouces à 3/8 pouce avec un maximum de 15 p. 100 de fines particules. Le spath fluor de qualité métallurgique entre également comme fondant en sidérurgie et sert à la réduction de la dolomie en magnésium.

Afin de remédier dans certains cas à l'insuffisance de cryolithe naturelle ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), le spath fluor de qualité acide est transformé en acide fluorhydrique, composé employé à la production de cryolithe artificielle. La cryolithe artificielle fondue constitue l'électrolyte dans le procédé Hall de transformation de l'alumine en aluminium. Une petite quantité de spath fluor est ajoutée à la coulée comme fondant.

Le spath fluor de qualité acide est la matière première de base des produits chimiques au fluor. Certains de ces produits servent au traitement de l'uranium, à l'alcoylation de l'essence et la production de carburants à haute puissance. L'emploi du fluorure à l'hydrogène anhydre est très étendu et s'étendra davantage dans la fabrication des matières plastiques au fluorocarbure, des solvants, des réfrigérants et des gaz propulseurs à aérosol. Les propriétés chimiques remarquables des fluorocarbures (généralement inertes, inodores, non toxiques, inoxydables et ininflammables) sont à l'origine de leur usage croissant.

Le spath fluor de qualité acide doit être constitué de fines particules, avoir une teneur minimum de 97 p. 100 en  $\text{CaF}_2$  et renfermer au maximum 1 p. 100 de  $\text{SiO}_2$ .

Le spath fluor de qualité céramique est utilisé comme fondant et comme élément opacifiant du verre opalin et des émaux. Il entre dans la fabrication du verre

transparent en raison de sa puissance comme fondant, de son action décolorante et de sa propriété à donner du lustre. En général, les prescriptions techniques exigent une teneur minimum de 94 à 95 p. 100 en  $\text{CaF}_2$  et un maximum de 3 p. 100 en  $\text{SiO}_2$ , de 1 à 3 p. 100 en carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) et 0.1 p. 100 en fer (sous forme d'oxyde ferrique,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

L'acide fluosilicique, le fluorure de sodium et un peu de fluorure de calcium servent à l'épuration des eaux de consommation publique.

#### PRIX

En 1967, dans presque toutes les catégories de spath fluor extrait, aux États-Unis, au Mexique et en Europe, des hausses ont porté le prix de la tonne de \$1 à \$3 environ. De nouvelles majorations ont eu lieu aux États-Unis au cours du premier trimestre. La revue Metals Week du 25 décembre 1967 indiquait les prix suivants:

États-Unis, en vrac, la tonne courte, franco Illinois et Kentucky

Qualité métallurgique

72 1/2% de $\text{CaF}_2$ .....	\$41.50
70% de $\text{CaF}_2$ .....	39
60% de $\text{CaF}_2$ .....	36
Boulettes, 70% de $\text{CaF}_2$ .....	44

Qualité acide, sec, 97% de  $\text{CaF}_2$

Wagonnée .....	51
Quantité inférieure à une wagonnée .....	55
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	

Qualité céramique, teneurs variables en calcite et silice,

teneur maximum de 0.14 p. 100 en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

88 à 90% de $\text{CaF}_2$ .....	45
93 à 94% de $\text{CaF}_2$ .....	48
95 à 96% de $\text{CaF}_2$ .....	49
97% de $\text{CaF}_2$ .....	51

En sacs de 100 livres, \$4 en sus

Europe, caf aux ports des États-Unis, franc de douane, la tonne courte, en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1968

Qualité acide, procédé humide, «cake de filtration», humidité de 8 à 10%, vendu selon le contenu à sec .....	\$44.50 - \$45.50
---	-------------------

Mexique, la tonne courte

Qualité métallurgique, 72 1/2% de  $\text{CaF}_2$ , franco, la tonne courte

à la frontière américaine, entièrement par chemin de fer,

franc de douane .....	32	-	33
Brownsville (Texas), en péniche, franc de douane .....	34	-	35
Tampico (Mexique), par bateau, cargaisons .....			25

Qualité acide, 97% de  $\text{CaF}_2$  min.

Eagle Pass (Texas), en vrac .....	40	-	45
-----------------------------------	----	---	----

## 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 inférieure à 97%.....	8.40

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et de commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le sulfate de sodium

C.M. BARTLEY\*

L'industrie du sulfate de sodium au Canada, établie presque entièrement en Saskatchewan, a connu une expansion considérable durant les dix dernières années ainsi que des augmentations constantes dans la production, les exportations et la consommation. En 1967, la production de la Saskatchewan s'est accrue d'environ 20,000 tonnes pour atteindre un nouveau sommet de 425,033 tonnes, évaluées à 6.6 millions de dollars. Les importations ont été inférieures à celles de 1966 mais, durant les dix dernières années, sont demeurées à peu près constantes à environ 30,000 tonnes par année. Les exportations se sont accrues de plus de 20,000 tonnes comparativement à 1966 et, au cours des dix dernières années, ont augmenté de plus de 200 p. 100. La consommation, qui s'est chiffrée à 333,550 tonnes en 1966, s'est accrue de près de 100 p. 100 durant les dix dernières années.

Les usines de pâte à papier kraft (au sulfate) sont les plus importantes consommatrices de sulfate de sodium (souvent appelé «salignon» dans le commerce); c'est la raison pour laquelle la demande des produits de papier kraft et le rythme d'activité et d'expansion de l'industrie de ce papier ont une influence prépondérante sur la demande de sulfate de sodium. Depuis une longue période, la demande de tous les produits de papier, et en particulier les produits de papier kraft, a augmenté d'une manière considérable et constante, entraînant ainsi un accroissement de la demande de sulfate de sodium. Bien que la demande au Canada et aux États-Unis (notre principal débouché d'exportation) subisse des fluctuations d'une année à l'autre, la tendance à long terme a marqué une hausse régulière et semble vouloir se maintenir. En outre, quelques sources de produits rivaux, soit par exemple le salignon résultant de sous-produits traités aux États-Unis, semblent graduellement disparaître.

En 1967, deux nouvelles usines sont entrées en service en Saskatchewan, et on a commencé la construction d'une troisième qui est censée fonctionner au cours de 1968. La première exportation appréciable de sulfate de sodium canadien outre-mer s'est faite en 1967, et les expéditions se sont poursuivies au début de 1968. L'avenir de cette industrie paraît toujours favorable, tant en ce qui a trait aux débouchés nationaux qu'aux marchés d'exportations, bien que tout ralentissement de la production du papier kraft se ferait particulièrement sentir en 1968 en raison de l'expansion de la capacité de production du sulfate de sodium.

La première augmentation de prix du sulfate de sodium en 12 années a été annoncée pour le 1<sup>er</sup> janvier 1968, soit de \$16.50 à \$18 la tonne franco départ usine.

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Sulfate de sodium: production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions).....	405,314	6,471,795	425,033	6,615,494
IMPORTATIONS				
<u>Total, salignon brut et sels de Glauber</u>				
États-Unis .....	22,871	445,000	17,725	394,000
Grande-Bretagne .....	7,824	123,000	6,239	102,000
Belgique et Luxembourg.....	-	-	3,601	68,000
Allemagne occidentale.....	566	15,000	56	8,000
Total .....	31,261	583,000	27,621	572,000
EXPORTATIONS				
<u>Sulfate de sodium brut</u>				
États-Unis.....	101,417	1,687,000	120,760	2,020,000
Australie .....	-	-	3,073	73,000
Total.....	101,417	1,687,000	123,833	2,093,000
	1965		1966	
CONSOMMATION (données disponibles)				
Pâte et papier.....	261,610		321,115	
Verre, y compris la laine				
de verre .....	3,895		4,311	
Savons.....	5,444		5,067	
Autres produits* .....	4,671		3,057	
Total .....	275,620		333,550	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Colorants, pigments, produits de gypse, textiles, médicaments et autres.

p: préliminaire - : néant

## PRODUCTION ET COMMERCE

Au début de 1967, quatre sociétés exploitaient cinq usines, pratiquement à plein régime dans le sud de la Saskatchewan. Les usines sont établies près de gisements de sulfate de sodium naturel dans des lacs alcalins. En outre, une quantité relativement peu importante de sulfate de sodium artificiel est récupérée sous forme de sous-produit dans une usine de Cornwall (Ont.). Des renseignements sur la production, le commerce et la consommation sont fournis aux tableaux 1 et 2, et les tendances sont indiquées sur le graphique.

En juin, une nouvelle usine bâtie par la Sodium Sulphate (Saskatchewan) Ltd., est entrée en service à Alsask (Sask.) et en août, l'usine d'Ingebricht de la Sodium Sulphate Division de la Saskatchewan Minerals a été officiellement ouverte.



TABLEAU 2

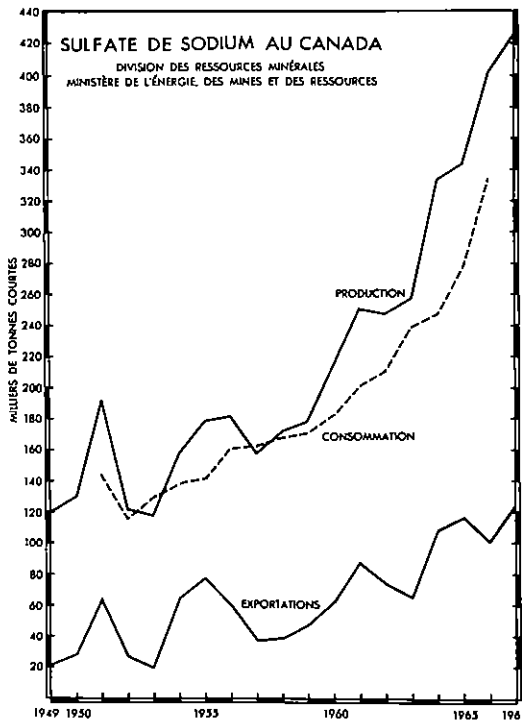
Sulfate de sodium: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production*	Importations			Exportations	Consommation
		Salignon	Sels de Glauber	Total		
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
1966	405,314	..	..	31,261	101,417	333,550
1967p	425,033	..	..	27,621	123,833	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Sulfate de sodium brut expédié par les producteurs.

p: préliminaire ..: non disponible



Le salignon de Saskatchewan alimente les marchés de l'Ouest et du Centre du Canada et une partie du marché de l'Est du pays. Les importations, surtout celles des États-Unis, mais également celles provenant de pays européens, desservent un certain nombre de marchés dans l'Est du Canada. Les exportations canadiennes de sulfate de sodium ont été presque toutes dirigées vers les États-Unis et ont représenté entre le quart et le tiers de la production. Cependant, 3,073 tonnes de sulfate de sodium ont été exportées en Australie en 1967, et les expéditions se sont poursuivies au début de 1968. Ceci représente la première exportation importante de sulfate de sodium outre-mer. Des efforts sont actuellement entrepris pour donner de l'expansion à ce débouché particulier et pour en assurer de nouveaux.

Les producteurs canadiens ont des réserves de matière première

suffisantes et possèdent des installations efficaces; depuis plusieurs années, ils produisent du salignon de bonne qualité pour la pâte à papier kraft et pour d'autres industries à des prix relativement bas. La recherche des marchés est cependant quelque peu restreinte par l'éloignement et les coûts élevés du transport par voie ferrée qui en résultent pour atteindre les débouchés de l'Est du Canada et ceux de l'Est et du Sud-Est des États-Unis.

#### PRODUCTEURS ACTUELS ET ÉVENTUELS

Le tableau 3 indique les usines qui sont exploitées et celles qui sont présentement en voie de construction en Saskatchewan durant l'année 1967, ainsi que les sociétés qui les exploitent, l'emplacement des usines, le lac qui est la source de matière première, la capacité approximative de production annuelle et la situation à la fin de 1967. Les usines en service à la fin de 1967 avaient une capacité de production totale d'environ 700,000 tonnes par année et le parachèvement de l'usine de la Francana Minerals Ltd., au lac Cabri au cours de la dernière partie de 1968, portera cette capacité totale de production à environ 800,000 tonnes par année. La capacité des usines n'est pas nécessairement une mesure précise de la production pour une année quelconque. La précipitation et les températures estivales ont une influence importante sur le volume de matière première qui peut se cristalliser au cours d'une année. Pour cette raison, la capacité totale de production d'une usine est ordinairement quelque peu supérieure à la demande prévue.

La Courtaulds (Canada) Limited, à Cornwall (Ont.) produit chaque année quelques milliers de tonnes d'un salignon de sous-produit.

TABLEAU 3

Sulfate de sodium: producteurs actuels et éventuels

Société	Emplacement de l'usine	Source: lac	Capacité annuelle déclarée	Observations
Saskatchewan Minerals	Chaplin	Chaplin	150,000	En production
" "	Bishopric	Frederick	70,000	En production
" "	Fox Valley	Ingebright	150,000	En production
Midwest Chemicals Limited	Palo	Whitehorse	120,000	En production
Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd.	Ormiston	Horse Shoe	100,000	En production
Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd.	Gladmar	East Coteau	50,000	En production
Sodium Sulphate (Saskatchewan) Ltd.	Alsask	Alsask	50,000	En production
Francana Minerals Ltd.	Cabri	Cabri	100,000	En voie de construction

#### GISEMENTS

On extrait le sulfate de sodium, sous forme de cristaux solides ou de saumure, d'un grand nombre de lacs et d'étangs du sud de la Saskatchewan. Les sulfates du sol sont dissous par les eaux de pluie et de neige et entraînés dans des bassins de drainage fermés. Le rythme élevé d'évaporation en été dans le sud de la Saskatchewan élimine

l'eau et concentre les saumures. À l'automne, les températures plus froides glacent les saumures concentrées jusqu'au point de cristallisation et le sulfate de sodium (des cristaux de sel de Glauber  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) se dépose en une couche sur le fond du lac. La répétition saisonnière de ce cycle au cours d'une longue période de temps a accumulé des couches épaisses de cristaux de sulfate de sodium dans de nombreux lacs.

Le sulfate de sodium se présente dans la nature sous forme de sel de Glauber (mirabilite) et quelquefois sous forme de thénardite ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Ces deux minéraux sont solubles dans l'eau, et cette solubilité augmente avec l'élévation de la température. Cette solubilité, variable selon la température, est utilisée avantageusement en Saskatchewan pour récupérer un produit relativement pur à partir des venues naturelles.

Les réserves des lacs de la Saskatchewan ont été estimées à plus de 200 millions de tonnes. Quinze gisements contiendraient, d'après les évaluations, au moins un million de tonnes chacun, et plusieurs gisements de moindre importance sont connus. Un certain nombre de ces gisements, bien que considérables, ne sont pas appropriés à la récupération d'après les procédés habituels, mais ils le seront probablement dans l'avenir. Environ 30 millions de tonnes, d'après les évaluations, feraient actuellement l'objet d'une exploitation rentable. Des gisements semblables, mais généralement moins importants, se trouvent aussi 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 précipitation, 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 raclours, 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

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 D'AVENIR

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 du Ministère, a fourni les renseignements essentiels pour établir l'industrie et l'amener à son évolution actuelle. La recherche générale et les études techniques de M. Cole ont encouragé la première production et ont été suivies par une étude plus fouillée et une mise au point de procédés de traitement en différents endroits. À mesure que la consommation du papier a augmenté, la demande de pâte au sulfate a montré la plus forte tendance à la hausse, augmentant ainsi la demande de sulfate de sodium. Par contre, d'autres facteurs tendent à en réduire la demande, par exemple les améliorations continues des procédés de traitement de la pâte à papier réduisant la quantité de sulfate de sodium requise par tonne de pâte produite et les nouveaux procédés de fabrication de pâte à papier, comme celui du D<sup>r</sup> Rapson (utilisant du soufre, du sel et de la pierre calcaire) et le procédé « Magnéfite », utilisant le sulfate de magnésium, qui font présentement l'objet d'études approfondies. La possibilité que d'autres produits chimiques remplacent le sulfate de sodium cause une certaine inquiétude aux producteurs de la Saskatchewan, mais, dans le cas du procédé Rapson, les pénuries et le prix croissant du soufre peuvent détourner les usagers éventuels. Les procédés à base de magnésium sont intéressants dans les endroits où la pollution peut présenter des ennuis. Les nouveaux procédés sont actuellement au stade expérimental, mais leurs effets sur l'usage du sulfate de sodium ne sont pas encore établis. Bien que l'accroissement de la demande pour le sulfate de sodium n'ait pas été directement proportionnel aux augmentations de la capacité de production du papier kraft, il a été continu et considérable. À titre d'exemple, la consommation canadienne de 1966 a dépassé la production canadienne totale de 1964 et les exportations ont atteint annuellement plus de 100,000 tonnes.

En Saskatchewan, la demande croissante de sulfate de sodium a entraîné la construction de nouvelles usines à Alsask et à Ingebright; une autre est en voie de construction à proximité de Cabri. De plus, la capacité de production a été augmentée à l'usine de la Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd., à Gladmar, par la construction d'un troisième four, et dans d'autres usines, par des améliorations des techniques et de l'efficacité de l'usine. À la fin de 1967, la capacité de production des installations en exploitation et en voie de construction paraissait devoir suffire à la demande pour les prochaines années. Une réduction de la production de pâte à papier kraft en 1968 ou 1969 pourrait créer des difficultés de vente aux producteurs de sulfate de sodium, particulièrement dans le cas de nouveaux producteurs rivalisant pour trouver des marchés. À la longue, cependant, on envisage un accroissement des demandes de sulfate de sodium au Canada et sur les marchés d'exportations, et une capacité supplémentaire de production sera probablement nécessaire avant 1975, afin de répondre aux nouveaux besoins et de remplacer une certaine partie de la production actuelle qui va en décroissant ou sur laquelle on ne peut compter au cours des saisons où le temps est défavorable.

Bien que de grandes réserves de sulfate de sodium soient disponibles en Saskatchewan, les gisements les plus accessibles et les plus avantageux ont été mis en valeur. L'expansion de la capacité de production exigera probablement une étude minutieuse et détaillée d'un gisement donné ainsi que la création d'un procédé et la construction d'un équipement conçus spécifiquement pour ce gisement. Au Canada, la production actuelle provient de couches de cristaux qui se sont formés naturellement, mais aux États-Unis et dans d'autres pays, des saumures contenant du sulfate de sodium sont à la source de la production par procédés d'évaporation et de cristalli-

sation. Des méthodes destinées à produire du sulfate de sodium, ainsi que du sulfate de magnésium, à partir des gisements de saumures de la Saskatchewan, ont été étudiées. L'entreprise de la Francana Minerals Ltd., à proximité de Cabri, est la première au Canada à employer l'évaporation à triple effet pour réduire le cristal brut à l'état de salignon anhydre, et des procédés de ce genre peuvent peut-être, à la suite de l'évaporation solaire, s'appliquer à des entreprises futures en Saskatchewan. Sur une plus petite échelle, plusieurs producteurs ont mis au point des modifications de procédés classiques en vue d'accroître l'efficacité de l'exploitation et la qualité du produit.

La possibilité de combiner deux produits minéraux de la Saskatchewan, pour fabriquer un engrais qui n'est pas actuellement produit au Canada, a été étudiée par le Conseil de Recherches de la Saskatchewan. Du chlorure de potassium extrait des mines de la Saskatchewan et du sulfate de sodium seraient combinés, d'après l'un de plusieurs procédés possibles, afin de produire du sulfate de potassium. Certaines cultures, comme celles du tabac, des agrumes et des pommes de terre, qui ont besoin de potasse mais qui sont sensibles aux chlorures, consomment de grandes quantités de sulfate de potassium. Plusieurs sociétés ont manifesté de l'intérêt pour la production du sulfate de potassium, notamment la Tombill Mines Limited.

Un certain intérêt s'est manifesté à diverses époques pour la production de sulfate de sodium à partir de venues en Alberta et au Nouveau-Brunswick. La venue albertaine, au lac Metiskow, est semblable à celles de la Saskatchewan. Au Nouveau-Brunswick, un gisement souterrain de glaubérite, le sel mélangé de sulfate de sodium et de calcium, a été étudié comme source éventuelle de sulfate de sodium. Ces deux venues sont des sources potentielles, mais aucune activité n'a encore été rapportée.

#### 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 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 le Canadian Chemical Processing, le prix payé au Canada pour le sulfate de sodium (salignon), vendu en vrac, par wagonnée, franco départ usine, était de \$16.50 la tonne en octobre 1967.

À partir du 1<sup>er</sup> janvier 1968, l'un des principaux producteurs canadiens a augmenté le prix à \$18 (la tonne), et l'on s'attendait que le nouveau prix soit maintenu.

Aux États-Unis, les prix du sulfate de sodium, selon l'Oil, Paint and Drug Reporter du 25 décembre 1967, étaient les suivants:

	<u>La tonne courte</u>
Détergent, qualité à rayonne, wagonnées:	
en sacs .....	\$38
franco départ usine, en vrac .....	34
Salignon brut, 100 p. 100 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 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
Réductions en vertu du GATT (Kennedy Round)			
Salignon, anhydre, la tonne forte .....			0.25
Cristallisé (sel de Glauber), la tonne forte .....			0.50

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# La syénite néphélinique

J. E. REEVES\*

La production de syénite néphélinique au Canada a continué de s'accroître rapidement en 1967. Les expéditions ont dépassé pour la première fois les 400,000 tonnes courtes, soit près de 10 p. 100 de plus qu'en 1966. Les importations ont augmenté de près de 17 p. 100. Bien que les États-Unis aient reçu 90 p. 100 des exportations, des expéditions ont été faites en petites quantités à destination de nombreux autres pays. Avec l'accroissement de l'emploi de la syénite par l'industrie, avec l'amélioration des produits et la diversification des marchés, la continuité du développement de l'industrie de la syénite semble assurée.

## PRODUCTEURS CANADIENS

La seule source de syénite néphélinique exploitée au Canada est le vaste gîte de Blue Mountain dans le township de Methuen, au nord-est de Peterborough (Ont.). Deux sociétés y exploitent le gisement, procédant aux extractions en carrières et au traitement à sec en usine. Le produit principal est de la syénite néphélinique assez grossière, propre à la fabrication du verre. Ces deux sociétés mettent aussi sur le marché de la syénite de haute qualité finement pulvérisée, et des sous-produits de qualité inférieure à teneur en fer assez élevée. La société Industrial Minerals of Canada Limited a accru de 200 tonnes, au cours de 1967, la capacité de production quotidienne de son usine, pour atteindre environ 800 tonnes. L'usine de l'International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited peut produire environ 700 tonnes par jour.

## AUTRES GISEMENTS CANADIENS

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 les produits extraits se sont révélés impropres à la fabrication du verre et autres produits

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Syénite néphélinique: production, exportations et consommation

	1966		1967	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
PRODUCTION (expéditions)..	366,696	4,109,744	401,601	4,752,875
EXPORTATIONS				
États-Unis .....	242,206	2,754,000	282,381	3,138,000
Grande-Bretagne.....	6,313	105,000	8,057	120,000
Pays-Bas .....	463	10,000	5,125	53,000
Italie .....	831	11,000	3,918	64,000
Australie .....	1,129	26,000	2,255	48,000
Porto Rico.....	2,953	43,000	2,150	31,000
Belgique et Luxembourg ....	2,234	52,000	1,736	42,000
Venezuela .....	6,043	70,000	530	6,000
Grèce .....	72	2,000	359	6,000
Pérou .....	510	11,000	343	7,000
Autres pays .....	870	14,000	759	17,000
Total .....	263,624	3,098,000	307,613	3,532,000
	1965		1966	
CONSOMMATION (données disponibles)				
Verre .....	37,076		38,351	
Faïence .....	7,608		9,243	
Fibre de verre .....	3,129		3,547	
Laine minérale .....	675		252	
Émail de porcelaine .....	352		299	
Peinture .....	139		273	
Autres produits .....	1,685		720	
Total .....	50,664		52,685	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

céramiques. La teneur variable en néphéline et la quantité excessive de minéraux ferrifères rendent impossible une production de qualité uniforme.

Il existe de la syénite néphélinique en divers endroits du sud de la Colombie-Britannique, notamment dans le parc national qui se trouve dans la région d'Ice River près de Field, 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 de néphéline utilisées dans l'industrie céramique. Dans l'île de Stjernøy, au large de la côte nord



de la Norvège, la Norsk-Nefelin, division de la Christiania Spigerverk, extrait et traite une syénite néphélinique semblable à celle de Blue Mountain, et vend des produits de haute qualité destinés à la fabrication du verre, de la céramique et de l'émail de porcelaine, à la Grande-Bretagne et à différents pays de l'Europe continentale de l'Ouest. Cette société a mis sur le marché, en 1967, un total d'environ 70,000 tonnes, tandis qu'elle procédait à la construction d'une nouvelle usine d'une capacité annuelle de 150,000 tonnes.

À Kirovsk, dans la péninsule de Kola, l'Union soviétique exploite une roche à apatite et à néphéline associée au complexe de roches alcalines de Khibinsk, et produit un concentré néphélinique destiné à la fabrication de verre à bouteille et servant de source d'aluminium. Ce pays extrait aussi en Sibérie de la syénite néphélinique qui est traitée dans l'usine d'alumine d'Achinsk.

#### TECHNOLOGIE

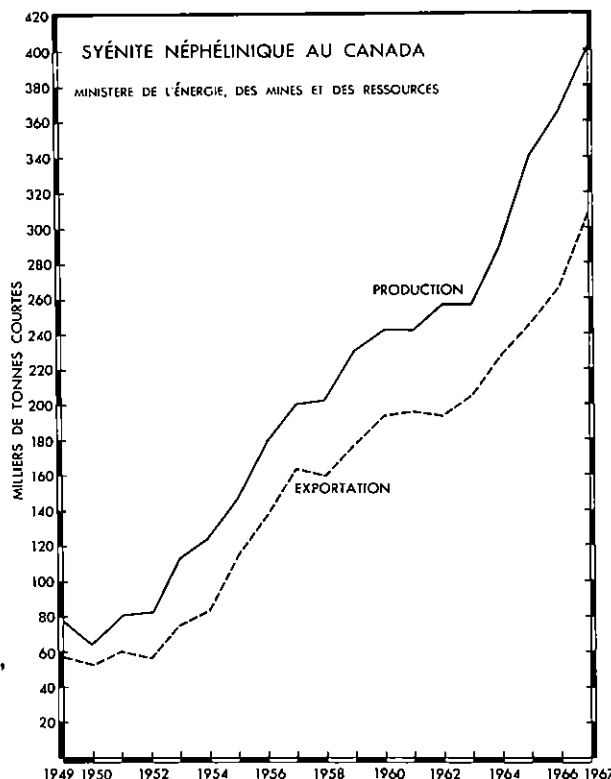
La syénite néphélinique est une roche cristalline dépourvue de quartz et composée essentiellement de néphéline (silicate d'aluminium et de sodium) et de feldspath (silicate de sodium, de potassium et d'aluminium). Le gîte de Blue Mountain renferme environ 50 p. 100 de feldspath sodique, entre 20 et

25 p. 100 de feldspath néphélinique et potassique, et un peu de minéraux ferrifères comme la magnétite, la biotite et la hornblende. L'uniformité de la composition minéralogique en certaines parties du gisement, et la facilité relative avec laquelle il est possible d'extraire à sec les minéraux ferrifères au moyen de séparateurs magnétiques à forte intensité, permettent d'obtenir un produit uniforme de haute

TABLEAU 2  
Production et exportations, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production	Exportations
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
1966	366,696	263,624
1967	401,601	307,613

Source: Bureau fédéral de la statistique.



qualité. Le gisement de Stjernøy présente aussi une uniformité minéralogique, sa composition étant d'environ 55 p. 100 de perthite (mélange de potasse et de feldspath sodique), 30 à 35 p. 100 de néphéline, et d'autres minéraux en faibles quantités, y compris de la magnétite, de la biotite, du pyroxène et de la hornblende ferrifères. C'est aussi un traitement magnétique à sec qui est utilisé dans ce cas. Au Canada, la syénite néphélinique est exploitée à ciel ouvert; en Norvège, son extraction est souterraine.

La syénite broyée et enrichie a une valeur commerciale pour l'industrie de la céramique en raison de sa teneur assez élevée en alumine et alcali, et de son point de fusion relativement bas. Les produits canadiens contiennent entre 23 et 24 p. 100 d'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), environ 10 p. 100 de soude ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) et 5 p. 100 de potasse ( $\text{K}_2\text{O}$ ), et un maximum de 0.08 p. 100 de fer (sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). La syénite néphélinique norvégienne contient plus de 24 p. 100 de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , environ 9 p. 100 de  $\text{K}_2\text{O}$  et 8 p. 100 de  $\text{Na}_2\text{O}$ , et environ 0.08 p. 100 de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Le concentré de néphéline extrait dans la péninsule de Kola a une forte teneur en alcali et alumine, environ 29 p. 100 de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 11 p. 100 de  $\text{Na}_2\text{O}$  et 9 p. 100 de  $\text{K}_2\text{O}$ , mais trop de fer, 3 à 4 p. 100 de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , pour servir à autre chose que la fabrication du verre de couleur.

#### 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 fabricants canadiens de récipients en verre et de verre plat l'ont substitué au feldspath. La poudre de syénite néphélinique doit être passée au tamis de 30 à 200 mailles, en norme américaine. Pour la fabrication du verre incolore, sa teneur en fer exprimée en termes de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 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  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

En raison de ce point de fusion relativement bas, la syénite néphélinique finement pulvérisée sert d'élément de frittage dans la fabrication des émaux de porcelaine; les spécifications sont les mêmes que pour la faïence. Elle est également employée de plus en plus comme blanc de charge pour les matières plastiques et le caoutchouc mousse ainsi que comme pigment en peinture.

Étant donné que l'indice de réfraction de la syénite néphélinique est presque le même que celui des résines de vinyle, elle peut être utilisée dans la fabrication des plastiques en chlorure de polyvinyle sans beaucoup affecter la transparence du plastique. La très petite dimension de ses particules (la catégorie la plus fine est de l'ordre de 10 microns), son grand pouvoir réfléchissant et sa faible absorption de corps gras sont des propriétés très intéressantes pour la fabrication des matières plastiques et des peintures.

Certains sous-produits moins coûteux, de qualité inférieure, entrent dans la composition de la fibre de verre, de vernis de briques et de carreaux de revêtement, ainsi que dans la pâte et l'enduit des tuyaux d'égoûts 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

La Canadian Chemical Processing d'octobre 1967 a coté la syénite néphélinique en sacs et wagnées, franco départ usine, à \$12 et \$29 la tonne courte, ce qui représente un léger accroissement comparativement à l'année précédente. Au début de 1968, le prix de la catégorie propre à la fabrication du verre, en vrac franco départ usine, passait de \$1 à \$11 la tonne courte.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le talc et la pierre de savon; pyrophyllite

D.H. STONEHOUSE\*

La production de talc et de pierre de savon au Canada en 1967 est demeurée stationnaire à 29,400 tonnes. Depuis 1965, la production de la province de Québec a progressé légèrement; celle de l'Ontario a augmenté d'environ 70 p. 100. Un contrat d'exportation du talc blanc, brut et lamelleux aux États-Unis, en vue de son traitement, a été signé entre le producteur ontarien et une société américaine. La conclusion de ce contrat est un des facteurs de l'accroissement de production de l'Ontario en 1967.

Les importations de talc des États-Unis et d'Italie ont constitué un volume légèrement inférieur à celui de la production intérieure. L'industrie prospère des cosmétiques importe d'Italie du talc de haute qualité. Le talc de qualité moyenne importé des États-Unis est utilisé dans les industries de la peinture, de la céramique et du papier.

La production de pyrophyllite est exportée aux États-Unis.

## PRODUCTEURS

### Québec

La Baker Talc Limited extrait du talc et de la pierre de savon d'une mine souterraine sise à South Bolton, à 60 milles au sud-est de Montréal. Le traitement du talc effectué à Highwater, à quelque 10 milles au sud de la mine, consiste en concassage primaire et secondaire, broyage fin et classement à l'air. Les matériaux obtenus sont de basse qualité et sont expédiés en sacs ou en vrac. Des blocs de pierre de savon grossièrement équarris sont vendus pour la sculpture. Aidée du ministère fédéral de l'Industrie, la société a mené un programme d'essai de production d'un matériau de haute qualité apte à entrer dans la composition des peintures et des matières plastiques. L'installation d'un nouveau matériel d'enrichissement du matériau devrait permettre une production de talc de haute qualité en 1968.

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 destinée à la sculpture, aux usages réfractaires et à la fabrication des crayons de métallurgistes.

---

\*Division du traitement des minéraux, Direction des mines.

TABLEAU 1

## Production, commerce et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION (expéditions)</b>				
<b>Talc et pierre de savon</b>				
Québec <sup>1</sup> .....	16,087	208,306	15,800	229,000
Ontario <sup>2</sup> .....	13,509	219,924	13,600	240,000
<b>Total</b> .....	<b>29,596</b>	<b>428,230</b>	<b>29,400</b>	<b>469,000</b>
<b>Pyrophyllite: Terre-Neuve</b> ....	<b>40,548</b>	<b>608,220</b>	<b>30,000</b>	<b>450,000</b>
<b>IMPORTATIONS, talc</b>				
États-Unis.....	23,906	1,097,000	25,275	1,161,000
Italie.....	994	70,000	1,207	88,000
France.....	18	1,000	-	-
<b>Total</b> .....	<b>24,918</b>	<b>1,168,000</b>	<b>26,482</b>	<b>1,249,000</b>
		<b>1965</b>		<b>1966</b>
<b>CONSOMMATION, talc broyé (données disponibles)</b>				
Céramique.....	11,897		8,412	
Peintures et pâtes à jointoyer	6,678		6,587	
Matériaux à toitures.....	6,157		6,315	
Papeterie.....	954		2,164	
Caoutchouc.....	1,905		1,617	
Insecticides.....	809		860	
Cosmétiques (toilette).....	1,294		719	
Produits de récurage.....	711		685	
Produits pharmaceutiques.....	471		451	
Carreaux et linoléum.....	541		1,967	
Autres produits <sup>3</sup> .....	3,254		5,264	
<b>Total</b> .....	<b>34,671</b>		<b>35,041</b>	

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Talc broyé, blocs et crayons de pierre de savon. <sup>2</sup> Talc broyé. <sup>3</sup> Surtout des produits chimiques, de fonderie, de gypse et autres.

p: préliminaire -: néant

Ontario

La Canada Talc Industries Limited extrait du talc de deux mines souterraines à Madoc et produit plusieurs variétés de talc broyé de qualité médiocre. Du talc lamelleux de haute qualité, extrait d'une zone mise en valeur en 1965, a été exporté et traité au nord-est des États-Unis pour servir à la préparation de produits cosmétiques et pharmaceutiques.

TABLEAU 2  
Production et commerce, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production*		Importations	Exportations
	Talc et pierre de savon	Pyrophyllite (exportée en totalité)	Talc	Talc
1958	27,951	7,454	16,593	1,931
1959	24,733	14,443	18,501	2,053
1960	21,411	20,225	19,153	1,660
1961	23,691	24,425	20,205	2,000e
1962	23,367	22,794	24,148	2,300e
1963	22,467	31,783	27,539	2,200e
1964	25,316	32,816	31,598	2,600e
1965	22,703	30,134	27,858	3,500e
1966	29,596	40,548	24,918	..
1967p	29,400	30,000	26,482	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Expéditions des producteurs.

e: chiffres estimatifs; données non disponibles après 1960 comme catégorie commerciale distincte p: préliminaire ..: non disponible

#### Terre-Neuve

La Newfoundland Minerals Limited extrait à Long Pond, près de Manuels, de la pyrophyllite d'assez bonne qualité. La production expédiée et traitée à l'American Olean Tile Company, Inc., à Lansdale (Pennsylvanie), a servi à la fabrication de carreaux de céramique pour revêtement mural.

#### TECHNOLOGIE

Le talc, silicate de magnésium hydraté, provient de l'altération d'autres silicates de magnésium comme la serpentine et le pyroxène, ou de l'altération de carbonates, genre dolomie. Le talc moulu du commerce contient parfois de petites quantités du minéral original non altéré. Le talc doux et lamelleux est onctueux et «glissant» au toucher, et le broyage le réduit 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. La distinction entre les différents types de talc est souvent difficile. L'usage auquel le talc est destiné permet parfois de déterminer sa catégorie, comme par exemple les qualités cosmétique, pharmaceutique, céramique et la qualité propre à la composition des peintures.

Les gisements du sud du Québec, formés par l'altération de la périclote serpentinisée, renferment, outre le 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 de couleur ne sont pas trop rigoureuses. La qualité peut être améliorée en purifiant le produit par des procédés d'enrichissement. Les gisements de Madoc, constitués de marbre dolomitique altéré presque blanc, renferment surtout du talc, de la trémolite et de la

dolomie en proportions variables. Le matériau broyé est presque blanc et pauvre en fer, mais son usage est limité du fait de sa 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 est le broyage et le classement des particules d'après leur grosseur. Lors du broyage, le minerai est légèrement enrichi, mais pour obtenir un produit de haute qualité il serait nécessaire d'appliquer un traitement par flottation ou séparation électromagnétique. On utilise de plus en plus la micronisation pour fournir aux industries de la peinture, du papier et du caoutchouc, un talc pulvérisé en particules extrêmement fines.

La pierre de savon est essentiellement une pierre talcaire impure, facile à scier en blocs ou en crayons. La pierre de savon du sud du Québec, de couleur grise, est constituée de péridotite serpentinisée altérée.

La pyrophyllite, qui est un 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 surveillée étroitement.

#### USAGES ET PRESCRIPTIONS

La plus grande partie du talc commercial est utilisée à l'état finement moulu, bien que la pierre de savon et la stéatite soient employées limitativement sous forme de blocs plus ou moins massifs. Le talc moulu se prête à de nombreuses applications industrielles mais les gros consommateurs sont à peine une douzaine.

Le talc de haute qualité est utilisé couramment comme blanc de charge dans les peintures, 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 que leur répartition soient uniforme, enfin que son indice d'absorption d'huile soit bien déterminé. Cependant, en raison de la grande variété des peintures et, par conséquent, de la variété des genres de pigments de talc entrant dans la composition de ces peintures, les prescriptions techniques sont généralement déterminées par une entente entre le fournisseur et le consommateur. Dans une peinture, l'éclat, l'adhésion, la fluidité, la dureté et l'opacité sont en partie déterminés par le talc employé comme blanc de charge.

Les fabricants de papier demandent un talc très réfléchissant, ayant de grandes propriétés de fixation de la pâte, peu abrasif et sans substances chimiquement actives. Le talc très finement pulvérisé donne un enduit très glacé au papier à imprimer.

La céramique exige du talc à fines particules sans impuretés qui décoloreraient les produits cuits. La transparence et la dureté de la céramique sont accrues par l'addition de talc.

Les préparations pharmaceutiques et cosmétiques nécessitent du talc très pur. Dans leur composition, les qualités de fluidité et d'absorption du talc facilitent son mélange avec les produits végétaux utilisés dans les cosmétiques; un talc aux particules fines et floconneuses est donc nécessaire.

Le talc de qualité inférieure sert au saupoudrage des bardeaux et papiers d'asphalte et des planches murales en gypse. Comme matière de charge, il entre dans les ciments employés à jointoyer les carreaux de plancher et les sections murales dans la construction de mur sec, dans les émaux asphaltés à pipe-lines et dans les composés utilisés dans la réparation des carrosseries d'automobiles. Il sert également 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 une grande importance, la couleur et la teneur en impuretés en ont moins sauf pour les enduits d'asphalte à pipe-lines, où une faible teneur de 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 composition de la peinture, 99.8 à 100 p. 100 du talc doivent traverser le tamis de 325 mailles. La fabrication des articles en caoutchouc, de la céramique, des mélanges d'insecticides et des enduits à pipe-lines, demande une proportion de 95 p. 100. Pour les carrelages muraux, le pourcentage de 90 p. 100 est généralement suffisant. Les matériaux à toiture 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, l'industrie métallurgique s'en sert encore comme crayon 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 des carreaux céramiques. Elle doit être tamisée à 325 mailles au moins et contenir un minimum de quartz et de séricite.

Il est difficile de rassembler des données statistiques complètes et précises sur la consommation en raison des nombreuses catégories de produits du talc et de la grande variété de leurs emplois. Les fournisseurs bien établis semblent dominer le marché; le talc est une marchandise relativement peu coûteuse mais l'emploi de substituts peut entraîner une augmentation des prix. Les matériaux comme le kaolin, la terre à foulon, le calcaire, le feldspath, le mica, le gypse, la cyanite, le quartz et la wollastonite peuvent remplacer le talc dans plusieurs applications.

#### PRIX

Les prix du talc varient considérablement et sont établis suivant une large gamme de prescriptions techniques. Un produit très pur, à grain fin et de couleur très blanche, se vend plus cher qu'un produit foncé et grossier. Il n'y a pas de mercuriale pour le talc au Canada.

La revue *Metals Week*, du 25 décembre 1967, donne les prix suivants du talc aux États-Unis, la tonne courte, franco départ usine ou mine, contenants compris à moins d'indication contraire:



New Jersey:

pulpe minérale, broyée (sacs exclus)..... \$10.50 - \$12.50

Vermont:

100% tamisé à 200 mailles, extra blanc..... 12.50  
 99.5% tamisé à 200 mailles, blanc moyen..... 11.50 - 12.50

New York:

96% tamisé à 200 mailles ..... 29.00  
 99.9% tamisé à 325 mailles ..... 40.00  
 100% tamisé à 325 mailles (par auto-broyage) ..... 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 en juin 1968 étaient 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 (expire le 31 oct. 1968)	en franchise	en franchise	25%
Talc très fin (expire le 30 juin 1968)	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\*

Les terres rares se rencontrent un peu partout dans la nature. On connaît l'existence de nombreux gisements intéressants dans plusieurs pays, dont l'exploitation n'est pas rentable actuellement. Les minéraux qu'on considère comme des sources possibles sont l'euxénite, la brannérite, la priorite, le pyrochlore, la bastnaésite, la monazite, l'apatite et la xénotime.

La classification généralement acceptée 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'europlum, 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). De toutes les terres rares, seul le prométhium n'est pas récupéré des gisements de minéraux naturels. On l'a découvert en 1947, comme produit de la fission de combustibles nucléaires épuisés, qui en sont une source.

Bien que les composés isolés aient une haute valeur unitaire, les minerais et concentrés contiennent généralement des mélanges des terres rares qui ont peu de valeur à moins qu'elles ne contiennent des quantités assez importantes d'yttrium et d'europlum. Les terres rares légères comprennent les huit premiers éléments de la liste donnée plus haut (du lanthane au gadolinium) et les terres rares lourdes sont celles dont le numéro atomique est plus élevé que celui du gadolinium.

### Industrie canadienne

Le concentré de terres rares constitue un sous-produit de valeur de l'exploitation des mines d'uranium dans la région d'Elliot Lake (Ont.); après la récupération de l'uranium, on procède à la précipitation du contenu en terre rare à partir des solutions stériles. Les terres rares sont contenues dans la brannérite et la monazite, deux des minéraux qu'on rencontre dans les minerais d'Elliot Lake. La production en 1966 s'élevait à 20,724 livres d'oxyde d'yttrium contenu, évaluées à \$130,223. En 1967, la production a atteint 160,078 livres, évaluées à \$1,689,864. Le Canada ne possède pas d'installations de séparation des terres rares; c'est pourquoi, toute la production est exportée sous forme de concentrés en vrac ayant une teneur relativement élevée en oxyde d'yttrium.

La Rio Algom Mines Limited s'est lancée dans la production des terres rares en 1965, suivie de la Stanrock Uranium Mines Limited au début de 1966. En 1967, la

\*Direction des ressources minérales.

Denison Mines Limited est entrée en production et vient maintenant en tête des producteurs d'oxyde d'yttrium dans le monde. La Stanrock a abandonné le procédé de lessivage bactérien; elle utilise maintenant un procédé de noyage pour la récupération de l'uranium et a cessé de récupérer des terres rares. La production canadienne future de terres rares sera fonction du rythme de production d'uranium dans le district d'Elliot Lake et possiblement dans le district du lac Agnew, à environ 40 milles à l'est, où la société Agnew Lake Mines Limited a mis en chantier une exploitation d'uranium.

Les terres rares sont aussi associées avec les gisements d'uranium dans la région de Bancroft (Ont.) et à un gisement situé en Colombie-Britannique; on ne connaît pas le pourcentage des divers éléments des terres rares dans ces gisements. Les formations de phosphorite de l'Ouest du Canada contiennent de petites quantités de terres rares, ainsi que le phosphate de Floride qui est importé au Canada pour la fabrication d'acide phosphorique. L'apatite et le pyrochlore associés aux roches de carbonatite peuvent constituer une autre source de terres rares, mais on ne connaît pas le pourcentage des éléments des terres rares dans ces roches, et le problème demeure de découvrir des méthodes rentables de récupération et de déterminer s'il existe un marché pour le mélange de terres rares qu'on retrouve dans chacune de ces sources.

Il existe peu de laboratoire qui possèdent l'équipement nécessaire pour analyser les échantillons contenant des terres rares. À moins que le laboratoire ne possède des données sur la minéralogie et sur la composition chimique d'un matériel d'essai, on peut difficilement se fier aux résultats des analyses pour savoir s'il y a lieu de poursuivre les recherches sur un prélèvement d'essai ou sur une méthode de récupération des terres rares en tant que sous-produit.

#### Industrie mondiale

La monazite contient du thorium et des terres rares. Le prix payé pour la monazite est faible car il faut enlever le thorium qui est peu en demande. La bastnaésite, par contre, ne contient pas de thorium; les gisements de ce minéral, situés en Californie, sont devenus la principale source de concentrés de terres rares à l'échelle mondiale. Les minerais de bastnaésite se prêtent bien à la récupération des terres rares légères mélangées ou isolées les unes des autres et, particulièrement, à la récupération de l'euprotium. La principale source mondiale d'yttrium est la production des concentrés de sous-produits provenant du Canada. L'yttrium et les terres rares lourdes ont aussi été récupérés aux États-Unis en 1967 par la Metal Traders Inc. à partir des résidus de l'euxénite.

En Malaisie et au Nigeria, la production de monazite en 1967 a atteint 1,060 tonnes et 114 tonnes respectivement; dans les deux cas, la monazite était un sous-produit de l'exploitation de l'étain. La production australienne, évaluée à 2,000 tonnes par année, est un produit dérivé de la récupération du rutil et du zircon à partir des sables littoraux. La production de la République malgache a diminué des deux tiers depuis 1965 et s'élevait à 410 tonnes en 1967. Les chiffres de la production des États-Unis ne sont pas publiés.

En 1967, la Molybdenum Corporation of America a produit 12,750 tonnes de terres rares sous forme de concentrés, soit à peu près le même tonnage que l'année précédente; les terres rares sont extraites du gîte de Mountain Pass en Californie. La bastnaésite se rencontre dans un gisement de carbonatite et le minerai, qui est extrait à ciel ouvert, présente une teneur de 10 p. 100 en oxydes de terres rares. L'usine peut traiter 25,000 tonnes de concentrés annuellement. La société traite le

minéral dont elle a besoin pour satisfaire à ses propres besoins et vend des concentrés à d'autres sociétés. Son usine de produits chimiques a produit 9,000 livres d'oxyde d'euporium en 1967 comparativement à 11,400 livres en 1966. On a procédé à l'installation de circuits d'hydrate de cérium, d'hydrate de lanthane et de carbonate de lanthane à l'usine de produits chimiques. Enfin, on a construit une usine de séparation des terres rares à Louviers, au Colorado.

La société finlandaise Typpi Oy est encore la seule société à récupérer l'yttrium et l'euporium à partir de l'apatite, mais les producteurs qui traitent la roche de phosphate étudient présentement la possibilité d'appliquer les mêmes procédés.

Les autres sociétés qui traitent les terres rares achètent les concentrés en vertu d'ententes avec les sociétés minières. Les sociétés qui effectuent le traitement des terres rares comprennent: aux États-Unis, la Molybdenum Corporation of America, l'American Potash and Chemical Corporation, la Michigan Chemical Corporation, la Davison Chemical Co. ainsi que la Research Chemical Co.; en Autriche, la Treibacher Chemische Werke Aktiengesellschaft; en France, la 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. Au Japon, la Nippon Yttrium Company, propriété de la Mitsui Mining and Smelting Co., et la Tohoku Metal Company produisaient de l'yttrium par échange d'ions mais elles ont acquis en 1967 les droits pour l'utilisation d'un procédé d'extraction par solution qui appartenait à la Pyrites Co. Inc.; cette dernière société s'est ensuite fusionnée avec la Molybdenum Corporation. L'URSS possède ses propres gisements et usines de traitement; l'agence Technabexport en écoule la production. L'Inde et le Brésil possèdent également des usines de fabrication de produits chimiques ayant pour base les terres rares.

Pour séparer en éléments distincts les divers composés de terres rares d'un degré de pureté plus élevé, on utilise le procédé d'extraction par solution, employé seul ou suivi du procédé d'échange d'ions.

#### USAGES

Les oxydes de terres rares, extraits chimiquement, sont employés sous forme de mélanges dans des proportions sensiblement égales à celles où ils se présentent dans les concentrés. Les mélanges sont utilisés dans les composés pour le polissage du verre, comme catalyseurs dans l'industrie pétrolière, pour la fabrication du mischmetal, comme agents d'alliages dans le fer, l'acier et le magnésium nodulaires. Le mischmetal a un usage bien établi dans la fabrication des pierres à briquet; la Ronson Metals Corporation des États-Unis et la Treibacher d'Australie en sont les producteurs principaux. Les usages énumérés ci-dessus sont les plus importants au point de vue quantitatif mais non au point de vue économique.

Les terres rares qui entrent dans la fabrication de la céramique sont le cérium et le praséodyme; le néodyme et le praséodyme sont utilisés pour colorer le verre et le lanthane entre dans la fabrication du verre pour les lentilles de caméra. Le gadolinium et l'euporium sont utilisés dans les barres de réglage pour les réacteurs nucléaires. Le néodyme entre dans la fabrication des lasers et des condensateurs de même que le lanthane. Les grenats artificiels utilisés pour la régulation des micro-ondes contiennent du gadolinium et de l'yttrium.

Le principal marché en terme de dollars réside dans les phosphores rouges sous forme d'orthovanadate ou d'oxysulfide d'yttrium-euporium. Ces composés

entrent principalement dans la fabrication des lampes de télévision en couleur mais on les utilise aussi dans les lampes à vapeur de mercure. Toutefois, la vente d'appareils de télévision n'ayant pas atteint le volume prévu en 1967 et des méthodes plus efficaces pour l'utilisation des phosphores ayant été mises au point, il en est résulté un approvisionnement temporairement excédentaire de composés d'yttrium et d'europium.

#### PRIX

Le Metals Week de décembre 1967 rapportait que la valeur nominale de la tonne forte de sable de monazite s'établissait à \$180, caf dans les ports des États-Unis. Les concentrés de bastnaésite, franco à bord en Californie, se vendaient 30c. la livre de concentré contenant 55 à 60 p. 100 d'oxyde de terres rares et 35c. pour un concentré contenant 68 à 72 p. 100 de terres rares. L'oxyde de terres rares mélangées provenant de la même source et à teneur de 88 à 92 p. 100 de terres rares atteignait 45c. la livre.

En général, un concentré mélangé commande un prix relativement bas et les prix sont sujets à négociation entre l'acheteur et le vendeur. Les concentrés contenant une forte proportion de terres rares recherchées sur les marchés (surtout l'europium et l'yttrium) commandent des prix plus élevés mais ces prix sont également sujets à négociation. La qualité du concentré expédié par les mines canadiennes d'uranium n'a pas été révélée, mais elle était relativement supérieure si on en juge par les prix moyens payés pour une livre de  $Y_2O_3$  contenu, soit \$10.05.

L'oxyde de terres rares, qui convient à la fabrication du poli pour le verre, se vend \$0.75 à \$1.50 la livre (É.-U.). Voici, pour quelques éléments, les prix payés généralement pour une livre d'oxyde de terres rares d'un degré de pureté de 99.9 p. 100: cérium, \$7.50; lanthane, \$7.80; néodyme, \$37.50; yttrium, \$55; europium, \$550 à \$850. À la fin de 1967, les prix des métaux s'établissaient comme suit: cérium et lanthane, \$20 à \$70 la livre; néodyme, \$115 la livre; yttrium, \$160 la livre et europium, \$3,600 la livre. Le mischmetal se vend \$3 la livre.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le titane

G. P. WIGLE\*

L'ilménite ( $\text{FeOTiO}_2$ ) et le rutile ( $\text{TiO}_2$ ) sont les deux seuls minéraux de valeur commerciale utilisés dans la production mondiale de pigments blancs de bioxyde de titane et de titane métal.

L'industrie canadienne du titane repose principalement sur l'extraction d'ilménite destinée à la production de scories de bioxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ) utilisées comme pigment. De faibles quantités d'ilménite sont utilisées parfois comme agrégat lourd dans les bétons spéciaux.

En 1967, la société Fer et Titane du Québec, inc. a établi un nouveau record annuel en produisant 537,906 tonnes fortes de scories de titane (70 à 72 p. 100 de  $\text{TiO}_2$ ) et 366,660 tonnes fortes de fer spécial comme produit dérivé (Sorelmétal).

La production de pigments est le principal débouché de l'industrie du traitement du titane; la production de titane métal trouve son expansion dans la construction aéronautique commerciale et militaire.

## PRODUCTION

### Canada

La société Fer et Titane du Québec, inc. extrait l'ilménite selon les méthodes classiques des mines à ciel ouvert dans la région du lac Tio et du lac Allard. L'ilménite est broyée sur place à moins de 3 pouces de diamètre, et expédiée par chemin de fer à Havre-St-Pierre, distant de 27 milles, d'où son transport à l'usine d'enrichissement et à la fonderie de Sorel près de Montréal est effectué par bateaux sur le fleuve Saint-Laurent; la société possède une des plus importantes réserves connues d'ilménite au monde, titrant en moyenne 35 p. 100 de  $\text{TiO}_2$  et 40 p. 100 de fer. On trouve l'ilménite associée à l'hématite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) finement disséminée, sous forme de dykes, de lentilles de forme irrégulière et d'amas qui s'apparentent aux filons-couches, au sein d'une importante masse d'anorthosite. L'ilménite contient en moyenne 86 p. 100 d'oxydes de titane et de fer et est enrichie à l'usine jusqu'à 93 p. 100 à l'aide de concentrateurs à spirales et à cyclones. Le grillage aux fours rotatifs, du produit enrichi, élimine une partie du soufre; après refroidissement, on le mélange à de l'antracite pulvérisé. La fusion du mélange oxyde-charbon aux fours à arc électrique permet d'obtenir deux qualités de scories d'oxyde de titane et de fonte en fusion; les scories utilisées comme pigments contiennent 70 à 72 p. 100 de  $\text{TiO}_2$  et celles

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Titane: production, importations et exportations

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION<sup>1</sup> (expéditions)</b>				
Bioxyde de titane .....	..	20,505,484	..	23,704,420
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Bioxyde de titane pur</u>				
États-Unis .....	820	459,000	681	376,000
Grande-Bretagne .....	661	265,000	324	146,000
Espagne .....	-	-	265	85,000
Allemagne occidentale .....	109	43,000	259	107,000
Autres pays .....	37	17,000	87	35,000
Total .....	1,627	784,000	1,616	749,000
<u>Bioxyde de titane mélangé</u>				
États-Unis .....	9,774	1,856,000	9,763	1,860,000
<u>Titane métal</u>				
États-Unis .....	1,376	7,049,000	2,078	10,655,000
Grande-Bretagne .....	42	156,000	82	299,000
Japon .....	1	7,000	7	22,000
Total .....	1,419	7,212,000	2,167	10,976,000
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Titane, non ouvré, rebuts et déchets, ouvrés et alliés<sup>2</sup></u>			<u>les onze premiers mois</u>	
États-Unis .....	64	105,837	184	772,629
<u>Bioxyde de titane<sup>2</sup></u>				
États-Unis .....	1,334	519,997	1,598	630,915

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Scories de bioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) expédiées par les producteurs. <sup>2</sup> 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

employées à la production du métal en renferment de 74 à 76 p. 100. Les scories sont ensuite coulées dans des berlines, refroidies, solidifiées et broyées à moins de 1/2 pouce de diamètre. Après sa coulée en fusion à la fonderie, le fer est surchauffé dans un four à induction; on procède à l'élimination du soufre et à la carburation du fer selon une technique spéciale de poche de coulée. On ajoute parfois du manganèse ou du silicium pour obtenir diverses qualités de fonte en gueuses. Le fer est coulé en gueuses de 40 et de 60 livres.

TABLEAU 2

Production de fer et de scories de titane  
par la société Fer et Titane du Québec, inc.  
(tonnes fortes)

	1966	1967
Minerai extrait . . . . .	901,835	1,630,589
Minerai enrichi . . . . .	1,129,181	1,287,713
Minerai fondu . . . . .	951,221	1,091,651
Production de scories de titane . . . . .	468,547	537,906
Production de fer . . . . .	315,606	366,660

Source: société Fer et Titane du Québec, inc.

& Sulphur Ltd., de Montréal-Est, a fourni le soufre liquide, autre importante matière première, servant à la fabrication de l'acide sulfurique. Le marché canadien a absorbé un gros volume de pigments, néanmoins un tonnage assez important a été exporté,

La Canadian Titanium Pigments Limited, filiale à part entière de la National Lead Company de New York, a produit à pleine capacité à son usine de bioxyde de titane de Varennes (Québec) au cours de 1967. Elle a apporté des améliorations à la qualité des pigments marchands et créé de nouvelles variétés destinées à des usages spéciaux. La société Fer et Titane du Québec, inc. lui a fourni le gros de ses matières premières, des scories de bioxyde de titane. La Laurentide Chemicals

TABLEAU 3

Titane: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Importations			Consommation	
	Ilménite <sup>1</sup>	Bioxyde de titane, scories <sup>2</sup>	Bioxyde de titane pur	Bioxyde de titane mélangé	Total, bioxyde de titane, pigments <sup>3</sup>	Bioxyde de titane, pigments <sup>4</sup>	Ferro-titane <sup>5</sup>
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	42
1965	1,318,402	545,916	1,565	9,534	11,099	39,682	65
1966	1,264,683	524,773	1,627	9,774	11,401	..	49
1967p	1,442,238	602,455	1,616	9,763	11,379	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique et rapports annuels des sociétés.

<sup>1</sup> Ilménite expédiée du lac Allard à Sorel et de la région de Saint-Urbain aux clients.

<sup>2</sup> Teneur en bioxyde de titane des scories en 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. <sup>3</sup> De 1958 à 1961, titane et autres pigments d'oxyde contenant au minimum 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 TiO<sub>2</sub>. <sup>4</sup> Comprend les pigments de bioxyde de titane pur et mélangé. <sup>5</sup> Production de 1958, poids brut; à partir de 1959, teneur en titane.

p: préliminaire ..: non disponible



notamment en Grande-Bretagne. La construction d'un atelier de traitement au chlorure à l'usine de la société a débuté au printemps 1967 et devrait être achevée à la fin de 1968. Cette unité augmentera la capacité de l'usine de Varennes de 10,000 tonnes environ, laquelle produit actuellement 30,000 tonnes par an en utilisant la méthode au sulfate.

La TiOxide du Canada limitée est une filiale à part entière de la British Titan Products Company Limited de Londres (Angleterre). La société a porté en 1966 la capacité de production de pigments de l'usine de 22,000 tonnes à 27,000 tonnes et en 1967 la production a presque atteint le maximum. Le marché canadien a absorbé une grande partie de la production mais un volume assez élevé a été exporté en Grande-Bretagne, en Europe et aux États-Unis.

L'Atlas Titanium Limited de Welland (Ont.), une filiale de la Rio Algom Mines Limited, fond le titane et ses alliages au four à arc sous vide avec électrode consommable (CEVAM) et transforme le métal en divers produits mis en vente au Canada et à l'étranger. L'industrie du nickelage utilise des paniers de titane et ses produits sont d'utilité commerciale et militaire. La société a atteint en 1967 le volume de production prévu pour 1969.

La Macro Division de la Kennometal Inc., de Port Coquitlam (C.-B.), fabrique des poudres et des granules de carbure de titane et de carbure de titane-tungstène très employés dans le traitement et le matériau des outils de coupe, de meulage et de forage. 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 en fusion et sont ensuite récupérés par lessivage du liant métallique soluble dans l'acide.

La Dominion Magnesium Limited, près de Haley (Ont.), produit du magnésium, du calcium et autres produits minéraux. En 1967, la fabrication de sous-produits de la société comprenaient 18,059 livres de titane.

#### États-Unis

Les États-Unis sont le grand producteur et consommateur d'ilménite au monde; ils sont également le principal consommateur de rutile, dont 99 p. 100 de leur approvisionnement proviennent d'Australie, le plus important des quelques producteurs de ce métal.

TABLEAU 4  
Statistique du titane, États-Unis, 1966-1967

	Ilménite		Rutile		Titane <sup>2</sup>	
	1966	1967e	1966	1967e	1966	1967e
	(tonnes courtes)		(tonnes courtes)		(tonnes courtes)	
Production . . . . .	965,000	965,000	..	..	..	..
Importations . . . . .	187,000	180,000	151,482	150,000	5,676	7,800
Consommation . . . . .	1,095,000	1,100,000	135,883	160,000	19,677	21,000
Prix de la livre . . . . .	n. a.	n. a.	5.5c. <sup>(1)</sup>	6.0c. <sup>(1)</sup>	\$1.32	\$1.32
Prix de la tonne forte	\$23-26	\$23-26	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.

Source: Bureau of Mines des États-Unis, *Commodity Data Summaries*, janvier 1968.

<sup>1</sup> Franco ports de l'Atlantique, le 31 décembre. <sup>2</sup> Tonnes courtes de métal éponge.  
e: estimatif ..: non disponible na: ne s'applique pas

Aux États-Unis, l'ilménite est produite dans les états de New York, Floride, Georgie, Virginie et New Jersey. Plus de la moitié de la production provient de l'état de New York et le tiers environ de Floride. Une centaine de sociétés, dont six productrices de pigments de l'est du pays, consomment 95 p. 100 du titane produit aux États-Unis ou importé. La production de rutile en 1967 provenait d'une société de Virginie. Près de 85 p. 100 du titane métal ont servi à la fabrication d'avions, d'engins téléguidés et spatiaux, militaires ou non, 7.5 p. 100 ont servi à l'industrie chimique et le reste à l'industrie maritime et les autres applications.

#### Australie

Les estimations provisoires de 1967 font ressortir une production de rutile en ce pays d'environ 270,000 tonnes fortes par rapport à 244,528 tonnes fortes en 1966.

TABLEAU 5  
Production de rutile et d'ilménite en Australie, 1965-1966  
(tonnes fortes)

	1965		1966	
	Concentrés	Contenu en TiO <sub>2</sub>	Concentrés	Contenu en TiO <sub>2</sub>
<u>Ilménite*</u>				
Production . . . . .	441,514	239,191	517,716	284,908
Exportations . . . .	360,719	198,395	356,462	195,965
<u>Rutile</u>				
Production . . . . .	217,330	209,127	244,528	235,866
Exportations . . . .	239,454	230,594	231,289	223,101

Source: Australian Mineral Industry, revue trimestrielle, vol. 19, n° 4, juin 1967.

\*Comprend le leucoxène.

#### Sierra Leone

La Sherbro Minerals Limited a préparé pour 1967 la plus vaste exploitation de rutile au monde sur les immenses dépôts alluvionnaires de la Sierra Leone. La drague aspirante à tête coupante et l'usine de la Sherbro auraient une capacité annuelle de 100,000 tonnes de concentrés de rutile. En 1967, la production de rutile a atteint près de 40,000 tonnes. La Sherbro Minerals Limited est la propriété conjointe de la Pittsburgh Plate Glass Company et de la British Titan Products Company Limited.

#### MINÉRAUX DE TITANE

L'ilménite et le rutile sont les seuls minéraux de titane de valeur commerciale. L'ilménite pure contient 53 p. 100 de bioxyde de titane tandis que le rutile en contient 100 p. 100. Les minéraux titanifères comme l'anatase, le leucoxène, et la brookite sont associés à l'ilménite et au rutile et entrent dans la production d'une partie des concentrés mis en marché. On récupère l'ilménite des sables de plages, des sables alluviaux et des amas de minéraux. Les sables d'alluvions et de plages fournissent la plus grande partie du rutile, mais les roches en contiennent parfois de petites quantités.

TABLEAU 6

Production de concentrés d'ilménite  
des pays non communistes  
(en milliers de tonnes courtes)

	1966	1967p
États-Unis....	965	965
Australie.....	578	600
Canada.....	525*	575*
Norvège.....	408	400
Malaisie.....	130	..
Finlande.....	130	..
Autres pays...	153	..
Total.....	2,889	2,940

Sources: En 1966, Minerals Yearbook, 1966 et en 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

\*Scories de titane à 72% de TiO<sub>2</sub>.

p: préliminaire ..: non disponible

sion n'ayant pas réagi. Après clarification et filtrage, la solution de sulfate de titanyle est bouillie dans des cuves afin de précipiter l'oxyde de titane hydraté en cristaux très fins. La pulpe d'oxyde de titane précipitée est ensuite grillée aux fours rotatifs au pétrole à température réglée avec précision approchant 1,000° Centigrade. L'oxyde calciné est broyé et finement tamisé, puis séché et ensaché. L'ilménite extraite aux mines de la société Fer et Titane du Québec ne se prête pas au traitement direct au sulfate car l'hématite finement associée entraîne une consommation excessive d'acide.

TABLEAU 7

Production de concentrés de rutile  
des pays non communistes  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Australie.....	274,172	290,000
Sierra Leone..	-	40,000
Inde.....	2,002	..
Brésil.....	400e	..
Total.....	276,600	332,000

Sources: En 1966, Minerals Yearbook, 1966 et en 1967, Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

p: préliminaire e: estimatif

..: non disponible -: néant

## TRAITEMENT, CONSOMMATION ET USAGES

Le traitement au sulfate est le procédé de production le plus courant des pigments de bioxyde de titane, bien que le traitement au chlorure soit celui le plus employé dans les nouvelles installations. Le tableau 8 donne la production de chaque méthode des pays non communistes.

La plus grande partie de la production de titane minéral sert à la fabrication de pigments blancs de bioxyde de titane. L'indice de réfraction élevé du bioxyde de titane lui confère son extrême blancheur et son opacité. La plupart des pigments de titane (TiO<sub>2</sub>) sont obtenus suivant le procédé au sulfate avec en dissolution de l'ilménite finement broyée ou des scories de titane (à 70 p. 100 de TiO<sub>2</sub>) et traités à l'acide sulfurique dans de grands «digesteurs» de béton aux parois recouvertes de plomb. La dissolution du produit dans l'eau donne une solution de sulfate de titanyle contenant en solution du sulfate de fer et autres impuretés, ainsi que des solides en suspension n'ayant pas réagi. Après clarification et filtrage, la solution de sulfate de titanyle est bouillie dans des cuves afin de précipiter l'oxyde de titane hydraté en cristaux très fins. La pulpe d'oxyde de titane précipitée est ensuite grillée aux fours rotatifs au pétrole à température réglée avec précision approchant 1,000° Centigrade. L'oxyde calciné est broyé et finement tamisé, puis séché et ensaché. L'ilménite extraite aux mines de la société Fer et Titane du Québec ne se prête pas au traitement direct au sulfate car l'hématite finement associée entraîne une consommation excessive d'acide. La FTQ à Sorel emploie un procédé au chlorure qui élimine le fer et produit des scories à haute teneur de titane qui consomment peu d'acide.

Dans le nouveau procédé au chlorure de production de pigments de bioxyde de titane on emploie un mélange de matière première titanifère et de carbone. Après chloruration, le mélange devient du tetrachlorure de titane, liquide incolore et volatile qui, oxydé, se transforme en bioxyde de titane. Le chlorure est récupéré et recyclé. Depuis 1959, la capacité de production de pigments selon ce procédé s'est accrue considérablement.

La majorité de l'ilménite entre dans la fabrication de pigments de TiO<sub>2</sub>, qui ont en grande partie remplacé les matériaux employés comme pigments blancs. De petites quantités d'ilménite entrent dans la production du ferrotitane, du carbure de titane et dans le revêtement d'électrodes.

TABLEAU 8

Capacité estimative de production de pigments de TiO<sub>2</sub>  
Capacité annuelle par pays, 1968

	Procédé au sulfate (tonnes courtes)	Procédé au chlorure (en partie)	Procédé au sulfate (tonnes courtes)	
États-Unis .....	633,000	198,000	Pays-Bas .....	12,000
Canada .....	57,000	10,000	Norvège .....	16,500
Grande-Bretagne .....	179,200	(en partie)	Mexique .....	7,700
France .....	55,100	27,500	Argentine .....	4,400
Allemagne occidentale..	215,000	19,000	Brésil .....	4,400
Belgique .....	16,500		Afrique du Sud...	14,000
Italie .....	54,000		Inde .....	16,500
Espagne .....	10,500		Japon .....	109,100
Portugal .....	6,600		Australie .....	41,400
Finlande .....	17,600		Total général ...	1,725,000

Sources: Industrial Mineral, n° 4, janvier 1968, publié par le Metal Bulletin Ltd., Londres; Australian Mineral Industry, vol. 19, n° 4, juin 1967; Mining Engineering, février 1967.

TABLEAU 9

Usages du TiO<sub>2</sub> au Canada en 1967

Industrie	Pourcentage
Peinture .....	66
Revêtements de plancher .....	10
Papier .....	10
Caoutchouc et plastiques .....	7
Encre .....	1
Céramiques .....	2
Textiles .....	2
Autres .....	2

En 1967, l'évaluation de la consommation de pigments de TiO<sub>2</sub> au Canada atteignait 45,000 tonnes. Le tableau ci-contre montre la consommation en pourcentage par industrie. Le 1<sup>er</sup> avril 1967, le prix du pigment de bioxyde de titane a augmenté de 6 p. 100; ceux des pigments d'atanase et de rutile atteignaient respectivement \$25 et \$27 les cent livres.

On recherche le rutile (TiO<sub>2</sub>) comme matière première de fabrication du tetrachlorure de titane, composé intermédiaire utilisé dans la production de titane métal et de pigment de TiO<sub>2</sub>, traité selon le procédé au chlorure. En 1967, les États-Unis ont importé près de 150,000 tonnes de concentrés de rutile, dont 99 p. 100 provenaient de l'Australie.

### TITANE MÉTAL

Le titane métal est un matériau de faible densité, de couleur gris argent; on le recherche pour sa robustesse, sa légèreté et sa résistance à la corrosion. La densité du titane est de 0.164 livre par pouce cube, par comparaison à 0.28 pour l'acier inoxydable. Il est 60 p. 100 plus lourd que l'aluminium (0.10 livre par pouce<sup>3</sup>) et 58 p. 100 plus lourd que l'acier allié. Les alliages au titane ont une ténacité et une dureté proche de celle de plusieurs aciers alliés et leur rapport force:poids dépasse

TABLEAU 10

Consommation de concentrés de titane aux États-Unis, par produit, 1966  
(tonnes courtes)

Produits	Ilménite <sup>1</sup>		Scories de titane		Rutile	
	Poids brut	Contenu approximatif de TiO <sub>2</sub>	Poids brut	Contenu approximatif de TiO <sub>2</sub>	Poids brut	Contenu approximatif de TiO <sub>2</sub>
Pigments .....	959,343	505,592	132,233	93,683	(2)	
Titane métal .....	-		-		(2)	
Revêtements						
d'électrodes .....	(2)		(3)		23,904	22,656
Alliages et carbure ..	2,876	1,600	(3)		935	869
Céramique .....	(2)		-		(4)	
Fibre de verre .....	-		-		909	884
Autres .....	487	287	-		110,135	105,782
<b>Total .....</b>	<b>962,706</b>	<b>507,379</b>	<b>132,233</b>	<b>93,683</b>	<b>135,883</b>	<b>130,191</b>

Source: Bureau of Mines des États-Unis, *Minerals Yearbook*, 1966.

<sup>1</sup> Comprend les mélanges à teneur de rutile, de leucoxène et d'ilménite. <sup>2</sup> Compris dans «autres» afin de ne pas dévoiler les renseignements confidentiels. <sup>3</sup> Compris dans les pigments. <sup>4</sup> Compris dans les alliages et le carbure afin de ne pas dévoiler de renseignements confidentiels.

-: néant

celui de l'aluminium et de l'acier inoxydable. Par contre, son prix est élevé, sa fabrication difficile et il réagit aux hautes températures.

En 1967, la production de lingots de titane aux États-Unis a atteint un sommet de 25,960 tonnes, en comparaison de 24,253 tonnes produites en 1966. Les expéditions nettes de produits ouvrés de titane ont totalisé 27,271,629 livres en 1967, et 28,034,566 livres en 1966. Le titane éponge, produit intermédiaire dans la production de lingot de titane métal, est produit pour la consommation au Canada et l'exportation, notamment au Japon, en Grande-Bretagne et en URSS.

#### PRIX

La revue *Metals Week* de décembre 1967 donne les prix ci-dessous cotés aux États-Unis.

Minerai de titane par wagnonée, franco ports de l'Atlantique

Rutile, 96% par tonne courte, livraison dans les 12 mois .....	\$119.00 à \$121.00
Ilménite, importée, par tonne forte, cargaison, 54% .....	21.00 à 24.00
Scories, par tonne forte, 70% franco lieu d'expédition .....	43.00

Titane métal

la livre, franco, max. 115 Brinell, 99.3%, par 500 livres .....	1.32
Éponge du Japon, 99.3% .....	1.23 à 1.25
Éponge de Russie, 99.6%, de 100 à 500 livres .....	0.97 à 1.10

Ferrotitane, livré

Pauvre en carbone, par livre de titane, 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
<b>CANADA</b>			
Minerai de titane	en franchise	en franchise	en franchise
Oxyde de titane et pigments blancs contenant au minimum 14 p. 100 de TiO <sub>2</sub> 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%
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Minerai de titane, brut .....		en franchise	
Titane métal, déchets et rebuts 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>	
Composés de titane .....		15% <u>ad valorem</u>	

\*Les droits de douane sur les rebuts sont temporairement suspendus jusqu'au 30 juin 1969.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Le tungstène

G. P. WIGLE\*

La Canada Tungsten Mining Corporation Limited, le seul producteur de tungstène au Canada, a repris ses activités en novembre 1967 après avoir reconstruit son usine de broyage et de concentration, détruite par un incendie en décembre 1966. La mine à ciel ouvert et l'usine sont situées dans les Territoires du Nord-Ouest, près de la ligne frontière du Yukon, à environ 135 milles au nord du lac Watson. Le traitement des concentrés est achevé à l'usine de lessivage et de grillage de Vancouver-Nord. De la reprise des travaux en novembre à la fin de l'année, le nouveau concentrateur, d'une capacité quotidienne de 350 tonnes, a traité 7,778 tonnes de minerai d'une teneur moyenne de 2.36 p. 100 en  $WO_3$  et de 0.40 p. 100 en cuivre. En 1966, avant l'incendie, le rendement de l'usine atteignait presque le maximum de sa capacité et la production a totalisé au cours de l'année 213,022 unités de tonne courte\*\* d'anhydride tungstique ( $WO_3$ ) extraites de concentrés de scheelite ( $CaWO_4$ ). Le volume des réserves de minerai susceptible d'être extrait à ciel ouvert était évalué à la fin de 1967, à 934,000 tonnes d'une teneur moyenne de 1.71 p. 100 en  $WO_3$  et 0.45 p. 100 en cuivre. Le gisement est une masse de substitution encaissée dans le calcaire et se prête bien à l'extraction à ciel ouvert.

La demande de tungstène en 1967 a diminué par rapport au sommet atteint en 1966, mais elle est demeurée supérieure à celle des années antérieures. Le prix aux États-Unis s'est maintenu autour de \$43 l'unité de tonne courte de  $WO_3$ , c. a. f. ports des États-Unis et droits de douane payés; à ce prix, la General Services Administration des États-Unis a vendu quelque 6.4 millions de livres provenant de ses stocks de réserve.

## PRODUCTION MONDIALE

La production mondiale de minerais et de concentrés de tungstène en 1967 a été estimée à 59 millions de livres de tungstène, dont environ 34 millions de livres provenaient de pays communistes.

Aux États-Unis, l'évaluation de la production de ce métal en 1967 a atteint 8.2 millions de livres. Trois importantes sociétés aux États-Unis produisent du tungstène dont deux le récupèrent comme sous-produit. La Climax Molybdenum Company en a récupéré 1.4 million de livres en 1967.

\*Direction des ressources minérales.

\*\*Une unité de tonne courte équivaut à 20 livres de  $WO_3$  et contient 15.862 livres de tungstène.

TABLEAU 1

## Tungstène: production, importations et consommation

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions de WO <sub>3</sub> )..	..	..	..	..
IMPORTATIONS				
<u>Minerais et concentrés de tungstène</u>				
États-Unis .....	147,500	279,000	141,500	352,000
Grande-Bretagne .....	-	-	51,400	116,000
Chine continentale .....	258,100	414,000	22,500	27,000
République de l'Afrique du Sud .....	-	-	18,200	25,000
Autres pays .....	118,000	208,000	-	-
Total .....	523,600	901,000	233,600	520,000
<u>Ferrotungstène*</u>				
Grande-Bretagne .....	154,000	233,000	114,000	306,000
Portugal .....	-	-	74,000	178,000
États-Unis .....	6,000	11,000	4,000	16,000
Autres pays .....	32,000	43,000	-	-
Total .....	192,000	287,000	192,000	500,000
CONSOMMATION (teneur en W)				
Minerais de tungstène .....	450,211	..	..	..
Tungstène métal et poudre de métal .....	402,716	..	..	..
Fil de tungstène .....	7,412	..	..	..
Autres** .....	80,868	..	..	..
Total .....	941,207	..	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

\*Poids brut. \*\*Comprend le ferrotungstène, la poudre de carbure de tungstène, le fil et les baguettes de tungstène, l'anhydride tungstique et le tungstate de sodium.

p: préliminaire -: néant ..: non disponible

## CONSOMMATION ET USAGES

La consommation de tungstène aux États-Unis, estimée en 1967 à 15 millions de livres, a baissé de 2.7 millions par rapport à 1966. Les principaux consommateurs sont les producteurs de carbures de tungstène et de poudres métalliques, et les aciéries.

Le carbure de tungstène (WC) est le matériau de base de cémentation du métal servant à la fabrication d'une grande variété d'outils tranchants, de matrices, poinçons et foreuses, sièges de soupapes, pièces résistant à l'usure. Les carbures entrent dans la fabrication des fraises, des alésoirs, des poinçons, trépan et forets; des filières pour étirer les fils et les tuyaux; des pièces résistant à l'usure pour les calibres, sièges et guides de valve. Ce matériau est également très employé pour les fleurets de perforatrice à taillant de carbure utilisés dans l'industrie minière. L'utilisation du carbure fritté dans la fabrication des crampons à pneus a contribué à la



TABLEAU 2

Tungstène: production, commerce et consommation, 1958-1967  
(en livres)

	Production <sup>1</sup> (teneur en WO <sub>3</sub> )	Importations		Exportations Scheelite (teneur en W)	Consommation (teneur en W)
		Minerai de tungstène <sup>2</sup>	Ferro- tungstène <sup>3</sup>		
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
1966	..	523, 600	192, 000	..	941, 207
1967p	..	233, 600	192, 000	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Scheelite expédiée par les producteurs (teneur en WO<sub>3</sub>). <sup>2</sup> Avant 1964, tungstène indiqué en poids brut. À partir de 1964, tungstène indiqué en teneur de W. <sup>3</sup> Poids brut.

p: préliminaire - : néant .. : non disponible

croissance du marché des produits du tungstène. Le placage à la flamme et au plasma de couches de carbure de tungstène et de cobalt est utilisé pour recouvrir les pièces de métal d'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 sert d'élément d'alliage principal et est associé à des quantités variables de cobalt, de chrome, de molybdène, de nickel ou autres métaux réfractaires pour former des alliages durs et résistant à la chaleur et à la cor-

TABLEAU 3

Production mondiale de minerai et de concentrés de tungstène 1965-1967  
(tonnes courtes, base de WO<sub>3</sub> de 60 p. 100)

	1965	1966	1967e
Chine continentale	18, 700e	18, 700e	..
URSS .....	12, 700e	12, 700e	..
États-Unis .....	7, 949	8, 912	8, 620
Corée du Nord ...	4, 900e	4, 900e	..
Corée du Sud .....	4, 935	4, 762	4, 700
Canada .....	3, 114	3, 550	-
Bolivie .....	2, 043	2, 902	2, 950
Australie .....	2, 197	2, 439	2, 200
Portugal .....	1, 811	2, 222	2, 300
Autres pays .....	4, 751	4, 453	5, 530
Total .....	63, 100	65, 500	62, 300

Sources: Minerals Yearbook 1966, et Commodity data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis, et rapports des sociétés.  
e: estimatif .. : non disponible - : néant

TABLEAU 4

Consommation de tungstène au Canada,  
selon l'usage, en 1966  
(teneur en W, en livres)

Carbures .....	525,597
Aciers spéciaux .....	366,575
Électricité et électronique .....	19,091
Autres usages* .....	29,944
<b>Total.....</b>	<b>941,207</b>

Source: Division des ressources minérales d'après les données du Bureau fédéral de la statistique.

\*Comprend les alliages non ferreux, les produits chimiques et les pigments.

rosion. 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 turbo-réacteurs 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.

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 les problèmes les plus fréquents par rapport aux normes des concentrés. Certaines scheelites contiennent du cuivre ou du molybdène chimiquement combiné; ces métaux ne peuvent être éliminés que par traitement chimique. Les concentrés de scheelite mélangés directement à l'acier doivent avoir une teneur minimum de 70 p. 100 d'anhydride tungstique (WO<sub>3</sub>). Les normes établies pour les concentrés de scheelite des réserves des États-Unis sont indiquées dans le Bulletin 630, publié en 1965 par le Bureau of Mines des États-Unis; elles exigent une teneur minimum de 65 p. 100 en WO<sub>3</sub> et limitent au plus bas la teneur admissible des divers éléments indésirables.

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 Fahlloy Canada Limited, Orillia; en Colombie-Britannique, la Macro Division de la Kennametal Inc., Port Coquitlam; la Staymet Alloys Limited, Pitt Meadows.

La Macro Division de la Kennametal Inc. est au Canada la seule fabrique de poudres de carbure de tungstène, de poudres pour matrice d'outils tranchants diamantés, de poudres d'alliages de carbure cimenté et de granules de coupe et de revêtements de surfaces au carbure de tungstène. La société s'est spécialisée dans un procédé d'affinage au cours duquel les carbures de métaux durs sont précipités dans 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 produits de tungstène traités partiellement et semi-finis.

#### PRIX

Selon la publication Metals Week, du 25 décembre 1967, les prix du tungstène aux États-Unis étaient les suivants:

	<u>dollars É.-U.</u>
Minerai de tungstène, l'unité de tonne courte de WO <sub>3</sub> (20 livres), base de 65%, minerai étranger, c.a.f. 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, 70-80%, la livre	
Régulier .....	3.00 (nominal)
<<UCAR>> .....	2.03

#### 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%

## Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA (fin)			
Tungstène en baguettes 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

Au cours de 1967

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% <u>ad val.</u>		
Lingots et grenailles . . . . .	21%		
Autres formes . . . . .	25.5%		
Alliages			
Contenant en poids 50% au maximum de tungstène . . . . .	42c. la livre de tungstène, plus 12.5% <u>ad val.</u>		
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% <u>ad val.</u>		
Contenant en poids plus de 50% de tungstène . . . . .	21%		
Ouvré . . . . .	25.5%		
Ferrotungstène . . . . .	42c. la livre de tungstène, plus 12.5% <u>ad val.</u>		

Au cours des négociations du Kennedy Round sur les tarifs douaniers, qui se sont terminées en 1967, on a décidé de réduire le tarif douanier des États-Unis; ce tarif qui s'élevait à 50c. la livre de tungstène contenu dans du minerai ou des concentrés sera abaissé de 5c. chaque année pendant cinq ans et atteindra 25c. la livre le 1<sup>er</sup> janvier 1972. Le droit d'importation sur le minerai et les concentrés de tungstène s'établit comme suit:

<u>Date de mise en vigueur</u>		<u>Droit par unité de tonne courte de WO<sub>3</sub></u>
Jusqu'au 31/12/67	(15.862 livres à 50c.)	\$7.93
le 1/1/68	(15.862 livres à 45c.)	7.14
1/1/69	(15.862 livres à 40c.)	6.34
1/1/70	(15.862 livres à 35c.)	5.55
1/1/71	(15.862 livres à 30c.)	4.76
1/1/72	(15.862 livres à 25c.)	3.97

# L'uranium et le thorium

R. M. WILLIAMS\*

## L'URANIUM

Les événements qui se sont produits dans l'industrie de l'uranium en 1967 ont fourni la preuve de la permanence du marché commercial de ce métal. Les contrats relatifs à la construction de centrales nucléaires se sont succédés à un rythme croissant dans le monde entier et ont nécessité la rectification des prévisions concernant la capacité de production, faites il y a seulement un an. Pour répondre aux besoins d'uranium de ces marchés éventuels, on a intensifié les travaux d'exploration et exploité de nouvelles mines. Pour citer quelques exemples, les travaux de traçage se poursuivent dans trois nouvelles mines canadiennes d'uranium et un programme de remise en activité d'anciennes mines est en voie de réalisation. Trois des quatre producteurs canadiens d'uranium ont négocié des contrats commerciaux d'importance, et les perspectives d'un accroissement des ventes dans un avenir prochain sont favorables. Dans le domaine nucléaire, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé les permis de construction de deux nouveaux groupes de 540 mégawatts à la seconde centrale nucléaire canadienne de grande envergure à Pickering (Ont.). Par suite des nombreuses réalisations, tant au Canada qu'à l'étranger, l'avenir rapproché semble très prometteur pour les producteurs d'uranium. Si prometteur, en fait, que la Canadian Nuclear Association a, en novembre 1967, prédit que la demande d'uranium dans les pays non communistes excédera, en 1973, la capacité de production à moins qu'on élabore immédiatement des programmes d'expansion.

La production d'uranium au Canada a atteint un sommet en 1959 par suite de l'expédition de 15,892 tonnes d'oxyde d'uranium ( $U_3O_8$ )\*\* évaluées à \$331,143,043, provenant de 19 usines de traitement. En 1967, même si quatre sociétés ont fait des expéditions ne totalisant que 3,724 tonnes d' $U_3O_8$  estimées à \$49,237,508, la production elle-même a enregistré la première augmentation depuis 1959 et s'est élevée à 4,100 tonnes d' $U_3O_8$ . La mine d'Elliot Lake (Ont.), de la Denison Mines Limited, a fonctionné à plus de 50 p. 100 de sa capacité et augmenté son rendement de 29 p. 100. Le rendement de l'installation Beaverlodge de l'Eldorado Mining and Refining Limited en Saskatchewan était d'environ 80 p. 100 de sa capacité, ce qui a augmenté la production de 19 p. 100. La mine Nordic de la Rio Algom Mines Limited à Elliot Lake a fonctionné à pleine capacité, mais le rendement a accusé une légère baisse par suite

\*Direction des ressources minérales.

\*\*Une tonne courte d' $U_3O_8$  égale 770 kilogrammes d'uranium métal.

TABLEAU 1

## Production canadienne d'uranium, par province

	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions d' $U_3O_8$ )				
Ontario.....	5,875,698	42,758,135	5,448,471	39,237,508
Saskatchewan.....	1,987,992	11,576,652	2,000,000	10,000,000
Total.....	7,863,690	54,334,787	7,448,471	49,237,508

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

d'une qualité inférieure du minerai traité. La Stanrock Uranium Mines Limited, à son installation de traitement des eaux de mine d'Elliot Lake, a marqué une baisse de production sensible. Une grande partie de l'excédent de production par rapport aux expéditions est mise en réserve dans l'intention d'effectuer les premières livraisons en vertu de nouveaux contrats commerciaux.

La société Denison a poursuivi ses travaux de traçage souterrain entrepris en 1966 en vertu d'un programme à long terme d'aménagement des installations nécessaires à l'accroissement de la production. Au premier plan de ce programme se trouve le perçage d'une galerie de chassage partant de la mine actuelle pour s'étendre sur une distance d'un mille et quart à l'est jusqu'à l'ancienne mine Can-Met. Ce programme était en bonne voie et l'achèvement en est prévu pour 1968. L'amélioration du transport souterrain et du remontage du minerai se fera au moyen d'un système de transporteurs à bande de grande capacité et d'un gros concasseur nouveau qui fonctionnera en sous-sol. De plus, des études ont été entreprises en vue d'augmenter la productivité par le perfectionnement des méthodes d'extraction et la mise au point d'équipement nouveau. Ces programmes permettront à la société Denison d'augmenter sa capacité de remontage de minerai à 10,000 tonnes par jour environ. L'usine de 6,000 tonnes par jour, à laquelle on a ajouté un circuit Pachuca de un million de dollars en 1966, produit maintenant des concentrés de «terres rares»\* comme sous-produit. En 1967, le rendement de la société Denison s'est chiffré par 3,549,000 livres d' $U_3O_8$ ; 1,219,461 tonnes de minerai ont été traitées, soit un débit quotidien de 3,416 tonnes. Le minerai remonté titrait en moyenne 3.07 livres d' $U_3O_8$  à la tonne.

En 1967, la production de la société Rio Algom provenait toujours de la mine Nordic, où l'usine produisait 1,288,000 tonnes de minerai, soit un débit quotidien de 3,744 tonnes, récupéré dans une proportion de 94.2 p. 100; la teneur moyenne du minerai remonté était de 1.99 livre d' $U_3O_8$  à la tonne. On y a produit un volume global de 2,577,000 livres d' $U_3O_8$  (y compris 98,000 livres récupérées des eaux de la mine, dont 13,000 livres provenaient de la mine Quirke qui a été asséchée). On projette actuellement l'abandon progressif de l'exploitation de la Nordic, à compter du milieu de 1968, concurremment avec la reprise de la production à la vieille mine Quirke, située à 10 milles au nord de la mine Nordic. La reprise d'activité des installations de la mine Quirke a commencé tôt en 1967 et la remise en service de l'usine amènera une augmentation qui portera sa capacité de 3,000 à 3,700 tonnes par jour.

\*«Les terres rares» par W. H. Jackson, prêtirage n° 43 de l'Annuaire des minéraux du Canada, 1967.

On estime à \$3,650,000 le coût de cette remise en activité. La mine Nordic sera maintenue en disponibilité en prévision de l'accroissement de la demande; sa réouverture nécessiterait le fonçage d'un nouveau puits intérieur de production essentiel à la poursuite de son exploitation.

La production de la société Stanrock a décliné de façon appréciable durant 1967 parce que son programme de lixiviation bactérienne a échoué dans plusieurs parties de la mine. (La récupération moyenne d' $U_3O_8$  avait été de 13,000 livres par mois en 1966.) Dans la seconde moitié de 1967, une seconde phase de lixiviation en sous-sol a débuté, au cours de laquelle la solution improductive a alimenté le sous-sol pour noyer temporairement les secteurs ouest de la mine. Ce procédé rendra disponibles pour la lixiviation certaines sections de la mine qui étaient auparavant inaccessibles à cause des conditions défavorables du sol. On a réduit considérablement le lavage répété des niveaux, pratiqué en 1965 et 1966, et compté davantage sur la technique d'inondation. En 1967, la société Stanrock a produit des concentrés d' $U_3O_8$  et de «terres rares» d'une valeur totale de \$434,898.

Le rendement de l'exploitation Beaverlodge de la société Eldorado s'est accru durant la seconde moitié de 1967 pour atteindre, en moyenne, 1,650 tonnes de

TABLEAU 2  
Production d'uranium des principaux pays producteurs, 1957-1967  
(tonnes courtes d' $U_3O_8$ )

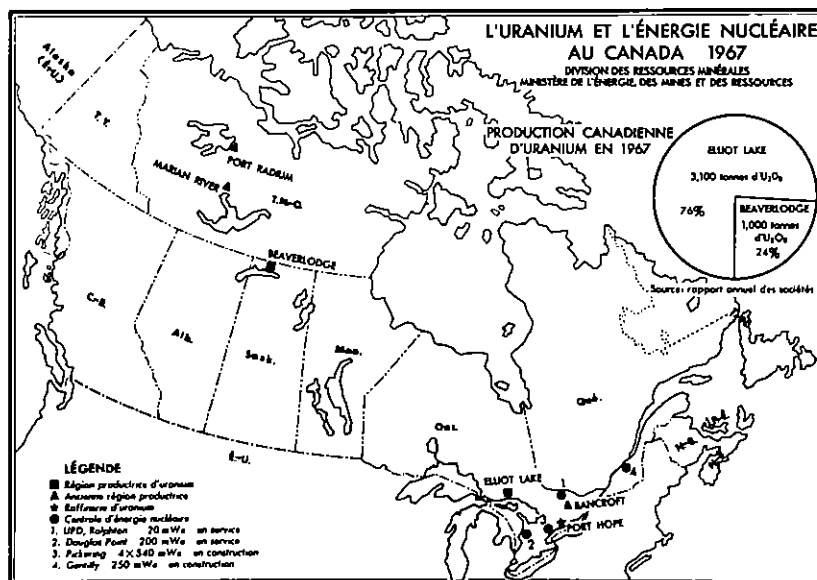
Année	Canada	États-Unis	Afrique du Sud	Congo	Australie	France*	Pays non communistes
1957	6,636 \$136,304,364	8,640	5,700	1,300	400	535	23,270
1958	13,403 \$279,538,471	12,570	6,245	2,300	700	755	36,250
1959	15,892 \$331,143,043	16,420	6,445	2,300	1,100	1,065	43,350
1960	12,748 \$269,938,192	17,760	6,409	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	34,500r
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	2,746r	26,800r
1965	4,443 \$ 62,361,377	10,442	2,942	-	370	2,676r	21,100r
1966	3,932 \$ 54,334,787	9,483	3,286	-	330	2,539e	19,800
1967p	3,724 \$ 49,237,508	10,100	3,300e	-	300e	2,500e	20,100e

Sources: Minerals Yearbook, Mineral Facts and Problems, édition 1965 et Commodity Data Summaries, janvier 1968 du Bureau of Mines des États-Unis; pour l'Afrique du Sud, Quarterly Reviews du ministère des Mines; et au Canada, le Bureau fédéral de la statistique, livraisons des producteurs.

\*Y compris le Gabon et la République de Madagascar.

p: préliminaire e: estimatif r: révisé





minéral par jour; on y a traité 561,434 tonnes de minerai et récupéré 2,003,369 livres d' $U_3O_8$ . La moyenne de récupération a été de 3.57 livres d' $U_3O_8$  à la tonne. Le prix de revient de la livre d' $U_3O_8$  a augmenté de 5 p. 100 en 1967, surtout par suite de problèmes persistants de main-d'oeuvre et du vaste programme d'expansion de la société. On a complété plusieurs programmes importants en 1967, dont l'aménagement d'une usine de préparation d'explosifs et une installation de traitement du bois d'oeuvre. En outre, on a parachevé, à Uranium City, un grand programme de construction d'habitations destinées aux employés.

### NOUVELLES EXPLOITATIONS MINIÈRES

#### Ontario

C'est au renouveau d'exploration et d'exploitation, qui a pris un élan sérieux en 1966, qu'on doit quelques programmes d'importance dans l'industrie de l'uranium. L'exploitation d'un gîte d'uranium semblable à celui d'Elliot Lake, dans la partie septentrionale du canton de Hyman à environ 45 milles à l'est d'Elliot Lake, est digne de mention. Le gisement, exploré pour la première fois en 1955-1956 par la Quebec Mattagami Minerals Limited, est en ce moment exploité par la Kerr Addison Mines Limited qui a acquis, au début de 1965, un intérêt de 80 p. 100 dans les concessions. Au cours des premiers mois de 1967, l'exploration a révélé des réserves suffisantes pour justifier l'exploitation souterraine, et une nouvelle société, l'Agnew Lake Mines Limited, a été constituée. À la fin de l'année, on avait terminé une route d'accès de 7 milles, placé le cadre de superficie du puits, avancé la construction et l'aménagement des installations de surface et on établissait les plans préliminaires d'une usine d'une capacité quotidienne de 3,000 tonnes. On prévoyait le fonçage du puits jusqu'à une profondeur de 3,000 pieds pour le début de 1968. Le forage au diamant a révélé l'existence de quelque 10.4 millions de tonnes de minerai titrant 1.54 livre d' $U_3O_8$  à la tonne, dont 3.4 millions de tonnes titrant 2.25 livres d' $U_3O_8$ . Le coût total de la mise en production de la mine, prévue pour le début de 1971, est estimé à 33.2 millions de dollars.

TABLEAU 3

Exportations de concentrés d'uranium du Canada, 1957-1967  
(en milliers de dollars)

	États- Unis	Grande- Bretagne	Allemagne occidentale	Japon	Suisse	Inde	Autres	Total
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*	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**	137,531
1964	34,863	39,627	159	4	-	-	-	74,653
1965	14,749	38,948	-	-	-	-	-	53,697
1966	13,761	22,605	-	-	-	-	-	36,366
1967p	1,047	22,772	-	55	-	-	-	23,874
Total	1,390,495	271,326	1,615	537	123	590	53	1,664,739

Source: Bureau fédéral de la statistique, données relatives aux exportations dédouanées de concentrés radio-actifs, rapportées dans Trade of Canada.

\*La Suède (\$27,720) incluse. \*\*Brésil.

p: préliminaire -: néant

À Elliot Lake, à 1.4 mille au sud-est de l'usine de la mine Quirke, la société Rio Algom a commencé, en janvier 1967, le fonçage d'un puits à cinq compartiments. Conçu pour remonter 5,200 tonnes de minerai par jour, le puits avait été foncé, à la fin de l'année, dans une proportion de 90 p. 100 de la profondeur de 2,260 pieds prévue; la construction des aménagements de surface nécessaires était aussi bien avancée. Selon les prévisions, le fonçage du puits, les installations souterraines et de surface coûteront 7.5 millions de dollars. La nouvelle mine sera progressivement amenée à fonctionner à pleine capacité durant une période de quatre ans à compter de 1968 et l'on projette en même temps de réduire graduellement la production de la vieille mine Quirke.

À toutes fins pratiques, on a terminé en 1967 l'assèchement de la mine de la Consolidated Canadian Faraday Limited\* de la région de Bancroft, dans l'est de l'Ontario. On a remis le puits en service et entrepris un nouveau programme d'exploration souterraine au début de 1968. La mine et une usine de 1,500 tonnes par jour, exploitées de 1957 à 1964, sont en ce moment remises en activité en vertu d'une entente à terme avec la Federal Resources Corporation de Salt Lake City (Utah). La société Federal, qui est un des grands producteurs d'uranium de la région de Gas Hills au Wyoming, acquerra un intérêt de 51 p. 100 dans la mine en lui fournissant les fonds nécessaires à une reprise d'activité. Si les résultats de l'exploration et les conditions du marché se révèlent favorables, la mise en exploitation de la mine aura lieu à la fin de 1969.

\*Résultat de la fusion, en mai 1967, de la Canadian Faraday Corporation Limited, de l'Augustus Exploration Limited et de la Metal Mines Limited.



PROSPECTION DE L'URANIUM INTENSIFIÉE. Un hélicoptère Sikorsky S-55 transporte du fuel-oil à l'un des chantiers de forage de l'Eldorado dans la région de Beaverlodge (Sask.). L'acquisition de terrains et les forages d'exploration ont fait l'objet d'une intense activité dans plusieurs régions du Québec et de l'Ontario.



LA RELÈVE. Les mineurs expérimentés de l'Eldorado ont permis d'accroître de 19 p. 100 la production de la mine de Beaverlodge en 1967. La société aménageait sa nouvelle mine Hab, à 7 milles au nord-est de l'exploitation de Beaverlodge, en vue de sa mise en production à l'été de 1969.

### Saskatchewan

À Beaverlodge, on a à peu près terminé les aménagements de surface de la nouvelle mine Hab de la société Eldorado, située à environ 7 milles au nord-est des installations de cette dernière. Sauf quelques exceptions de peu d'importance, presque toutes les installations sont en sous-sol et on y accède par une galerie de service de 105 pieds et une galerie de charriage de 128 pieds. On foncera le puits à une profondeur de 720 pieds, à mi-chemin entre deux gisements qui contiennent, selon les évaluations, un total de 320,000 tonnes titrant 0.30 p. 100 d' $U_3O_8$ . Le fonçage du puits commencera au début de 1968; on prévoit pour les premiers mois de 1969 la mise en exploitation et le transport du minerai par camion à l'usine de l'Eldorado. On a estimé à 2.5 millions de dollars le coût de la mise en exploitation de la mine à raison de 250 tonnes de minerai par jour.

À la fin de 1967, la Hurley River Mines Ltd. et la Dickenson Mines Limited ont conclu un accord en vertu duquel la société Hurley acquerra un intérêt majoritaire dans la mine d'uranium du lac Cinch, région de Beaverlodge, appartenant à la société Dickenson. Au début de 1968, la Hurley River Mines, réorganisée pour former la Hurley Uranium Ltd., a demandé des soumissions pour l'assèchement de la mine. De 1957 à 1960, le gîte a rendu en moyenne 150 tonnes de minerai par jour environ.

### EXPLORATION

L'exploration de gisements uranifères, à peu près inactive au Canada depuis 1956, a de nouveau atteint des proportions importantes. L'acquisition de terrains, qui s'était manifestée progressivement au cours de 1966, principalement dans la région d'Elliot Lake (Ont.) et dans celle de Beaverlodge (Sask.), s'est poursuivie en 1967. Après le piquetage systématique de ces concessions, l'attention s'est portée vers d'autres régions uranifères repérées durant la vague de prospection des années 1950 mais jamais complètement explorées. Une de ces régions est celle d'Agnew Lake, mentionnée précédemment, où la société Kerr Addison a acquis un nombre de concessions voisines du gisement de l'Agnew Lake Mines Limited, dans lequel elle possède un intérêt de 80 p. 100. Plusieurs autres sociétés ont aussi fait l'acquisition et le piquetage de terrains dans la région, en particulier dans les cantons du sud et de l'ouest, dans l'espoir d'y découvrir de nouvelles zones de conglomérats semblables à celles d'Elliot Lake.

Les forages en vue de découvrir de l'uranium se sont concentrés, en 1967, dans les régions d'Agnew Lake et d'Elliot Lake en Ontario. Énormément de sondages ont également été effectués à l'ouest d'Elliot Lake dans la direction de Sault-Sainte-Marie, et dans la région de Wanapitei à environ 40 milles au nord de Sudbury. Dans ces deux régions, on recherche une large ceinture de sédiments huroniens favorables contenant des quartzites de Mississagi et des conglomérats de galets de quartz. L'activité à la mine Faraday et au gisement du canton de Cavendish de l'Amalgamated Rare Earth Mines Limited a suscité un certain intérêt dans la région de Bancroft. On a observé des travaux de moindre importance dans le canton de Butt à la limite ouest du parc Algonquin; dans le canton de Dysart près d'Haliburton; dans la région du lac Favourable, environ 110 milles au nord de Red Lake; dans celle de Gogama à environ 40 milles au sud de Timmins; et dans le canton de Bridges à une quarantaine de milles à l'est de Kenora.

Si la majeure partie de l'activité dans la Saskatchewan septentrionale s'est concentrée dans le secteur d'Uranium City-Stony Rapids, on a par contre reçu des rapports en provenance des régions du lac La Ronge à 120 milles au nord de Prince-

Albert, du lac Foster à 100 milles au nord du lac La Ronge, du lac Frobisher à environ 200 milles au sud d'Uranium City. Il faut signaler aussi la délivrance de permis d'exploration à la Scoteire Exploration Ltd. et à la Dome Petroleum Limited pour l'extraction de lignite uranifère des régions des collines Cyprès et du mont Wood dans le sud-ouest de la Saskatchewan. La société Scoteire détient la propriété exclusive de 1.75 million d'acres ainsi que celle de 250,000 acres en association avec la Dome Petroleum. À la fin de l'année, on notait également une activité fébrile dans la région du lac Wollaston dans le nord de la Saskatchewan où l'on étudie le potentiel en uranium du grès de l'Athabasca.

Au Québec, dans cette nouvelle période d'exploration, la région la plus active a été celle de Johan Beetz sur la rive nord du Saint-Laurent, à environ 440 milles en aval de la ville de Québec. Le plus grand détenteur de concessions de la région est un syndicat sous la gestion de la Consolidated Morrison Explorations Limited qui a piqué un vaste gisement granitique immédiatement au nord de la baie Johan Beetz. Les intérêts M. J. Boylen sont aussi d'importants détenteurs de droits miniers dans le secteur et possèdent des terrains à la périphérie nord du gisement. Des études préliminaires indiquent que le gisement est composé de pegmatite granitique très complexe et que la minéralisation de l'uranium est associée à la magnétite. On trouve dans la région nombre de dykes de pegmatite dont on a étudié la radio-activité sur une vaste étendue. Presque tout le travail exécuté pendant la saison favorable de 1967 a consisté à dresser des cartes géologiques, à faire des excavations, à faire des levés aériens, tant radiométriques que magnétiques; cependant, des forages ont été entrepris avant la fin de l'année. On a aussi observé une activité considérable en fin d'année dans une région sise à quelque 75 milles à l'est de Johan Beetz.

Une autre région d'importance au Québec est celle qui est située immédiatement au nord du lac Mistassini, à quelque 420 milles au nord de Montréal, où on a délimité plus de 5,000 concessions dans tout le bassin de la formation Papaskwasati. Des forages étaient en cours à la fin de l'année pour vérifier le potentiel en uranium de la formation, qui ressemble un peu à la formation de Gowganda à Elliot Lake. La prospection se poursuivait aussi dans une région des monts Otish, à 100 milles au nord-est du lac Mistassini.

Il convient de signaler aussi l'activité de la région de Saint-Siméon, sur la rive nord du Saint-Laurent à 120 milles en aval de la ville de Québec, où plusieurs sociétés étudiaient la valeur des pegmatites uranifères. On a également remarqué une activité de moindre importance dans les régions suivantes: celle du lac Forestier, à quelque 50 milles au nord de Mont-Laurier; dans le canton Lytton, dans le nord du comté de Gatineau; dans le secteur de Hunter's Point, à 25 milles au nord-est de Témiscamingue; dans plusieurs cantons d'une région s'étendant de 30 à 90 milles au nord d'Ottawa; dans le canton de Maisonneuve, à 125 milles au nord-est de Montréal; et sur les bords ouest du géosynclinal du Labrador, au sud-ouest de la baie d'Ungava.

La participation des pays étrangers à l'exploration de l'uranium au Canada est de plus en plus manifeste. L'entrée de l'American Metal Climax, Inc., de la Federal Resources Corporation, de la Homestake Mining Company, de la Kerr-McGee Corporation, et de la Western Nuclear Inc., toutes au premier rang des producteurs américains d'uranium, revêt une importance particulière. La Kerr-McGee et la Western Nuclear ont toutes deux acquis de grandes superficies au Canada et la Federal, comme il en est fait mention plus haut, a pris une option sur la vieille mine Faraday. Deux autres producteurs américains importants, la Newmont Mining Corporation et la Phelps Dodge Corporation, participent également à la recherche d'uranium au Canada. La Mokta (Canada) Ltée, filiale à part entière de la Compagnie de Mokta de France,

a commencé la prospection d'uranium au Canada en 1964 et quatre sociétés de l'Allemagne occidentale ont entrepris un programme d'exploration d'uranium conjointement avec la British Newfoundland Exploration Limited dans la région de Makkovik sur la côte est du Labrador dans les premiers mois de 1967. Des intérêts japonais participent à des travaux d'exploration dans les régions de Beaverlodge et de Yellowknife et sont entrés en pourparlers avec la société Kerr-McGee en vue d'acheter une part de l'important portefeuille que celle-ci détient sur les mines d'Elliot Lake.

Si des sociétés américaines sont venues au Canada en quête d'uranium, la Rio Algom Mines Limited, la Denison Mines Limited et d'autres sociétés canadiennes ont poursuivi des travaux dans l'ouest des États-Unis. La Rio Algom a aménagé un gisement de grès triasique dans la région de Lisbon Valley, à 30 milles environ au sud-est de Moab (Utah) et elle participe à un programme d'exploration très important dans le Wyoming en collaboration avec la Mitsubishi Metal Mining Company. La société Denison a établi un bureau de prospection à Denver et travaille activement dans toutes les principales régions uranifères des états de l'ouest, en particulier dans la région de Tallahassee Creek au Colorado.

Par suite du regain d'activité dans le domaine de l'exploration au Canada, la Commission géologique du Canada a mis sur pied un nouveau programme en vue de guider la recherche de nouveaux dépôts uranifères. Des études de formations géologiques favorables dans diverses parties du Canada, entreprises en 1966, se sont poursuivies en 1967 et la recherche de méthodes de prospection géophysiques et géochimiques a été accélérée. Au premier plan de ce dernier effort de la Commission, se placent les levés aériens par spectrométrie aux rayons gamma.

#### AFFINAGE

L'usine d'affinage de la société Eldorado à Port Hope (Ont.) est restée le seul producteur canadien de produits d'uranium affinés. Jusqu'au début de 1967, le gros des opérations d'affinage de l'Eldorado avait été lié à la conversion des concentrés en oxyde orangé ( $UO_3$ ), presque exclusivement en vertu d'un contrat avec l'Atomic Energy Commission des États-Unis (USAEC). Des quantités appréciables d'uranium métal et de poudre céramique naturelle  $UO_2$  ainsi que des quantités moins importantes de poudres  $UO_2$  enrichies ou appauvries et divers alliages d'uranium, notamment le carbure et le siliciure d'uranium, ont été produites pour le marché domestique et l'exportation. La production d' $UO_3$  est maintenant limitée en grande partie à la conversion de concentrés livrés en vertu du programme de réserves stratégiques du gouvernement du Canada. La fabrication de poudre céramique naturelle  $UO_2$  a doublé en 1967 et on s'attend à ce qu'elle double encore en 1968, principalement par suite de contrats avec l'Hydro-Ontario. En raison de l'expansion du marché de ce produit, la production annuelle devrait atteindre 350 tonnes en 1972, ce qui nécessiterait la conversion du circuit d'extraction par solvant de l'affinerie par l'abandon du procédé discontinu pour un circuit continu d'une plus grande efficacité.

Les travaux de recherche et de mise au point d'un procédé de fabrication du zirconium\* pour usage dans l'industrie nucléaire ont atteint leur point culminant en 1967 lorsqu'il a été décidé d'entreprendre la construction d'une usine de 7.6 millions de dollars à l'affinerie de Port Hope. On a aussi rendu publics à la fin de l'année des projets d'expansion des installations de Port Hope en vue de la production d'hexafluor-

\*«Le zirconium» par G. P. Wigle, pré tirage n° 60 de l'Annuaire des minéraux du Canada, 1967.

rure d'uranium ( $UF_6$ ), employé comme liqueur-mère dans un procédé d'enrichissement en uranium par diffusion gazeuse. Depuis déjà assez longtemps, l'usine pouvait produire le tétrafluorure d'uranium ( $UF_4$ ), ou sel vert, à partir d' $UO_3$ . La production d' $UF_6$  impliquerait une autre étape, celle de la réaction du sel vert en présence du fluor élémentaire sous forme gazeuse. On attend la décision relative à la mise en exécution du projet, dont le coût variera entre 10 et 16 millions de dollars, suivant la capacité, dès qu'on aura terminé les études détaillées du marché, qui étaient encore en cours au début de 1968.

## VENTES

Aux termes des contrats de base, la société Eldorado a complété, en janvier 1967, son contingent de livraisons à l'Atomic Energy Commission des États-Unis et à l'Atomic Energy Authority de la Grande-Bretagne (UKAEA). En conséquence, la Rio Algom était la seule société qui produisait en vertu du contrat de base et effectuait des livraisons à raison de 1,200 tonnes d' $U_3O_8$  par an à la UKAEA jusqu'en octobre 1971. Tous les quatre producteurs sont en mesure d'alimenter les réserves stratégiques du gouvernement du Canada jusqu'en juin 1970 au prix de base de \$4.90 la livre d' $U_3O_8$ , et ils ont négocié des contingentements annuels de livraisons pour la période. En 1967, les expéditions aux réserves du gouvernement sont demeurées inférieures aux maximums autorisés. Seule la société Denison a livré le total du volume autorisé.

Avec la négociation de deux importants contrats commerciaux, l'année 1966 a marqué le début d'une ère nouvelle pour l'uranium canadien. Le premier contrat, signé en août 1966 par la société Rio Algom et la UKAEA, s'élevait à 8,000 tonnes d' $U_3O_8$  devant être livrées au cours d'une période de huit ans, à compter de janvier 1973. En mai 1967, en vertu d'une option de ce contrat, la quantité a été portée à 10,000 tonnes. D'autres options prévoient des rajustements des contingents de livraison allant jusqu'à 15 p. 100 par année, ce qui, aux termes du contrat, augmenterait la quantité totale expédiée à 11,500 tonnes d' $U_3O_8$ . Le second prévoit des ventes à la Commission hydro-électrique de l'Ontario pour approvisionner cette dernière en uranium jusqu'à la fin de 1983. Les contrats, annoncés en décembre 1966, ont été approuvés à la fin de 1967. Ils portent sur la livraison d'environ 1,300 tonnes d' $U_3O_8$  en provenance de la société Eldorado, probablement sous forme de pastilles de céramique de qualité nucléaire  $UO_2$ , entre 1968 et 1977, et la livraison de 6,300 tonnes d' $U_3O_8$  provenant de la Rio Algom au cours d'une période allant de 1970 à 1983.

TABLEAU 4

Contingentement des ventes d'uranium canadien par année, 1968-1980 (tonnes courtes d' $U_3O_8$ )

Année	Tonnes	Année	Tonnes
1968	2,800	1975	3,900
1969	3,500	1976	3,950
1970	3,600	1977	4,000
1971	2,800	1978	4,000
1972	2,000	1979	2,200
1973	3,550	1980	2,200
1974	3,550	Total	42,050

Source: Canadian Nuclear Association, novembre 1967.

TABLEAU 5

Contingentement des ventes importantes d'uranium canadien par pays, décembre 1967 (tonnes courtes d' $U_3O_8$ )

Pays	Tonnes
Canada (Hydro-Ontario) . . . . .	7,600
Japon (8 services publics) . . . . .	16,000
Grande-Bretagne (UKAEA) . . . . .	14,533
Allemagne occidentale (KWO) . . . . .	1,000



En 1967, on a annoncé la signature de quatre nouveaux contrats. La société Denison fournira 10,500 tonnes d' $U_3O_8$  à la Tokyo Electric Power Co., Inc., à la Kansai Electric Power Co., Inc., et à six autres sociétés japonaises d'électricité, au cours d'une période de dix ans à partir de 1969. La Rio Algom fournira 5,000 tonnes à ces services publics pendant la même période. La société Eldorado livrera 500 tonnes à la Tokyo Electric de 1969 à 1975, ainsi que 1,000 tonnes d' $U_3O_8$  à un service public de l'Allemagne occidentale, l'usine Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) au cours d'une période non définie, à compter de la fin de 1968. La société Denison a annoncé, au début de 1968, qu'elle terminait l'exécution de deux contrats de moindre importance totalisant 400 tonnes d' $U_3O_8$ , pour le compte de sociétés privées de l'Allemagne occidentale.

Les prix négociés aux termes de ces nouveaux contrats n'ont pas été divulgués, mais on y a prévu des rajustements qui tiendraient compte des augmentations du coût de la main-d'oeuvre et du matériau et, en certains cas, d'une anticipation des paiements. Le seul chiffre rendu public en 1967 était un prix de vente moyen pondéré de \$7.14 la livre d' $U_3O_8$  pour les trois nouveaux contrats de la société Rio Algom, s'échelonnant de 1969 à 1983. Les prix courants que versent les services publics d'électricité aux États-Unis pour l' $U_3O_8$  dépassent maintenant \$7 la livre pour les premières livraisons. Si dans le passé l'Eldorado Mining and Refining Limited a été chargée de la mise en marché de tout l'uranium canadien, les producteurs sont maintenant libres de négocier leurs propres contrats de vente en conformité avec la politique du gouvernement sur les usages pacifiques, rendue publique en 1965.

#### EXPANSION DE L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE

En avril 1967, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a accordé les permis de construction de deux nouveaux groupes de 540 MWe à la centrale de l'Hydro-Ontario, à Pickering. La construction des deux premiers groupes progresse rapidement et on en prévoit l'achèvement pour 1970 et 1971. Bien que l'emplacement ait été destiné à recevoir un total de huit groupes, on s'attend à ce que l'Hydro-Ontario installe ailleurs la prochaine centrale de 500 MWe/année, peut-être sur un emplacement situé immédiatement à l'ouest de Port Hope (Ont.), dont on étudie en ce moment les possibilités. La construction d'une centrale nucléaire de 250 MWe de l'Hydro-Québec sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent près du village de Gentilly (Québec) était en cours en 1967.

La première centrale canadienne d'énergie nucléaire de grande envergure est entrée en service le 7 janvier 1967. Le combustible qui alimente la centrale de 200 MWe de Douglas Point, sur la rive est du lac Huron près de Kincardine (Ont.), est de l'uranium naturel ralenti et refroidi à l'eau lourde. La centrale produira de l'électricité à raison de 0.6c. le kilowattheure. Malheureusement, elle a éprouvé des difficultés de démarrage attribuables surtout aux pompes de circulation d'eau lourde de refroidissement, et n'avait pas atteint sa pleine capacité en fin d'année.

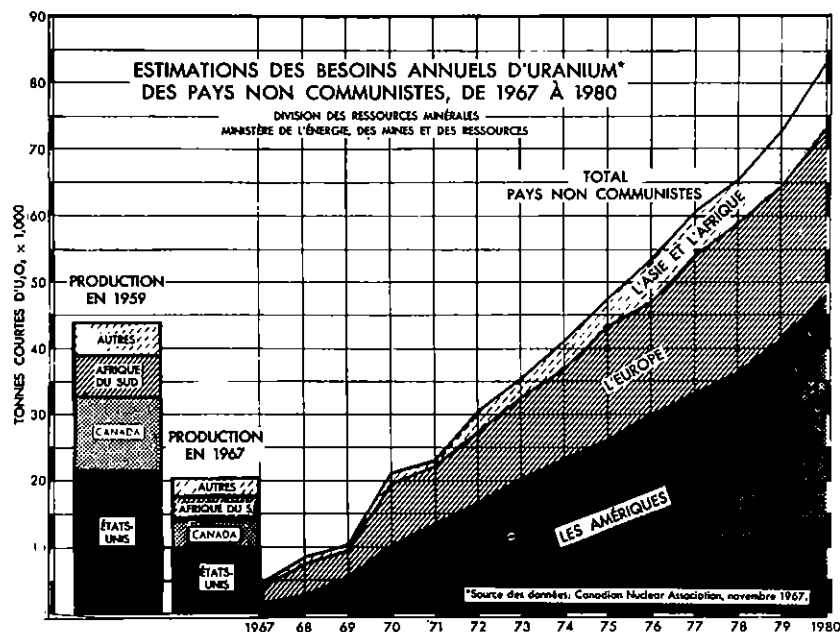
En dépit de la déception éprouvée en mai 1967 lors de l'annulation des projets immédiats de construction d'une centrale d'énergie nucléaire en Finlande, les systèmes canadiens de réacteurs à eau lourde ont conservé une forte position concurrentielle sur le marché mondial. Au début de 1967, des ententes financières ont été conclues pour permettre à l'Inde de procéder à l'installation d'un second réacteur électro-nucléaire canadien. Une troisième centrale nucléaire de type canadien est en construction au Pakistan. Plusieurs autres pays ont marqué une préférence pour le modèle canadien et, en anticipation de ces marchés, trois sociétés canadiennes d'ingénierie ont formé un consortium, le Canatom Limited, afin de pouvoir soutenir

la concurrence sur le marché international. En fin d'année, un consortium de Canatom, la Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée et Hitachi Ltd., a fait une offre en adjudication pour la construction d'un modèle canadien de centrale nucléaire de 350 MWe en Argentine.

L'ouverture officielle de la première usine canadienne de fabrication d'eau lourde a eu lieu en mai 1967 à Glace Bay (N.-É.). L'usine, propriété du gouvernement de la Nouvelle-Écosse, est exploitée par la Deuterium of Canada Limited, et aura tout d'abord une production de 200 tonnes par année pour prendre ensuite de l'expansion et atteindre 400 tonnes par année. L'usine n'a pas encore atteint le stade de la production. La Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée procède, en ce moment, à la construction d'une seconde usine de fabrication d'eau lourde à Point Tupper, sur le détroit de Canso, entre l'île du Cap-Breton et la Nouvelle-Écosse continentale. On prévoit que son rendement sera de 400 tonnes par année à partir de 1969.

#### PERSPECTIVES D'AVENIR

Dans son rapport de fin 1967, l'Atomic Industrial Forum a relevé que, dans les pays non communistes, il y avait en exploitation, en construction ou sur commande, une capacité électro-nucléaire de 72,540 MWe. De ce total, quelque 50,240 MWe se trouvent aux États-Unis et l'achèvement des installations est prévu pour le début de 1970. Les besoins en  $U_3O_8$  des réacteurs d'une capacité de 72,000 MWe, pour la charge initiale et la charge de remplacement au cours d'une période d'exploitation de 30 ans, dépassent les 320,000 tonnes. En mai 1967, les prévisions de l'USAEC relatives à la capacité des aménagements nucléaires aux États-Unis en 1980 étaient de 120,000 à 170,000 MWe et les quantités annuelles d'uranium nécessaires s'établiraient entre 35,000 et 40,000 tonnes d' $U_3O_8$ . Par la suite, la Canadian Nuclear Association



a terminé une étude analogue relative aux pays non communistes et a conclu qu'en 1980 l'ensemble des besoins annuels en uranium serait de 82,370 tonnes d' $U_3O_8$ . Si l'on veut évaluer l'ampleur de ces besoins, il conviendrait de rapprocher ce chiffre de celui de l'année sommet 1959 où la fabrication totale avait été de 43,350 tonnes d' $U_3O_8$ , à laquelle le Canada avait contribué 15,892 tonnes (voir le graphique).

Une évaluation des gisements d'uranium connus a été publiée en décembre 1967 grâce à un effort commun de l'Agence européenne d'énergie nucléaire (AEEEN) et de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Cette étude démontre que le Canada, l'Afrique du Sud et les États-Unis détiennent presque 85 p. 100 de la réserve à peu près assurée de 700,000 tonnes d' $U_3O_8$  disponible dans les pays non communistes, pour laquelle on pense obtenir des prix allant jusqu'à \$10 (É.-U.) la livre.

Toutefois, un calcul réaliste doit tenir compte, non seulement des réserves, mais aussi de la possibilité de produire ce minerai à un moment précis. Si l'on veut déterminer la capacité de production effective de l'industrie à une date ultérieure, il faut considérer plusieurs facteurs, notamment l'existence de réserves suffisantes pour alimenter la capacité excédentaire, le délai requis pour la construction des aménagements, la disponibilité des matériaux et de la main-d'oeuvre, la présence de capitaux suffisants, et la nécessité de contrats fermes qui rendent l'industrie rentable. En outre, une évaluation des ressources comparable à celle qui a été faite par l'AEEEN ne doit pas servir à calculer les réserves éventuellement disponibles, elle n'est que le barème des ressources existantes. Il y a de fortes présomptions que l'uranium répétera l'expérience géologique des autres produits minéraux, et qu'au fur et à mesure de la demande du marché, une exploration poussée et soutenue mettra à jour des réserves sans cesse croissantes.

En ce moment, la production canadienne d' $U_3O_8$ , qui s'établit à environ 4,000 tonnes par année, est quelque peu inférieure à sa capacité. Les installations actuelles pourraient, en fonctionnant à plein rendement, livrer 5,700 tonnes par année et il serait possible d'obtenir un excédent annuel de 5,300 tonnes par la reprise d'activité d'anciens producteurs. Ce programme d'expansion nécessiterait des investissements considérables et un délai de réalisation de 2 à 5 ans, à supposer que tous les autres facteurs soient favorables. Comme il en est fait mention plus haut, la réactivation des installations est déjà amorcée, et des travaux d'aménagements sont en cours dans trois nouveaux établissements qui ne sont pas inclus dans le précédent calcul. En outre, au moins un producteur met en ce moment à l'essai des méthodes propres à accroître sensiblement la capacité de son installation. La reprise d'activité par d'autres anciens producteurs doit, toutefois, attendre non seulement des débouchés, mais des prix favorables, et l'exploitation de nouvelles mines exigera de nouvelles découvertes.

Au Canada, au cours des dix prochaines années, les besoins domestiques d'uranium seront si peu considérables que la production sera surtout destinée aux marchés d'exportation. Une grande partie des ressources canadiennes d'uranium connues sont bon marché, non contingentes à l'heure actuelle et susceptibles d'une augmentation considérable. Le Canada se trouve donc en excellente position pour approvisionner un nombre appréciable de marchés mondiaux en croissance constante. Les contrats de ventes, tant au Canada qu'à l'étranger, signés en 1966 et 1967 sont probablement les premiers d'une série de plusieurs ententes à long terme que négocieront les producteurs canadiens. Le Japon, l'Allemagne occidentale et la Grande-Bretagne, ainsi que plusieurs autres pays d'Europe occidentale, sont des clients éventuels. Le marché des États-Unis, celui qui à l'heure actuelle est théoriquement l'un des plus considérables, est en ce moment coupé de la production canadienne par

suite des règlements de l'USAEC qui restreint, dans ses installations, l'enrichissement d'uranium étranger pour utilisation au pays. Toutefois, la fabrication de plusieurs producteurs d'uranium aux États-Unis fait l'objet d'un contingentement presque absolu et l'USAEC vient d'annoncer qu'elle envisage la levée des restrictions le 30 juin 1973, ou peut-être plus tôt, au lieu d'attendre à 1975 comme elle l'avait d'abord prévu.

Entre 1970 et 1980, la demande mondiale d'uranium sera sans aucun doute considérable. L'aménagement d'installations offrant la capacité suffisante pour faire face à cette forte demande exigera des immobilisations appréciables, et le délai de réalisation est fort bref. En outre, si l'on veut exploiter les nouvelles réserves nécessaires à l'alimentation de cette capacité excédentaire, il faudra découvrir d'importants gîtes d'uranium dans un avenir très prochain. En fait, l'industrie mondiale de l'uranium fait face à un défi difficile à relever dans un si court laps de temps. Dans un effort pour dominer la situation, l'industrie canadienne de l'uranium a entrepris un programme d'expansion touchant toutes les phases de la production de l'uranium, de l'exploration à l'affinage. Le potentiel d'uranium canadien est considérable et la haute compétence de sa «confrérie minière» est bien connue dans le monde entier. Il y a toute raison de s'attendre que l'uranium reprendra une place éminente dans l'industrie minière canadienne et que le Canada maintiendra son avance dans l'approvisionnement en uranium d'un monde qui passe rapidement à l'ère atomique.

## LE THORIUM

La Division des produits nucléaires de la Rio Algom Mines Limited reste le seul producteur canadien de concentrés de thorium. L'exploitation, qui est située à sa mine Nordic à Elliot Lake (Ont.), a une capacité annuelle de 150 à 200 tonnes de concentrés. L'oxyde de thorium ( $\text{ThO}_2$ )\* et un concentré de «terres rares»\*\* sont récupérés comme sous-produits des solutions effluentes stériles à la suite de l'extraction de l'uranium par échange ionique à l'usine de la mine Nordic. La fabrication de ces deux sous-produits s'est accrue en 1967, même si le total des ventes a accusé un fléchissement comparativement à 1966. Cependant, les économies réalisées par suite de la mise au point des procédés ont plus que compensé la baisse des ventes.

On trouve le thorium à Elliot Lake dans les minerais suivants: l'uraninite, la brannerite et la monazite; la teneur moyenne en  $\text{ThO}_2$  du minerai est de 0.05 p. 100. Après l'extraction de l'uranium des solutions de lixiviation à l'usine Nordic, la liqueur stérile contient environ 0.13 gramme de thorium au litre. On obtient le thorium au moyen d'un procédé d'extraction par solvant, qui fait usage d'un composé phosphoreux organique non miscible, dissous dans le pétrole lampant. On récupère le thorium des solutions-mères de solvant organique par stripage à l'acide sulfurique de concentration moyenne. Le sulfate de thorium ainsi obtenu est insoluble dans l'acide sulfurique et forme un précipité. L'aggloméré de thorium est ensuite filtré et séché pour former un produit d'une teneur de 35 à 40 p. 100 de  $\text{ThO}_2$ .

La presque totalité de la production de 1967 a été expédiée à la Thorium Ltd., en Grande-Bretagne. Toutefois, de petites quantités d'aggloméré de thorium sont dirigées, au fur et à mesure des besoins, vers l'affinerie de la Division des produits nucléaires de l'affinerie Quirke, pour fins d'affinage et de transformation en oxyde

\*Une tonne courte de  $\text{ThO}_2$  = 795 kilogrammes de thorium métal.

\*\*«Les terres rares» par W. H. Jackson, pré tirage n° 43 de l'Annuaire des minéraux du Canada, 1967.

TABLEAU 6

Production de thorium au Canada, par province				
	1966		1967p	
	Livres	\$	Livres	\$
PRODUCTION (expéditions de ThO <sub>2</sub> )				
Ontario	87,393	210,528	117,388	222,983

Source: Bureau fédéral de la statistique.

p: préliminaire

tion de 1967 n'a été que de 835 livres contre 1,275 livres en 1966.

Les prix des produits de thorium aux États-Unis, tels que les mentionne périodiquement la revue *Metals Week*, se sont révélés assez stables en 1967. Le prix du thorium métal, des pastilles et de la poudre était de \$15 la livre, celui du nitrate de thorium de \$3.50 la livre et celui de l'oxyde de thorium, de \$6 à \$12.30 la livre. L'alliage-mère de thorium-magnésium (30-40 p. 100 Th) cotait \$11.50 à \$12 la livre, soit une légère augmentation sur le prix de 1966. La hausse traduit probablement l'abandon de la production d'alliage-mère de thorium-magnésium aux États-Unis, ce qui a obligé les fabricants à recourir à l'importation de cet alliage de la Thorium Ltd. de Grande-Bretagne.

#### USAGES

L'usage du nitrate de thorium comme matière essentielle de la fabrication de manchons de lampes à incandescence a fait son apparition au cours de la période de 1890 à 1911, et continue d'absorber des quantités appréciables de thorium. Par suite de sa grande ductilité à haute température (730°F), le thorium est allié au magnésium pour le revêtement et la fabrication de pièces structurales d'avions supersoniques. Les alliages nickel-thorium ont manifesté une grande solidité et une résistance à la corrosion à des températures atteignant 2,400°F; on a trouvé des propriétés semblables aux alliages tungstène-thorium. Le thorium sert aussi de désoxydant dans la fabrication du molybdène et de ses alliages, de catalyseur dans les industries chimiques et pétrolières, et de matériel réfractaire. Il sert, en outre, à la fabrication de verres optiques spéciaux, de tubes électroniques et d'électrodes de soudeuses sous gaz inerte.

Cependant, l'avenir du thorium dépend de son utilisation comme combustible nucléaire dans les réacteurs régénérateurs et convertisseurs de types perfectionnés. Le thorium (Th<sub>232</sub>) n'est pas fissile comme l'U<sub>235</sub>, mais c'est une matière fertile et susceptible de transformation en uranium fissile, <sup>233</sup>(U<sub>233</sub>), s'il est soumis en réacteur à l'irradiation par neutrons. L'emploi du «cycle du combustible Th<sub>232</sub> - U<sub>233</sub>» promet de nombreux avantages pour les réacteurs avancés de types convertisseurs et régénérateurs, mais la technique en est à l'heure actuelle à un degré de développement peu avancé si on la compare à celle du réacteur classique. Les techniciens compétents s'accordent à dire que les nouveaux modèles de réacteurs n'atteindront pas le stade commercial avant 1980 ou 1985.

de thorium de qualité métallurgique (99.8 + ThO<sub>2</sub>) qui est ensuite expédié à la Dominion Magnesium Limited à Haley (Ont.). À Haley, la Dominion Magnesium fabrique des pastilles frittées de thorium pur, de poudre de thorium et d'alliage-mère de thorium-magnésium (40 p. 100 Th). En dépit d'une capacité de 200,000 livres de thorium métal par année, la produc-

## PERSPECTIVES D'AVENIR

Depuis que l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire a terminé en 1965 l'étude des ressources\* en thorium des pays non communistes, aucune donnée intéressante n'est venue s'ajouter aux chiffres connus. De même, si la recherche relative à de nouveaux usages non nucléaires du thorium est en cours et promet des résultats encourageants, les principaux utilisateurs de thorium demeurent toujours les fabricants de manchons de lampes à incandescence et d'alliages de magnésium. Enfin, la hausse rapide et récente de la demande de certains éléments de «terres rares» a amené des surplus de thorium qui dépassent de beaucoup la demande.

S'il est raisonnable d'anticiper une légère hausse de la demande de thorium pour les usages connus et de nouveaux usages industriels, une hausse appréciable de la consommation devra attendre le perfectionnement des réacteurs convertisseurs et surrégénérateurs. La mise au point d'un réacteur régénérateur pour usage commercial ne se fera pas bien avant 1985, bien que l'exploitation commerciale du convertisseur soit possible à une date antérieure. Il existe un fort stimulant économique à la mise au point de ces réacteurs, qui permettraient l'emploi rationnel des ressources en énergie d'où découleraient de nombreux avantages. En conséquence, les besoins en thorium pour fins nucléaires devraient s'élever tout au plus à quelques centaines de tonnes au cours des 15 prochaines années; cependant, on peut s'attendre à une montée en flèche de la demande vers la fin du siècle.

---

\*Les réserves totales «passablement assurées» accessibles aux pays non communistes et récupérables à des prix allant jusqu'à \$10 (É. -U.) la livre de  $\text{ThO}_2$ , ont été établies à 565,000 tonnes de  $\text{ThO}_2$ .

# Le vanadium

G. P. WIGLE\*

Au Canada, le vanadium est obtenu comme sous-produit du raffinage du pétrole sous forme d'anhydride vanadique ( $V_2O_5$ ). À sa raffinerie de Pointe-aux-Trembles, la Canadian Petrofina Limited récupère le vanadium de cendres volantes recueillies lors de la combustion du coke de pétrole produit et utilisé au cours du raffinage du pétrole. La Petrofina est la première société au Canada à récupérer du vanadium à l'échelle commerciale. Sa capacité quotidienne de production est d'environ 1,000 livres de  $V_2O_5$ .

La production et la consommation de vanadium en 1967 ont été plus faibles qu'en 1966. La baisse du prix de l'anhydride vanadique constatée aux États-Unis et en Europe reflète une amélioration de la situation de l'offre. D'abondantes offres de niobium à des prix réduits ont peut-être contribué à la diminution de la demande en raison de la substitution de ce métal au vanadium dans certaines applications sidérurgiques. De nouvelles sources d'approvisionnement et les influences de cette nouvelle situation sur la demande constituent les facteurs actuels indéterminés du marché du vanadium qui semblait récemment assez bien équilibré.

## SOURCES DE VANADIUM

On connaît plus de 65 minéraux vanadifères, mais les principaux comprennent un sulfure complexe, la patronite; le mica vanadifère, ou roscœélite; un vanadate d'uranium et de potassium, la carnotite; les vanadates de plomb: la vanadinite, la descloizite et la mottramite. La patronite, qu'on trouve associée à l'asphaltite à la Minas Ragra dans les Andes du Pérou, a constitué une importante source de vanadium jusqu'en 1955, année où l'on cessa l'exploitation de ce gisement de haute qualité. Les vanadates de plomb, de zinc et de cuivre, trouvés dans des zones oxydées de gisements de métaux communs, ont constitué des sources de production de vanadium dans plusieurs pays. Les magnétites titanifères et vanadifères de l'Afrique du Sud et de la Finlande sont devenues des sources importantes, et de vastes gisements semblables sont connus en URSS et aux États-Unis. Le vanadium se présente dans certaines argiles, dans des schistes et dans des roches phosphatées; on le trouve également associé à l'asphalte, à la houille, au chrome, au cuivre, au fer, au plomb, au titane, à l'uranium et au pétrole. On ne récupère pas de vanadium à l'échelle commerciale à partir de gisements au Canada, mais de nombreuses venues sont connues. Une analyse caractéristique de l'ilménite de la région du lac Allard (Québec) indique une teneur de 0.27 p. 100 en anhydride vanadique ( $V_2O_5$ ).

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

## Vanadium: importations et consommation

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Ferro-vanadium</u>				
États-Unis.....	379	1,743,000	241	1,075,000
URSS.....	-	-	99	248,000
Australie.....	-	-	27	131,000
Grande-Bretagne.....	49	199,000	18	79,000
Autres pays.....	50	286,000	3	23,000
<b>Total.....</b>	<b>478</b>	<b>2,228,000</b>	<b>388</b>	<b>1,556,000</b>
<b>CONSOMMATION</b>				
<u>Ferro-vanadium</u>				
Poids brut.....	314	..	..	..
Teneur en vanadium ..	216	..	..	..

Source: Bureau fédéral de la statistique.

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

Les sables bitumineux de l'Athabasca situés dans le nord de l'Alberta ont une teneur estimative de 240 parties par million (0.024 p. 100) en vanadium, dont une partie peut être récupérée du coke résiduel au moment opportun, au cours de la distillation.

## PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

Canada

La Canadian Petrofina a commencé à récupérer du vanadium en 1965. La distillation fractionnée élimine au cours du raffinage les éléments plus légers et laisse un combustible résiduaire qui peut être utilisé comme fuel lourd, pour la production du bitume ou la fabrication du coke de pétrole. Presque tout le vanadium du brut est concentré dans le produit combustible résiduaire. Le vanadium combiné au coke peut être récupéré des cendres volantes formées par la combustion du coke pulvérisé employé comme élément combustible avec de l'huile et du gaz et utilisé à la production de vapeur pour la distillation. Les cendres du pétrole brut vénézuélien, qui peuvent contenir 15 p. 100 de  $V_2O_5$ , sont récupérées dans des cuves de précipitation électrostatique puis lessivées à l'acide sulfurique. La boue est filtrée, et l'anhydride vanadique est séparé des filtrats par oxydation au chlorate de sodium et par précipitation à l'ammoniaque. Le  $V_2O_5$  est séché, fondu et moulu en flocons contenant 99 p. 100 d'anhydride vanadique.

En septembre 1967, la Great Canadian Oil Sands Limited a commencé l'extraction du pétrole des sables bitumineux de l'Athabasca près de Fort McMurray dans le nord de l'Alberta. Cette raffinerie produira et utilisera quotidiennement quelque



3,000 tonnes de coke de pétrole pour une production journalière de 45,000 barils de pétrole. Un rapport d'études de la société indique que les cendres provenant de la combustion du coke contiennent environ 4 p. 100 de vanadium dont la plus grande partie pourrait être récupérée.

#### Autres pays

Le Bureau of Mines des États-Unis évalue la production de vanadium du monde non communiste en 1967, à 9,335 tonnes, dont 5,994 tonnes ont été produites aux États-Unis; en 1966, cette production était de 9,300 tonnes, dont 5,166 provenaient des États-Unis. En 1967, l'industrie des États-Unis en a consommé 5,060 tonnes, comparativement à 5,468 tonnes en 1966. L'industrie sidérurgique en a utilisé 85 p. 100, celle des alliages non ferreux 11 p. 100, et les industries de produits chimiques et autres 4 p. 100. Les quantités consommées sous les formes courantes sont indiquées au tableau 3.

Aux États-Unis, le vanadium est récupéré comme sous-produit de l'uranium extrait de cinq mines, comme sous-produit du phosphore élémentaire obtenu à deux usines de traitement de roche phosphatée de l'Idaho, et comme produit primaire au nouveau complexe d'extraction et de broyage de l'Union Carbide Corporation à Wilson Springs, Arkansas. Ce complexe peut traiter quotidiennement 1,600 tonnes de minerai et sa capacité annuelle de production s'élève à 10 millions de livres d'anhydride vanadique.

La République de l'Afrique du Sud a produit 3,054 tonnes d'anhydride vanadique en 1966, contre 2,713 en 1965. La Vantra Division (autrefois la Transvaal Vanadium Company) de la Highveld Steel and Vanadium Corporation, de Witbank, au Transvaal, obtient environ 6.5 millions de livres de  $V_2O_5$  par année du traitement chimique de la magnétite titanifère et vanadifère. Les travaux de construction du complexe intégré de production de fer, d'acier et de vanadium de la Highveld, près de Witbank, sont assez avancés et la production devrait commencer au cours de 1968.

#### TABLEAU 2

Production mondiale de vanadium  
en minerais et concentrés, 1964-1967  
(tonnes courtes)

	1964	1965	1966	1967e
États-Unis.....	4,362	5,226	5,166	5,994
Rép. de l'Afrique du Sud .	1,282	1,519	1,711	..
Sud-Ouest africain.....	1,102	1,275	1,353	..
Finlande.....	1,084	1,062	1,070	..
Autres pays.....	3	1	..	..
Total.....	7,833	9,083	9,300	9,335e

Source: Minerals Yearbook, 1966 et Commodity Data Summaries, janvier 1968, du Bureau of Mines des États-Unis.

e: estimatif ...: non disponible

#### TABLEAU 3

Consommation de vanadium aux États-Unis, 1967  
(en livres)

Ferro-vanadium .....	8,315,453
Anhydride .....	260,262
Métavanadate d'ammonium.....	223,836
Autres .....	1,319,752
Total .....	10,119,303

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, mars 1968.

TABLEAU 4  
 Consommation de vanadium aux États-Unis  
 selon l'emploi final  
 (tonnes courtes de vanadium)

	1966	1967p
Acier:		
Acier rapide .....	501	478
Outils de travail à chaud .....	99	92
Autres outils .....	173	163
Acier inoxydable .....	38	37
Autres alliages <sup>1</sup> .....	2,950r	2,714
Acier au carbone .....	818	792
Pièces en fonte grise et malléable	40r	28
Alliages non ferreux <sup>2</sup> .....	594	557
Produits chimiques .....	183r	127
Autres produits <sup>3</sup> .....	85	71
Total .....	5,481r	5,059

Source: Minerals Yearbook, 1966 et Mineral Industry Surveys, «Vanadium en décembre 1967», du Bureau of Mines des États-Unis.

<sup>1</sup> Y compris le vanadium utilisé à la fabrication de l'acier pour outils à grande vitesse et autres non mentionnés dans les rapports des sociétés. <sup>2</sup> Surtout les alliages à base de titane. <sup>3</sup> Surtout les alliages à haute température, les tiges de soudure, les outils tranchants et les matériaux résistant à l'usure.

p: préliminaire r: révisé

La Otanmaki Company, seul producteur de vanadium en Finlande, a accru sa capacité annuelle d'environ 2.6 millions de livres.

L'exploration d'un gisement de vanadium de faible teneur, situé dans la chaîne Jameson, a été confiée par le gouvernement de l'Australie occidentale aux sociétés Westfield Minerals Ltd., Charter Consolidated Ltd. et Freeport Sulphur Company.

#### PRODUITS ET USAGES

Le vanadium est un élément métallique gris acier fondant à 1,900°C (3,450°F). L'anhydride vanadique de qualité technique est le produit courant des producteurs de vanadium primaire. On le trouve sous forme d'oxyde noir fondu, d'une teneur de 86 à 99 p. 100 en V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et sous forme de poudre séchée à l'air contenant de 83 à 86 p. 100 de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. L'anhydride vanadique de catégorie chimique a des teneurs typiques en V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de 99.5, 99.7 et 99.94 p. 100. Le métavanadate d'ammonium (NH<sub>2</sub>VO<sub>3</sub>) et le vanadate de sodium sont vendus à l'industrie des produits chimiques.

Le vanadium est surtout utilisé sous forme de ferro-vanadium, et sert d'élément d'alliage dans l'industrie sidérurgique. Dans ce domaine, le vanadium affine le grain du métal et en contrôle la dimension, donne de la ténacité et de la résistance à

L'usine est conçue pour atteindre une production de 23 millions de livres d'anhydride vanadique du traitement de scories contenant 25 p. 100 de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, de la fonte et de l'acier à forte teneur en vanadium. Un rapport d'estimation indique que le total des réserves de minerai atteint plus de 200 millions de tonnes à teneur moyenne de 55 p. 100 en fer et de 1.8 p. 100 en anhydride vanadique. L'exploitation de la propriété Fédérale de l'Union Carbide Corporation, autre producteur de vanadium de l'Afrique du Sud, a une capacité de production annuelle de 3 millions de livres de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Un accroissement de la production de vanadium était probable au Sud-Ouest africain où le vanadium est un sous-produit des concentrés de vanadate de plomb à teneur d'environ 18 p. 100 d'anhydride vanadique. La production, en 1966, a atteint 13,425 tonnes de concentrés comparativement à 12,650 en 1965.

l'acier et lui conserve sa dureté à des températures élevées. On peut obtenir diverses catégories de ferro-vanadium dont la teneur en vanadium varie de 35 à 85 p. 100, celle en carbone de 0.15 à 2 p. 100 et celle en silicium de 0.50 à 11 p. 100. L'Union Carbide Corporation produit le «Carvan» qui contient de 83 à 86 p. 100 de vanadium, de 10 à 13 p. 100 de carbone et de 1 à 3 p. 100 seulement de fer. Le ferro-vanadium s'obtient par un procédé de réduction au moyen de réducteurs comme le carbone, le silicium et l'aluminium, dans un four électrique ou aluminothermique. Le vanadium est généralement utilisé avec d'autres éléments d'alliages dans la fabrication du fer et de l'acier plutôt que seul. Les alliages de vanadium à base de titane sont, en raison de leur résistance aux températures élevées et de leur bonne soudabilité, très employés dans la construction aéronautique.

Les composés du 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 tiges à souder et dans les matériaux résistant à l'usure et servant à la fabrication d'outils de coupe.

#### PRIX

La revue Metals Week du 25 décembre 1967 donnait les prix suivants du vanadium aux États-Unis:

Anhydride vanadique:	la livre de $V_2O_5$ , franco mine ou usine, séché à l'air.....	\$1.30
	qualité technique de la G.S.A.....	1.22
Ferro-vanadium:	la livre de vanadium, emballé, franco lieu d'expédition, frais de transport égaux à ceux du principal producteur le plus proche	
	52-57% .....	\$3.15 - \$3.45
	70-75% .....	2.90
	82-85% .....	3.35
	«Carvan» .....	2.38
Vanadium:	la livre, franco lieu d'expédition, pureté de 99%, en lot de 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%

## Tarifs douaniers (fin)

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA (fin)			
Vanadium métal, en barres, tiges, et formes ouvrées	15%	20%	25%
Ferro-vanadium	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%	<u>ad valorem</u>	
Ferro-vanadium.....	12.5%	<u>ad valorem</u>	
Rebuts et déchets de vanadium métal*.....	10%	<u>ad valorem</u>	
Carbure de vanadium.....	12.5%	<u>ad valorem</u>	
Anhydride vanadique.....	32%	<u>ad valorem</u>	
Autres composés de vanadium.....	32%	<u>ad valorem</u>	
Sels de vanadium.....	32%	<u>ad valorem</u>	

\*Droits de douane suspendus temporairement jusqu'au 30 juin 1969.

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

## Le zinc

D. B. FRASER\*

La production minière de zinc s'est accrue au Canada en 1967 pour atteindre le chiffre record de 1,244,519 tonnes courtes, soit 19 p. 100 de plus qu'en 1966 et 30 p. 100 du total des pays non communistes. Le Canada est demeuré le plus important producteur minier du monde, position qu'il occupe depuis 1964.

La hausse de la production est attribuable en grande partie au rendement de la mine Kidd Creek près de Timmins (Ont.) qui a été mise en exploitation à la fin de 1966 et dont la production de 225,000 tonnes de concentrés de zinc en 1967 en a fait l'une des deux plus importantes mines de zinc au Canada; l'autre est la mine Pine Point de la société Cominco Ltée. Trois mines de moindre importance ont été mises en exploitation au cours de l'année, en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et au Nouveau-Brunswick respectivement; ensemble elles ont ajouté 40,000 tonnes à la production annuelle du Canada. Trois mines ont fermé et la récupération de zinc à partir de minerai de cuivre a cessé dans une autre, ce qui réduit de 20,000 tonnes la production totale annuelle de zinc.

Au cours de 1967, les travaux d'aménagement se sont poursuivis à deux grands gisements de plomb et zinc; à la mine Pyramid de Pine Point, dans les Territoires du Nord-Ouest, et à la mine Anvil de Ross River, au Yukon. La production devrait commencer à la fin de 1968 à la première et en 1969 à la seconde. Des programmes d'aménagement de moindre envergure étaient en cours à divers autres endroits. La production minière devrait se maintenir au niveau de 1967 jusqu'à la fin de 1969 pour s'accroître ensuite et atteindre le chiffre estimatif de 1,350,000 tonnes par année.

En 1967, la production de zinc affiné s'est élevée à 396,136 tonnes bien qu'aucune des quatre fonderies n'ait fonctionné à plein rendement. À la fin de 1967, leur capacité respective était la suivante:

	Capacité annuelle (tonnes courtes)
Canadian Electrolytic Zinc Limited, Valleyfield (Québec).....	140,000
Cominco Ltée, Trail (C.-B.).....	263,000
East Coast Smelting and Chemical Company Limited, Belledune (N.-B.) .....	42,000
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (Man.) .....	79,000

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1

Zinc: production, commerce et consommation au Canada

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>PRODUCTION</b>				
<u>Toutes formes<sup>1</sup></u>				
Ontario.....	82,395	24,883,265	272,737	79,039,259
Québec.....	293,148	88,530,542	242,941	70,404,291
Territoires du Nord-Ouest..	189,167	57,128,344	200,000	57,960,000
Nouveau-Brunswick.....	142,395	43,003,390	153,720	44,548,213
Colombie-Britannique.....	152,562	46,073,790	112,766	32,679,698
Manitoba.....	34,967	10,559,915	35,629	10,325,302
Terre-Neuve.....	34,160	10,316,464	34,100	9,882,180
Saskatchewan.....	28,909	8,730,647	30,205	8,753,286
Yukon.....	5,725	1,729,027	4,413	1,299,214
Nouvelle-Écosse.....	678	204,692	46	13,203
<b>Total.....</b>	<b>964,106</b>	<b>291,160,076</b>	<b>1,086,557</b>	<b>314,904,646</b>
Extraction minière <sup>2</sup> .....	1,046,964r		1,244,519	
Affinage <sup>3</sup> .....	382,612		396,136	
<b>EXPORTATIONS</b>				
<u>Zinc en lingots, saumons et brames</u>				
Grande-Bretagne.....	106,250	26,951,000	125,554	30,671,000
États-Unis.....	115,980	31,870,000	79,820	19,709,000
Japon.....	492	101,000	13,781	2,785,000
Inde.....	8,372	2,106,000	10,222	2,430,000
Chine continentale.....	5,875	1,455,000	6,988	1,759,000
Italie.....	5,425	1,092,000	6,906	1,411,000
Pays-Bas.....	2,745	703,000	6,530	1,705,000
Suède.....	-	-	5,598	1,400,000
Rép. de l'Afrique du Sud....	28	7,000	5,296	1,309,000
Belgique et Luxembourg....	1,344	269,000	5,104	1,033,000
Philippines.....	544	136,000	3,924	917,000
Chine (Taiwan).....	342	90,000	3,479	808,000
Allemagne occidentale.....	1,855	448,000	3,149	776,000
Autres pays.....	6,901	1,586,000	21,301	4,793,000
<b>Total.....</b>	<b>256,153</b>	<b>66,814,000</b>	<b>297,652</b>	<b>71,506,000</b>
<u>Zinc contenu dans les minerais et les concentrés</u>				
États-Unis.....	311,947	38,187,000	359,806	43,071,000
Belgique et Luxembourg....	162,240	21,840,000	190,527	22,696,000
Japon.....	21,767	2,654,000	72,757	9,688,000
Pays-Bas.....	24,459	2,988,000	26,838	4,214,000
Grande-Bretagne.....	7,377	1,026,000	25,146	4,349,000

Tableau 1 (suite)

	1966		1967p	
	Tonnes courtes	\$	Tonnes courtes	\$
<b>EXPORTATIONS (fin)</b>				
<u>Zinc contenu dans les minerais et les concentrés (fin)</u>				
France.....	13,983	2,230,000	18,866	3,556,000
Allemagne occidentale.....	19,131	2,420,000	18,328	2,702,000
Pologne.....	19,791	3,194,000	12,903	1,659,000
Inde.....	-	-	6,315	552,000
Autres pays.....	10,627	1,402,000	4,219	443,000
Total.....	591,322	75,941,000	735,705	92,930,000
<u>Zinc ouvré, n.m.a.</u>				
États-Unis.....	1,274	677,000	3,143	1,256,000
Grande-Bretagne.....	483	264,000	367	137,000
Trinité et Tobago.....	38	20,000	39	17,000
Belgique et Luxembourg....	3	2,000	12	11,000
Espagne.....	-	-	12	5,000
Autres pays.....	134	57,000	9	5,000
Total.....	1,932	1,020,000	3,582	1,431,000
<u>Rebut, scories et cendres de zinc et d'alliages de zinc (poids brut)</u>				
États-Unis.....	7,356	1,537,000	4,979	881,000
Belgique et Luxembourg....	2,037	204,000	1,940	152,000
Grande-Bretagne.....	62	8,000	486	85,000
Yougoslavie.....	165	12,000	283	19,000
Allemagne occidentale.....	45	3,000	223	21,000
Autres pays.....	298	40,000	310	39,000
Total.....	9,963	1,804,000	8,221	1,197,000
<b>IMPORTATIONS</b>				
<u>Zinc contenu dans les minerais et les concentrés.....</u>				
Poussier et granules.....	1,302	511,000	1,211	430,000
Brames, lingots, saumons, anodes.....	126	36,000	1,065	317,000
Barres, tiges, plaques, bandes et feuilles.....	751	467,000	660	445,000
Pastilles, rondelles, douilles	350	148,000	137	58,000
Oxyde de zinc.....	1,616	466,000	1,703	523,000
Sulfate de zinc.....	2,503	323,000	2,352	305,000
Lithopone.....	218	31,000	316	44,000
Zinc ouvré, n.m.a. ....	950	1,114,000	738	862,000
Total.....	7,896	3,101,000	8,257	2,994,000

Tableau 1 (fin)

	1966			1967p		
	Primaire	Secondaire	Total	Primaire	Secondaire	Total
<b>CONSOMMATION</b>						
<b>Zinc à fabriquer</b>						
<b>ou entrant dans</b>						
<b>la fabrication de:</b>						
<b>Alliages de cuivre</b>						
(laiton, bronze, etc.).....	13,405	31	13,436	11,460	18	11,478
<b>Zingage:</b>						
électrolytique.	1,020	56	1,076	838	60	898
par immersion à chaud.....	46,304	784	47,088	43,949	575	44,524
<b>Alliages de zinc</b>						
moulés sous pression.....	26,045	-	26,045	33,279	-	33,279
<b>Autres produits</b>						
(zinc laminé et oxyde de zinc inclus).....	20,278	2,558	22,836	18,253	2,055	20,308
<b>Total.....</b>	<b>107,052</b>	<b>3,429</b>	<b>110,481</b>	<b>107,779</b>	<b>2,708</b>	<b>110,487</b>
<b>Stocks en fin d'année chez les consommateurs.....</b>						
	8,374	467	8,841	8,975	576	9,551

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Nouveau zinc affiné provenant de matières premières canadiennes (concentrés, laitier, résidus, etc.) plus chiffre estimatif du zinc récupérable dans les minerais et les concentrés exportés. <sup>2</sup> Zinc contenu dans les minerais et les concentrés produits.

<sup>3</sup> Zinc affiné provenant de minerais canadiens et importés.

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

Malgré l'ouverture de deux nouvelles usines de réduction et l'augmentation de la capacité d'une usine ancienne depuis 1963, la proportion de la production minière nationale traitée au Canada, qui était de 60 p. 100 au début des années 1960, est tombée à 40 p. 100 en 1967. Cette tendance à la baisse, qui découle de la mise en exploitation de nouvelles mines de zinc importantes au cours des années 1960, devrait subsister pendant plusieurs années, mais à un rythme ralenti. Les exportations de concentrés de zinc, en provenance surtout des provinces du Centre et de l'Est, ont grimpé rapidement pour atteindre en 1967 le total record de 735,705 tonnes (teneur en zinc). Sauf pour les quantités traitées à Valleyfield et à Belledune, la production de ces provinces a été livrée à des fonderies de l'Est et du Centre des États-Unis, de l'Europe et du Japon. Les concentrés de zinc provenant du Manitoba et de la Saskatchewan ont été affinés à Flin Flon. La majeure partie des concentrés provenant de la



TABLEAU 2  
Zinc: production, exportations et consommation, 1958-1967  
(tonnes courtes)

	Production		Exportations		Total	Consommation <sup>3</sup>
	Toutes formes <sup>1</sup>	Affiné <sup>2</sup>	Minerai et concentrés	Affiné		
1958	425,099	252,093	217,823	195,708	413,531	56,097
1959	396,008	255,306	184,742r	179,552	364,294r	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	487,445	264,200	751,645	93,796
1966	964,106	382,612	591,322	256,153	847,475	107,052
1967p	1,086,557	396,136	735,705	297,652	1,033,357	107,779

Source: Bureau fédéral de la statistique.

<sup>1</sup> Nouveau zinc affiné provenant de matières premières canadiennes (concentrés, laitier, résidus, etc.) plus chiffre estimatif du zinc récupérable dans les minerais et les concentrés exportés. <sup>2</sup> Zinc affiné provenant de minerais canadiens et importés.

<sup>3</sup> Zinc affiné de première fusion seulement.

p: préliminaire r: révisé

Colombie-Britannique, des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon a été traitée à Trail; cependant une partie en a été exportée au Montana, en Idaho et outre-mer. Du zinc affiné a été exporté vers 37 pays, dont 42 p. 100 en Grande-Bretagne et 27 p. 100 aux États-Unis.

Outre les installations de grillage des quatre fonderies canadiennes, deux fours de grillage de l'Est du Canada ont été utilisés pour la récupération du soufre, l'un par la Sherbrooke Metallurgical Company Limited, à Port Maitland (Ont.), et l'autre par l'Aluminium du Canada, Limitée, à Arvida (Québec).

#### PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES

L'extraction de zinc dans les pays non communistes a continué à augmenter en 1967, dépassant de 270,000 tonnes courtes le total de 1966 pour atteindre le chiffre record de 4,200,000 tonnes courtes. Le plus fort accroissement a été enregistré au Canada où la production a dépassé de 200,000 tonnes celle de 1966. En Australie, la production s'est accrue de 35,400 tonnes par suite du meilleur rendement des mines existantes et de l'ouverture de la mine Cobar en Nouvelle-Galles du Sud. La production a également augmenté au Pérou (34,000 tonnes de plus qu'en 1966) et au Japon (10,000 tonnes de plus). Les États-Unis ont connu une baisse de 32,000 tonnes.

On s'attend à de nouveaux accroissements de la production minière en 1968 à la suite de l'ouverture de nouvelles mines en Irlande (Silvermines), au Pérou (Huanzala), en Iran (Bafq) et aux États-Unis (zinc extrait comme sous-produit des nouvelles mines de plomb du Missouri). L'agrandissement de mines existantes est au programme de 1968 au Japon, en Australie, en Italie et en Espagne. On prévoit pour

TABLEAU 3  
Production mondiale de zinc  
(sauf les pays du bloc communiste)  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Canada.....	1,047,000	1,249,000
États-Unis .....	628,900	597,300
Australie.....	377,200	412,600
Pérou.....	284,200	318,500
Japon.....	279,300	289,100
Mexique.....	262,800	258,800
Allemagne occidentale	132,800	142,600
Congo, Rép. dém. du (Kinshasa) .....	129,000	..
Italie .....	127,000	137,500
Yougoslavie .....	94,000	..
Suède .....	85,800	84,500
Finlande .....	59,900	66,500
Espagne.....	60,600	65,100
Zambie .....	35,300	60,000
Argentine .....	29,100	30,500
Autres pays .....	304,400	..
Total .....	3,937,300	4,206,600

Source: Groupe international d'études du plomb et du zinc.

p: préliminaire ...: non disponible

millions de tonnes en régime de plein rendement, n'a été que de 3,600,000 tonnes environ par suite des restrictions à la production et des pertes dues aux grèves.

Un nouveau four à fonte Imperial (ISF), conçu pour un rendement annuel de 130,000 tonnes de zinc a été mis en exploitation en décembre 1967 à Avonmouth (Grande-Bretagne). Compte tenu de la fermeture d'un ancien four Imperial au moment de la mise à feu du nouveau four, la capacité de traitement du zinc devrait passer de 125,000 à 235,000 tonnes par année en Grande-Bretagne. En Australie, la Broken Hill Associated Smelters Pty. Ltd. a mis en marche une usine d'extraction par voie thermique et une usine de zinc électrolytique à Port Pirie pour le traitement des crassiers de fonderie de plomb, accumulés depuis des années. La capacité de production annuelle de l'usine électrolytique est de 45,000 tonnes. Une nouvelle fonderie de zinc a été ouverte par la Cominco Binani Zinc Limited près de Cochin dans le Sud-Ouest de l'Inde, et en Yougoslavie une usine électrolytique de 45,000 tonnes est entrée en production à Sabac. La capacité des installations existantes a été accrue en 1967 au Japon, en Italie et en France.

Les usines suivantes étaient en construction en 1967 et leur mise en marche est prévue pour 1968: une usine électrolytique à Datteln en Allemagne occidentale (120,000 tonnes par année), une usine électrolytique aux environs d'Udaipur, dans le Nord-Ouest de l'Inde (40,000 tonnes par année) et un four à fonte Imperial en Pologne (55,000 tonnes par année). On prévoit l'agrandissement d'usines existantes au Japon, en Norvège et au Mexique.

1969 et 1970 l'ouverture de nouvelles mines au Canada (Anvil, Fox Lake), en Bolivie (Matilda), dans la République de l'Afrique du Sud (Rosh Pinah) et en Suède (Langdal et Nasliden). Pour 1969 et 1970, il y a des programmes d'expansion de mines existantes aux États-Unis (Balmat), en Argentine (Aguilar), en Yougoslavie et en Corée du Sud; et l'expansion amorcée en 1968 doit se poursuivre jusqu'à la fin de 1970 en Australie, au Japon, en Italie et en Espagne.

La production des fonderies de zinc dans les pays non communistes s'est maintenue en 1967 au niveau de l'année précédente. La production est restée inférieure à la capacité dans plusieurs pays où elle a été réduite au cours du dernier trimestre de 1966. Aux États-Unis, les grèves ont causé la fermeture de plusieurs fonderies de zinc, ce qui s'est traduit par une perte de production qui dépasse les 100,000 tonnes. En 1967, la production totale de zinc affiné, qui aurait pu atteindre 4

La consommation de zinc s'est accrue dans les pays non communistes au rythme moyen de 4.5 p. 100 par année depuis 1960, passant de 2,700,000 à 3,600,000 tonnes en sept ans. L'augmentation annuelle a atteint le sommet de 11 p. 100 en 1964, et est tombée à 2.7 en 1965 et à 2.3 p. 100 en 1966. Pour la première fois depuis 1958, la consommation a baissé de 90,000 tonnes en 1967, ce qui est attribuable principalement à une réduction de 190,000 tonnes de la consommation américaine où l'utilisation du zinc dans les industries de l'acier et de l'automobile a été plus faible qu'en 1966. En Grande-Bretagne, la consommation a diminué de 13,000 tonnes, tandis qu'au Japon et en Australie on a enregistré des augmentations considérables.

Selon les estimations faites par le Groupe international d'études du plomb et du zinc lors de son assemblée annuelle d'octobre 1967, l'offre et la demande de zinc se sont équilibrés en 1967, mais à des niveaux inférieurs à ceux qui avaient été prévus une année auparavant, ce qui reflète la récession économique dans de nombreux pays. On s'attend que l'année 1968 verra une croissance continue de la production minière et un accroissement exceptionnel de la production métallurgique et de la consommation du zinc. Compte tenu des importations en provenance des pays communistes, au rythme actuel de 110,000 tonnes par année, le Groupe d'études a prévu pour 1968 un excédent statistique d'un peu plus de 220,000 tonnes de l'offre sur la demande, soit environ 7 p. 100 de la production de zinc affiné de 1967. Le Groupe a toutefois signalé une tendance à surévaluer la production en rappelant la réduction notable de la production métallurgique après l'établissement de prévisions à l'assemblée de l'année précédente.

Le gouvernement des États-Unis a vendu 26,957 tonnes de zinc prélevé sur ses stocks excédentaires en 1967 comparativement à 54,530 tonnes en 1966 et 211,453 tonnes en 1965. À la fin de l'année 1967, il restait 107,059 tonnes dont la vente avait été autorisée antérieurement. La quantité totale des stocks de l'État atteignait en fin d'année 1,198,122 tonnes, quantité qui a été désignée dans son ensemble comme excédentaire aux besoins stratégiques.

## ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE

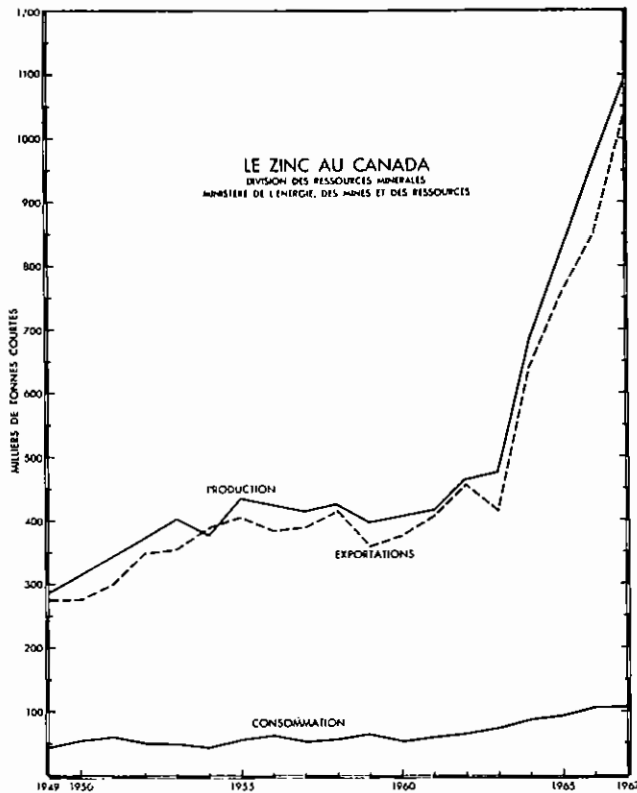
### Colombie-Britannique

La production des concentrés de zinc est descendue à 135,000 tonnes en 1967, soit une baisse de 10 p. 100. La société Cominco Ltée a extrait 2,118,000 tonnes de minerai de la mine Sullivan et 256,000 tonnes de la mine Bluebell; au cours de l'année précédente, la production totale de ces deux mines et de la mine H. B., qui a été fermée fin 1966, était de 2,771,000 tonnes. Au 30 septembre 1967, les réserves en minerais de ces trois mines étaient évaluées à 70.5 millions de tonnes, d'une teneur totale de 7.7 millions de tonnes de plomb et de zinc.

Les concentrés de zinc provenant des mines Sullivan et Bluebell, de la société Pine Point Mines Limited et de diverses sources ont été traités à l'usine métallurgique de Trail dont la production de zinc a atteint 202,000 tonnes comparativement à 221,900 tonnes en 1966. La production de plomb et de zinc provenait pour environ 30 p. 100 de la mine Sullivan, 59 p. 100 de la mine Pine Point, 8 p. 100 d'autres mines, crassiers et résidus, et 3 p. 100 de minerais et concentrés achetés.

La société Western Mines Limited a commencé à exploiter la mine de zinc-cuivre-plomb de Buttle Lake dans l'île Vancouver, où la construction du concentrateur a été achevée fin 1966. Environ 80 p. 100 de la production provenait d'exploitations à ciel ouvert, 10 p. 100 de mines souterraines et le reste de stocks de réserve.

La société Canadian Exploration, Limited a exploité la mine de zinc-plomb Jersey, au sud de Salmo, dont les concentrés ont été expédiés à des fonderies aux



États-Unis. Les concentrés de zinc ont été stockés au cours du second semestre en raison d'une grève à l'usine de zinc de la société The Anaconda Company à Great Falls (Montana). La Reeves MacDonal Mines Limited, également au sud de Salmo, a fonctionné normalement et a expédié des concentrés de zinc et de plomb en Idaho pour traitement.

La société Aetna Investment Corporation Limited a exploité la mine Mineral King dans le district d'Invermere; la mine est fermée depuis janvier 1968 à cause de l'épuisement du minerai. La société Giant Soo Mines Limited a suspendu en octobre 1967 l'activité de sa mine et de son usine d'une capacité de 150 tonnes par jour situées près de Wasa.

La société Columbia

River Mines Ltd. a poursuivi l'exploration de sa propriété de Ruth-Vermont, à 25 milles au sud-ouest de Golden, acquise en 1965. Selon le rapport du mois d'août 1967, les réserves prouvées et indiquées sont de 744,125 tonnes d'une teneur moyenne de 4 p. 100 de zinc, 3.5 p. 100 de plomb et 4.7 onces d'argent par tonne, et 316,000 tonnes supplémentaires de minerai présumé. Un plan d'exploitation de 500 tonnes par jour a été établi.

### Yukon

Les mines d'argent-plomb-zinc de Calumet, Elsa et Comstock Keno au Yukon central sont exploitées par la United Keno Hill Mines Limited. Le 1<sup>er</sup> août, l'extraction annuelle de minerai a été réduite à 50,000 tonnes et, à la fin de l'année, la mine Calumet alimentait seule l'usine de concentration. La société songeait à foncer un puits de 500 pieds au gîte Husky à Elsa, en 1968, afin de procéder au traçage souterrain.

La société Anvil Mining Corporation Limited, copropriété de la Cyprus Mines Corporation et de la Dynasty Explorations Limited, a commencé la construction d'une usine de traitement d'une capacité de 5,500 tonnes par jour sur son terrain de Ross River au Yukon central. Elle a exécuté les travaux de découverte pour l'exploitation à ciel ouvert, prévue pour le mois d'août 1969. Une analyse massive du minerai a été faite au cours de l'année et le forage au diamant s'est poursuivi. À la fin de l'année, les réserves de trois gisements de minerai étaient évaluées à 63 millions de tonnes d'une teneur moyenne de 5.7 p. 100 de zinc, 3.4 p. 100 de plomb et 1.2 once d'argent par

tonne. Des contrats de vente pour une période de huit ans ont été négociés avec deux fonderies japonaises pour la production entière, évaluée à 240,000 tonnes de concentrés de zinc et à 128,400 tonnes de concentrés de plomb annuellement. Un contrat a été passé avec The White Pass and Yukon Corporation Limited pour le transport des concentrés à Skagway, en Alaska, d'où ils seront expédiés au Japon. Le gouvernement fédéral a poursuivi la construction d'une route de 120 milles qui reliera Ross River, près de la mine Anvil, à Carmacks sur la route de Whitehorse à Dawson, et il participera à la construction d'une route d'accès de 17 milles et d'un pont conduisant à la propriété minière. La centrale électrique de Whitehorse, appartenant au gouvernement fédéral, fournira l'énergie à la mine et à la cité ouvrière. L'Anvil Mining Corporation étudiera la possibilité de construire une fonderie de plomb-zinc au Yukon et ses contrats de vente prévoient l'acheminement éventuel des concentrés à la fonderie.

La société Kerr Addison Mines Limited a entrepris de réévaluer ses concessions déjà explorées de Vangorda, situées à 12 milles à l'est de la propriété d'Anvil, en vue de mettre à jour l'étude faite il y a plusieurs années sur la rentabilité du gisement. La société a procédé à une prospection géochimique de sa propriété de Swim Lakes, à 6 milles au sud-est des concessions de Vangorda, et a délimité une zone d'anomalie où elle fera creuser des tranchées en 1968.

#### Territoires du Nord-Ouest

La société Pine Point Mines Limited, filiale de la Cominco Ltée, a produit à Pine Point, sur la rive sud du Grand lac des Esclaves, des concentrés de zinc et de plomb ainsi que du minerai brut. Tout le minerai brut a été livré à la Cominco Ltée. Sur l'ensemble des expéditions de minerai et de concentrés, 71 p. 100 ont été affinés au Canada, principalement par la Cominco Ltée, 13 p. 100 aux États-Unis, 10 p. 100 au Japon et 6 p. 100 en Europe et en Inde. La mise en valeur du gisement voisin Pyramid s'est poursuivie et on a commencé la construction d'un rajout de 3,000 tonnes par jour aux installations de broyage, dont on prévoit l'achèvement à la fin de 1968. On s'attend que cet agrandissement compensera, dans une large mesure, la perte de production qui pourrait découler de l'épuisement des réserves de minerai à haute teneur qui, à la fin de 1967, s'élevaient à 475,000 tonnes. Le total des réserves atteignait 40,500,000 tonnes dont la teneur moyenne est de 6.8 p. 100 en zinc et de 2.6 p. 100 en plomb.

#### Manitoba et Saskatchewan

La société Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited a exploité deux mines à Flin Flon et deux à Snow Lake, et elle a traité du minerai de cuivre-zinc et

TABLEAU 4

Production minière au Canada  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Terre-Neuve.....	43,734	48,688
Nouvelle-Écosse .....	176	148
Nouveau-Brunswick.....	152,165	183,696
Québec.....	329,488	275,669
Ontario.....	92,351	300,190
Manitoba et Saskatchewan ..	57,022	61,889
Colombie-Britannique.....	147,257	134,870
Territoires du Nord-Ouest	218,771	233,234
Yukon.....	6,000	6,135
Total.....	1,046,964	1,244,519

Source: Bureau fédéral de la statistique.  
p: préliminaire

TABLEAU 5  
Principales mines de zinc du Canada, 1967

Société et emplacement	Capacité de l'usine (t. m. / j.)	Titrage du minerai (métaux principaux)				Minerai extraît en 1967 (1966) (t. c.)	Production de zinc contenu en 1967 (1966) (t. c.)	Observations
		Zinc %	Plomb %	Cuivre %	Argent (o. / t.)			
<u>Colombie-Britannique</u> Aetna Investment Corporation Limited, Toby Creek	500	4.35	1.60	-	..	111,332 (114,737)	3,829 (3,809)	Mine épuisée, fermée le 15 janvier 1968.
The Anaconda Company (Canada) Ltd., Britannia Beach	3,000	0.39	-	1.07	0.12	627,868 (505,433)	1,178 (1,182)	Exploration et aménagement souterrain et à ciel ouvert poursuivis.
Canadian Exploration, Limited, Salmo	1,900	2.86	1.03	-	-	493,029 (417,440)	12,729 (12,875)	
Cominco Liée mine Sullivan, Kimberley	10,000	..	..	-	..	2,118,377 (2,135,660)	69,056 (83,233)	
mine Bluebell, Rioussel	700	..	..	-	..	255,536 (246,390)	13,910 (14,636)	
Giant Soo Mines Limited, Wasa	150	10.3	5.5	-	2.46	31,743 (11,141)	2,917 (1,090)	Fermée le 5 octobre 1967.
Mastodon-Highland Bell Mines Limited, Beaverdell	120	1.37	1.47	-	20.99	34,020 (24,138)	465 (486)	Traitement de vieux crassiers.
Reeves MacDonald Mines Limited, Remac	1,200	3.14	0.89	-	0.06	404,782 (395,921)	11,459 (13,886)	Creusage d'un tunnel d'exploration dans un nouveau secteur au sud de la rivière Pend-d'Oreille.
Western Mines Limited, Buttle Lake, Ile Vancouver	750	8.2	0.8	1.90	2.0	293,276 (-)	22,433 (-)	Mise au point fin 1966, mise en produc- tion début 1967.

<u>Yukon</u>								
United Keno Hill Mines Limited (mines Hector-Calumet, Elsa, Keno, Comstock Keno), Elsa	500	5.89	7.97	-	37.69	106,189 (120,374)	5,436 (5,999)	Capacité de traitement réduite à 137 tonnes par jour; fonçage d'un nouveau puits en 1968 au gîte Husky.
<u>Territoires du Nord-Ouest</u>								
Pine Point Mines Limited, Pine Point	5,000	9.7	4.7	-	..	1,521,279 (1,457,990)	138,650 (144,613)	Mise en production d'une usine de 3,000 tonnes pour le gisement Pyramid, prévue pour la fin de 1968. Minerai d'expédition directe.
		27.9	18.0	-	..	333,000 (282,309)	92,900 (74,134)	
<u>Manitoba et Saskatchewan</u>								
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon (mines Flin Flon, Stall Lake, Chisel Lake, Schist Lake)	6,000	4.3	0.3	2.64	0.76	1,588,216 (1,689,550)	59,796 (57,109)	Aménagement des mines Osborne Lake, Anderson Lake, Flexar et Dickstone.
Share Mines & Oils Ltd., Hanson Lake	350	8.11	4.85	0.46	5.25	41,898 (-)	2,724 (-)	La production a commencé en juin 1967.
<u>Ontario</u>								
Canadlan Jamleson Mines Limited, Timmins	450	5.23	-	2.70	..	.. (92,685)	.. (3,353)	
Ecstall Mining Limited, Timmins	9,000	9.0	0.3	1.9	3.0	3,039,219 (..)	225,000 (..)	
Kam-Kotia Mines Limited, Timmins	2,000	1.76	-	1.36	..	679,677 (464,726)	6,710 (5,143)	Préparatifs de fonçage d'un puits en vue d'aménager le gisement de la Jameland Mines Ltd.
Noranda Mines Limited, Manitouwadge (Geco)	3,700	3.69	0.13	2.02	2.02	1,461,000 (1,459,586)	40,497 (46,123)	
Willecho Mines Limited, Manitouwadge		3.52	0.19	0.58	1.91	338,437 (325,738)	9,797 (11,000)	Minerai traité par la Willroy Mines Limited.
Willroy Mines Limited, Manitouwadge	1,700	3.33	0.12	0.66	1.25	165,053 (219,400)	4,532 (5,350)	Découverte de trois zones possibles de minerai au nord du puits.
Zenmac Metal Mines Limited, Schreiber	165	15.46	-	..	..	60,162 (29,839)	8,635 (6,280)	Augmentation de la capacité de l'usine.

Tableau 5 (fin)

Société et emplacement	Capacité de l'usine (t. m. /j.)	Titration du minerai (métaux principaux)				Minerai extrait en 1967 (1966) (t. c.)	Production de zinc contenu en 1967 (1966) (t. c.)	Observations
		Zinc %	Plomb %	Cuivre %	Argent (o. /t.)			
<u>Québec</u>								
The Coniagas Mines, Limited, Bachelor Lake	500	4.99	0.39	-	2.71	41,398 (140,093)	1,874 (8,628)	Fermée en 1967.
La Société minière Cupra Ltée, Stratford Centre	1,500	3.16	0.42	3.42	1.34	308,347 (158,130)	9,084 (3,550)	
Lake Dufault Mines, Limited, Noranda	1,300	8.51	-	3.96	2.53	492,938 (489,387)	34,386 (37,803)	Fouçage d'un puits en 1968 pour l'amé- nagement du secteur D-134.
Manitou-Barvue Mines Limited, Val-d'or	1,300	2.57	0.14	-	1.34	181,350 (173,130)	4,109 (5,848)	Production de cuivre: 1,935 tonnes en 1967 et 2,622 tonnes en 1966.
		-	-	0.70	0.10	294,640 (295,875)	(-) (-)	
Mattagami Lake Mines Limited, Matagami	3,850	10.0	-	0.61	0.85	1,414,136 (1,411,100)	128,250 (173,552)	
Mines de Poirier Inc., Poirier	2,500	2.72	-	1.25	..	631,033 (575,907)	11,843 (13,880)	Le puits doit être approfondi de 900 pieds.
New Calumet Mines Limited, Ile Calumet	800	7.35	2.19	0.16	4.33	90,779 (95,761)	6,221 (6,470)	Travaux de récupération.
New Hosco Mines Limited, Matagami*		4.31	-	1.36	..	331,228 (315,083)	10,758 (946)	Minerai traité par l'Orchan Mines Limited.
Normetal Mining Corporation Limited, Normétal	1,000	7.13	-	1.50	1.55	348,440 (335,666)	21,789 (22,522)	
Orchan Mines Limited, Matagami	1,900	11.52	-	1.19	0.98	375,135 (368,030)	39,829 (36,529)	



Queumont Mining Corporation, Limited, Noranda	2,300	2.30	-	0.98	0.78	443,774 (578,171)	7,650 (7,805)	
Solbec Copper Mines, Ltd., Stratford Centre		4.54	0.78	1.39	1.69	75,310 (154,795)	3,148 (7,027)	Travaux interrompus par une grève, de septembre 1966 au 7 mars 1967. Minerai traité par la Société Minière Cupra Ltée, qui a fait l'acquisition de l'usine Solbec en 1967.
<u>Nouveau-Brunswick</u>								
Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, Bathurst mine n° 12	4,500	9.07	3.47	0.29	2.39	1,669,075 (1,650,120)	115,803 (121,270)	Acquisition de la majorité des actions de la compagnie par la Noranda Mines Limited.
mine n° 6	2,250	5.96	2.93	0.40	1.79	867,373 (300,676)	44,051 (17,475)	
Heath Steele Mines Limited, Newcastle**	1,500	8.87	2.71	0.56	2.64	308,866 (287,515)	23,699 (13,499)	
Nigadoo River Mines Limited, Robertville	1,000	2.06	2.15	0.43	3.22	22,630 (-)	205 (-)	Mise en exploitation de l'usine le 1 <sup>er</sup> novembre 1967.
<u>Nouvelle-Écosse</u>								
Dresser Minerals, Division de la Dresser Industries, Inc., Walton	125	0.4	3.4	0.32	7.4	50,330 (50,213)	148 (577)	
<u>Terre-Neuve</u>								
American Smelting and Refining Company, Buchans	1,250	13.51	7.52	1.15	4.04	378,000 (355,000)	47,431 (41,267)	
Consolidated Rambler Mines Limited, Bale-Verte	1,500	2.54	-	0.95	0.72	94,611 (148,737)	1,897 (2,437)	Abandon du circuit de récupération du zinc en octobre 1967.

\*Les données s'appliquent à l'année financière terminée le 31 août 1967. \*\*La moitié environ de la capacité de l'usine a été affectée au traitement du minerai de cuivre en provenance 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

de zinc-plomb à son concentrateur central de Flin Flon. La mine de Flin Flon a fourni 59 p. 100 du minerai traité, celle de Chisel Lake, près de Snow Lake, 16 p. 100, celle de Stall Lake près de Snow Lake, 17 p. 100 et celle de Schist Lake, près de Flin Flon, 8 p. 100. L'usine de traitement électrolytique de la société à Flin Flon a transformé 103,788 tonnes de concentrés de zinc provenant du minerai extrait par la société, 19,962 tonnes de matières achetées et 44,313 tonnes d'oxydes de condensation. La production de zinc en brames y a été de 72,061 tonnes. Quatre mines de la région de Flin Flon-Snow Lake, soit les mines Osborne Lake, Anderson Lake, Flexar et Dickstone, ont fait l'objet de travaux d'aménagement. À la fin de 1967, les réserves de la société s'élevaient à 16,884,600 tonnes d'une teneur moyenne de 4.1 p. 100 en zinc, 3.04 p. 100 en cuivre, 0.2 p. 100 en plomb, 0.67 once d'argent et 0.04 once d'or par tonne. À la fin de 1966, les réserves étaient de 16,765,300 tonnes.

La société Share Mines & Oils Ltd. a terminé la construction d'une usine de traitement de zinc-plomb d'une capacité journalière de 350 tonnes à Hanson Lake, à 35 milles à l'ouest de Flin Flon. L'exploitation a commencé en juin 1967 et les concentrés de zinc sont expédiés à Flin Flon pour y être transformés.

La Sherritt Gordon Mines, Limited a entrepris le fonçage du puits sur sa propriété de Fox Lake, à 35 milles au sud de Lynn Lake, et a annoncé la construction d'une usine de traitement d'une capacité de 3,000 tonnes par jour pour la production de concentrés de zinc, de cuivre et de pyrite. On prévoit que la production débutera à l'été de 1970. À la fin de 1966, les réserves de minerai s'établissaient à 12,269,000 tonnes d'une teneur moyenne de 2.35 p. 100 en zinc et 1.74 p. 100 en cuivre. La société a aussi annoncé que les concentrés de zinc seront traités au Canada et ceux de cuivre, au Japon.

#### Ontario

La production minière est passée de 92,000 tonnes en 1966 à 300,000 tonnes en 1967 dans les sept mines en exploitation.

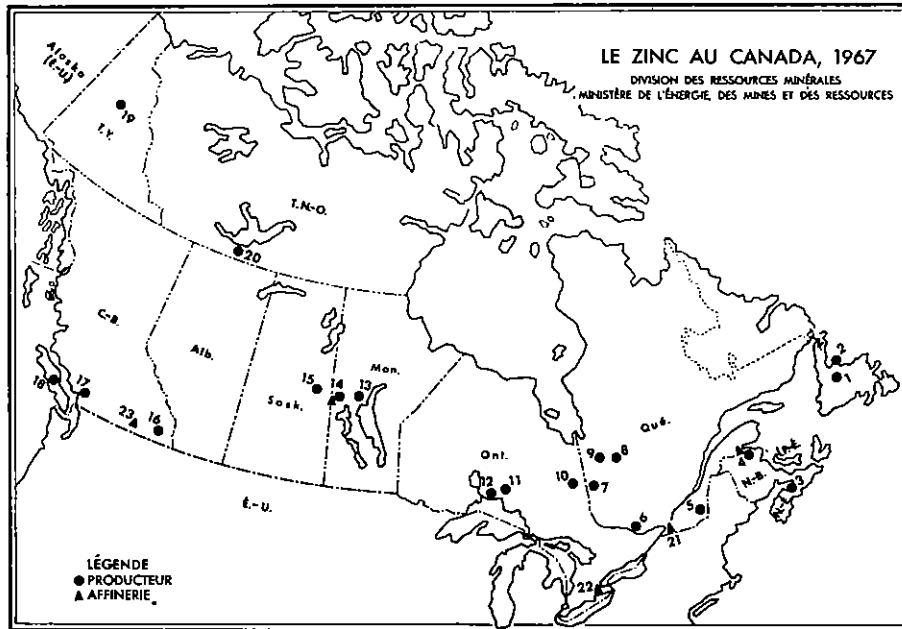
La société Ecstall Mining Limited, filiale propre de la Texas Gulf Sulphur Company, a terminé sa première année d'exploitation de la mine à ciel ouvert de Kidd Creek, près de Timmins. La production a atteint 432,000 tonnes de concentrés de zinc d'une teneur de 52 p. 100, 205,000 tonnes de concentrés de cuivre d'une teneur de 25 p. 100, 43,000 tonnes de concentrés de cuivre-plomb et 7,800,000 onces d'argent récupéré des concentrés. Le concentrateur d'une capacité journalière de 9,000 tonnes a donné un rendement légèrement supérieur à sa capacité théorique de 3 millions de tonnes de minerai par année, bien que le deuxième et le troisième circuits soient entrés en activité à la mi-janvier et à la mi-février respectivement. La récupération annuelle de métal a été, en moyenne, de 82 p. 100 de zinc, 91 p. 100 de cuivre et 72 p. 100 d'argent; elle s'est améliorée quelque peu au cours des deux derniers mois de l'année et on prévoit qu'elle sera encore meilleure en 1968. La société a exporté ses concentrés de zinc aux États-Unis, en Europe et au Japon. La construction d'une fonderie et affinerie de zinc et de cuivre en Ontario a été étudiée au cours de l'année.

La production de la mine Geco, située à Manitouwadge et appartenant à la Noranda Mines Limited, a été à peu près la même que l'année précédente. À la fin de 1967, les réserves de minerai s'élevaient à 26,719,000 tonnes, soit 840,000 tonnes de plus qu'un an auparavant, et leur teneur moyenne est évaluée à 5.07 p. 100 de zinc, 2.10 p. 100 de cuivre et 2.20 onces d'argent par tonne.



LA GÉOPHYSIQUE À L'AIDE DU PROSPECTEUR.

Deux prospecteurs réglant leurs cercles électromagnétiques avant d'entreprendre des relevés dans le nord du Manitoba pour le compte de l'Hudson Bay Mining and Smelting Company Limited. La société extrait également des minerais de cuivre-zinc-plomb de quatre mines dans la région de Flin Flon et prépare la mise en valeur de quatre autres mines.

**PRINCIPAUX PRODUCTEURS**

1. American Smelting and Refining Company (Buchans Unit)
2. Consolidated Rambler Mines Limited
3. Dresser Industries, Inc.
4. Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited  
Heath Steele Mines Limited  
Nigadoo River Mines Limited
5. La Société Minière Cupra Ltée  
Solbec Copper Mines, Ltd.
6. New Calumet Mines Limited
7. Lake Dufault Mines, Limited  
Manitou-Barvue Mines Limited  
Normetal Mining Corporation, Limited  
Queмонт Mining Corporation, Limited
8. The Coniagas Mines, Limited
9. Mattagami Lake Mines Limited  
Mines de Poirier inc.  
New Hosco Mines Limited  
Orchan Mines Limited
10. Canadian Jamieson Mines Limited  
Ecstall Mining Limited  
Kam-Kotia Mines, Limited
11. Noranda Mines Limited (Geco)  
Willecho Mines Limited  
Willroy Mines Limited
12. Zenmac Metal Mines Limited

13. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (2 mines:  
Chisel Lake, Stall Lake)
14. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (2 mines:  
Flin Flon, Schist Lake)
15. Share Mines & Oils Ltd.
16. Aetna Investment Corporation Limited  
Canadian Exploration, Limited  
Cominco Ltée (2 mines:  
Sullivan, Bluebell)  
Giant Soo Mines Limited  
Mastodon-Highland Bell Mines Limited  
Reeves MacDonald Mines Limited
17. The Anaconda Company (Canada) Ltd.
18. Western Mines Limited
19. United Keno Hill Mines Limited
20. Pine Point Mines Limited

**AFFINERIES**

4. East Coast Smelting and Chemical Company Limited, Belledune
21. Canadian Electrolytic Zinc Limited, Valleyfield
22. Sherbrooke Metallurgical Company Limited, Port Maitland
14. Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited, Flin Flon
23. Cominco Ltée, Trail

TABLEAU 6

Expéditions de zinc affiné des producteurs  
au marché canadien  
(tonnes courtes)

	1966	1967
1 <sup>er</sup> trimestre . . . .	29,123	23,927
2 <sup>e</sup> trimestre . . . . .	29,706	25,319
3 <sup>e</sup> trimestre . . . . .	25,839	28,565
4 <sup>e</sup> trimestre . . . . .	22,965	30,303
Total . . . . .	107,633	108,114

Source: Bureau fédéral de la statistique.

### Québec

La production de 12 mines a été de 276,000 tonnes, soit une baisse de 16 p. 100. Au cours de l'année, une des mines a cessé son activité et une autre a réduit sa production de minerai alors qu'on entreprenait des travaux de récupération. Cinq sociétés minières du groupe Noranda Mines Limited ont été responsables de 75 p. 100 de la production du Québec. La production globale de zinc des cinq mines en question (Mattagami Lake, Orchan, Normetal, Quemont et New Hosco) a été inférieure à celle de l'année précédente, en raison

surtout de la baisse de la qualité du minerai traité à la mine Mattagami Lake, la plus importante des cinq. Selon la Noranda Mines Limited, les réserves de minerai de la mine Normetal seront épuisées à la fin de 1972 si l'on n'y découvre pas de nouveaux gisements et la société s'attend que la mine Quemont, qui a été prospectée à fond, cessera toute activité avant la fin de 1971.

La production du zinc en brames par la Canadian Electrolytic Zinc Limited, qui traite les concentrés provenant des mines de la Noranda Mines Limited au Québec et en Ontario, a atteint le total de 119,500 tonnes.

### Nouveau-Brunswick

Le total de la production minière s'est élevé à 184,000 tonnes, soit 21 p. 100 de plus qu'en 1966.

La Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited a exploité les mines et concentrateurs n° 12 et n° 6 à 25 milles au sud-est de Bathurst. La mine n° 6 a été exploitée durant toute l'année. À la fin de l'année, les réserves de minerai des deux mines étaient évaluées à 67,874,500 tonnes de minerai de zinc-plomb et 13,478,500 tonnes de minerai de cuivre. La société a vendu ses concentrés à des fonderies d'Europe et du Japon en plus de répondre aux besoins de sa filiale propre, l'East Coast Smelting and Chemical Company Limited.

À sa fonderie de Belledune, à 20 milles au nord-ouest de Bathurst, la société East Coast a traité des concentrés de zinc-plomb en mélange ou en vrac provenant de l'usine n° 6, et des concentrés de plomb provenant de l'usine n° 12, dans un four de fonte Imperial mis en service à la fin de 1966. La production de métal a été fort inférieure à la capacité par suite des difficultés éprouvées durant une longue période de mise au point, et on a procédé à des transformations des installations et des méthodes. La production a été de 11,541 tonnes de zinc, 5,812 tonnes de plomb, 79,831 tonnes d'acide sulfurique et 68 tonnes de lingots d'argent-plomb. La Noranda Mines Limited a acquis un intérêt majoritaire dans la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited et a assumé la direction de toutes les opérations en juin 1967.

La production de la Heath Steele Mines Limited, filiale de l'American Metal Climax, Inc., s'est accrue considérablement en 1967 par suite de la meilleure qualité du minerai traité et de l'augmentation du tonnage. Les réserves de minerai ont augmenté, et le programme d'expansion de la mine qui a débuté en 1965 s'est poursuivi. Le traitement du minerai de cuivre en provenance de la mine Wedge voisine appartenant à la Cominco Ltée doit cesser à la fin de 1968, pour permettre à la Heath Steele Mines Limited de traiter le surplus de production.

La Nigadoo River Mines Limited a mis en marche en novembre une usine de 1,000 tonnes/jour de plomb-zinc-cuivre à 25 milles au sud-ouest de Bathurst. Les réserves déjà estimées à 1,390,000 tonnes, d'une teneur moyenne de 2.77 p. 100 de zinc, 2.97 p. 100 de plomb, 0.34 p. 100 de cuivre et de 4.36 onces d'argent par tonne, ont été confirmées par traçage souterrain.

#### Terre-Neuve

La division Buchans de l'American Smelting and Refining Company, qui est le principal producteur, a fonctionné de façon normale et a expédié des concentrés de zinc, de plomb et de cuivre en Europe et aux États-Unis aux fins d'affinage.

La société Leitch Gold Mines Limited a indiqué que les réserves totales de son gisement de zinc dans la Grande péninsule du Nord atteignent 5,407,000 tonnes, d'une teneur moyenne 7.7 p. 100 de zinc, ce qui comprend 3,700,000 tonnes d'une teneur moyenne de 8.5 p. 100 dans une zone.

### CONSOMMATION ET USAGES

Les expéditions des producteurs pour consommation intérieure en 1967 se sont élevées à 108,114 tonnes, soit 481 tonnes de plus que l'année précédente. La ventilation selon l'utilisation figure au tableau 1.

Le zingage a de nouveau offert le débouché le plus important pour le zinc en 1967, ayant contribué dans une proportion de 41 p. 100 à la consommation totale au Canada. Les alliages de zinc coulés sous pression viennent au second rang et ont représenté environ 30 p. 100 de la consommation; le tonnage à cette fin a triplé depuis 1961, surtout par suite de l'expansion de l'industrie automobile.

Dans le zingage, on recouvre d'une couche de zinc résistant à la corrosion et aux intempéries des produits de fer et d'acier pour les empêcher de rouiller. Les tôles galvanisées sont employées dans la construction industrielle, agricole et domiciliaire, et dans la voirie pour les parapets, les ponceaux et la signalisation. On galvanise aussi le dessous des voitures pour les protéger contre l'action corrosive du sel épandu sur les routes en hiver. Le fil galvanisé sert couramment pour les clôtures. Les tubes galvanisés sont utilisés pour les garde-corps, les poteaux de clôtures, les échafaudages et les conduites d'eau. Il est d'usage de galvaniser des centaines de produits métalliques allant des menus articles de quincaillerie aux grandes pièces de charpente pour en réduire les frais d'entretien.

L'industrie automobile utilise les alliages de zinc moulés pour la fabrication de pièces comme les calandres, les montages des feux avant et arrière, les ferrures des portières et glaces, les carburateurs et pompes à essence, ce qui absorbe au total 90 livres de zinc par voiture. Les alliages de zinc moulés entrent dans la fabrication d'appareils ménagers dont les machines à laver et les réfrigérateurs, de même que dans la plomberie et les articles de quincaillerie. La fonderie sous pression utilise un zinc très pur (99.99 p. 100 ou davantage) auquel on ajoute environ 4 p. 100 d'aluminium, 0.04 p. 100 de magnésium et jusqu'à 1 p. 100 de cuivre.

Le laiton, un alliage cuivre-zinc contenant jusqu'à 40 p. 100 de zinc, a de nombreuses applications sous forme de feuilles et feuillards, tubes, tiges et fil, profilés et moulages. Au Canada on emploie le zinc laminé surtout dans la fabrication de piles sèches où le zinc sert à la fois de pôle négatif et de godet. En Europe, le zinc laminé est populaire comme matériau de toiture et de solins. Le zinc laminé sert en outre à fabriquer des languettes à terrazzo, des plaques anticorrosives pour les chaudières, des revêtements de piliers de quais et de coques de navires. L'oxyde

TABLEAU 7  
Consommation aux États-Unis selon l'usage  
(tonnes courtes)

	1966	1967p
Zingage.....	495,967	434,288
Produits de laiton.....	185,552	129,684
Alliages de zinc.....	606,036	497,209
Zinc laminé.....	52,612	42,424
Oxyde de zinc.....	28,438	29,774
Autres usages.....	41,592	32,850
Consommation estimative non ventilée.....	-	51,600
Total.....	1,410,197	1,217,829

Source: Bureau of Mines des États-Unis, Mineral Industry Surveys, Zinc Industry in December, 1967.

p: préliminaire -: néant

de zinc est utilisé dans l'industrie du caoutchouc et des peintures, des fils de rayonne, des matériaux céramiques, des encres, des allumettes et de maints autres produits de consommation. Le poussier de zinc, qui est une très fine fragmentation de zinc-métal, est utilisé en teinturerie et pour l'impression des textiles, dans la fabrication de peintures riches en zinc, dans l'épuration des corps gras et dans la précipitation de l'or et de l'argent à partir de solutions de cyanure. Les composés de zinc qui ont la plus grande importance industrielle sont le sulfure de zinc, qui en combinaison avec le sulfate de baryum

donne le pigment lithopone; le sulfate de zinc, utilisé dans la fabrication des fibres de rayonne; et le chlorure de zinc qui est un agent de préservation du bois.

Le zinc affiné se vend en plusieurs qualités qui varient selon leur teneur en impuretés comme le plomb, le fer et le cadmium. Les principales catégories fabriquées sont: la «haute qualité spéciale» (pureté 99.99 p. 100), employée surtout pour les moulages sous pression; la «haute qualité» (99.90 p. 100) qui sert à la fabrication de laiton, de feuilles de zinc et de produits divers; et la «première qualité de l'Ouest» (98.5 p. 100), utilisée dans le zingage. Le zinc fabriqué au Canada est de «haute qualité spéciale» et de «haute qualité»; la «première qualité de l'Ouest» s'obtient par addition de plomb en petites quantités aux qualités supérieures de zinc, et d'autres catégories commerciales et compositions spéciales sont fabriquées pour répondre aux besoins particuliers de certains consommateurs.

#### RECHERCHE

Dans les recherches sur le zingage à chaud par immersion entreprises à la Direction des mines du ministère, à Ottawa, 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, on a, en 1967, orienté les travaux vers des domaines plus fondamentaux. Les nouvelles recherches entreprises s'intéressent à la cinétique du procédé de zingage.

L'objectif principal vise à l'étude des paramètres qui influencent et commandent la réactivité chimique naturelle des surfaces de métaux ferreux au contact du zinc fondu et de ses alliages en fusion. Ces paramètres doivent être examinés séparément et conjointement dans la mesure du possible, dans des conditions d'essai soigneusement contrôlées, en vue de déterminer l'influence de chaque paramètre sur le mécanisme de la réaction de zingage. Cette étude devrait permettre une meilleure compréhension du rôle de la surface de l'acier dans les opérations de revêtement du métal. En particulier, elle devrait conduire à des méthodes qui permettront de

modifier et de déterminer au mieux les propriétés des surfaces. À l'heure actuelle, les efforts sont centrés sur l'étude et la construction de l'appareillage d'essai.

#### PRIX ET TARIFS DOUANIERS

Les prix domestiques des producteurs au Canada et aux États-Unis sont tombés de 14.5 à 13.5 cents la livre, dans la monnaie respective des deux pays, durant 1967, après s'être maintenu à 14.5 cents depuis octobre 1965. La baisse s'est faite en deux étapes: le 1<sup>er</sup> mai les prix sont tombés à 13.75 cents la livre et le 21 juin ils ont été fixés à 13.5 cents. Le prix des producteurs outre-mer qui, en 1964, a remplacé la cote de la Bourse des métaux de Londres comme base des ventes du Canada en dehors de l'Amérique du Nord a baissé, le 21 juin, de 102 livres sterling (13.7 cents canadiens) à 98 livres sterling la tonne forte. Au début de 1967, la Bourse des métaux de Londres cotait 102.5 livres sterling la tonne forte et ses cours ont fluctué durant l'année entre un plafond de 104 livres sterling le 16 février et un minimum de 94.75 livres sterling le 13 septembre. Par suite de la dévaluation de la livre le 17 novembre 1967, les prix cotés en livres sterling ont été alignés en hausse. Le prix ajusté du producteur, en cours le 20 novembre, était de 114.33 livres sterling la tonne forte.

En 1967, les droits de douane au Canada et aux États-Unis étaient les suivants:

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
<b>CANADA</b>			
Minerais et concentrés	en franchise	en franchise	en franchise
Zinc et alliages de zinc contenant au plus 10 p. 100 en poids d'un autre métal ou d'autres métaux, sous forme de saumons, brames, blocs, poussier ou granules, la livre	1/2c.	1/2c.	2c.
Scories et rebuts de zinc pour refonte ou pour transformation en poussier de zinc	en franchise	en franchise	10%
<b>ÉTATS-UNIS</b>			
Minerais et concentrés.....		0.67c. la livre de zinc contenu	
Zinc non ouvré:			
autre que les alliages de zinc.....		0.7c. la livre	
alliages de zinc.....		19% <u>ad valorem</u>	
Déchets et rebuts.....		0.75c. la livre	

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires du zinc dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.



## Le zirconium et l'hafnium

G. P. WIGLE\*

Le Canada a importé des États-Unis 1,401 tonnes de concentrés de zircon en 1966 et 1,959 tonnes en 1967, d'une valeur de \$168,400. Les statistiques d'exportation de l'Australie montrent que ce pays a expédié au Canada 5,886 tonnes de zircon en 1966 et 10,993 tonnes en 1967. Les importations canadiennes de zirconium métal et de ses alliages en 1967 ont été de 125,898 livres évaluées à 3.2 millions de dollars.

Le Canada ne produit pas de zirconium ni d'hafnium, mais il compte un grand nombre de venues de peu d'importance de minéraux de zirconium. La consommation canadienne de concentrés de zircon importé ainsi que de zirconium métal et de ses alliages va en augmentant et, jusqu'ici, les sources nationales de ces minéraux n'ont pas été exploitées.

L'Eldorado Mining and Refining Limited, une société canadienne de la Couronne, a mis au point à son raffinerie de Port Hope (Ont.) un procédé chimique et par solvant pour la récupération du zirconium à partir de concentrés de sable au zircon. À l'encontre des autres procédés, celui de l'Eldorado élimine l'étape de la mousse de zirconium et rend possible la production directe de lingots de zirconium et de ses alliages à partir de composés de zirconium exempts d'hafnium. La société parachèvera, en 1968, une usine qui produira 300 tonnes de lingots ou d'alliages de zirconium annuellement.

À son état pur, le zirconium est un métal relativement mou, ductile et possédant des propriétés utiles qui ont provoqué, ces dernières années, une augmentation considérable de sa production, de même qu'une étude poussée du métal et de ses alliages. Il est utilisé principalement dans l'industrie sous forme de zircon ( $ZrO_2SiO_2$ ), son minéral principal, dans les matériaux réfractaires, le sable à moulage de fonderie, les abrasifs et la céramique. Le zircon sert également à produire du zirconium métal, ses alliages et ses composés. Le métal présente une forte résistance à la corrosion, aux températures élevées et une faible capacité d'absorption (ou une grande transparence) de neutrons thermiques ce qui le rend, ainsi que ses alliages, particulièrement utile comme matériau de gainage des barreaux d'uranium et de construction dans les réacteurs nucléaires thermiques employant l'uranium naturel comme combustible.

L'hafnium se retrouve toujours en petites quantités dans les minéraux de zirconium, et il lui est tellement semblable au point de vue chimique qu'il n'a été identifié de façon certaine qu'en 1922. Il est récupéré comme sous-produit du zirconium

---

\*Direction des ressources minérales.

TABLEAU 1  
Production de concentrés de zircon par pays  
1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967
Australie .....	251,302	273,458	327,420
Brésil .....	543	..	..
Ceylan .....	..	167	..
Corée du Sud .....	..	90	..
République malgache...	710	777	..
Malaisie (exportations de zircon) .....	629	853	..
Nigeria .....	..	..	..
Sénégal .....	..	..	..
République de l'Afrique du Sud .....	..	..	..
République arabe unie .	..	429	..
États-Unis .....	..	..	..

Source: Minerals Yearbook du Bureau of Mines des États-Unis; The Australian Mineral Industry Review.  
...: non disponible

TABLEAU 2  
Production australienne de zircon, 1960-1967  
(tonnes courtes)

	Concentrés de zircon	Teneur en zircon (ZrO <sub>2</sub> SiO <sub>2</sub> )
1960	114,645	113,673
1961	152,859	150,642
1962	149,902	147,962
1963	207,010	203,965
1964	206,172	204,035
1965	251,302	..
1966	273,458	..
1967	327,420	..

Source: The Australian Mineral Industry Review.  
...: non disponible

Aux États-Unis, on obtient du zircon de l'ilménite et du rutile récupérés des sables à minéraux lourds extraits par dragage en Floride et en Georgie. Les statistiques de production ne sont pas publiées, mais les importations américaines de concentrés de zircon rapportées par le Bureau of Mines ont été de 57,976 tonnes en 1966 et d'environ 65,000 tonnes en 1967.

utilisé dans les réacteurs et qui ne doit pas contenir d'hafnium. Son principal usage, à l'heure actuelle, réside dans la fabrication de tiges de contrôle des neutrons dans les réacteurs nucléaires à cause de sa grande capacité d'absorption de neutrons. Le zirconium permet le passage assez libre des neutrons; l'hafnium agit comme une barrière. La production de l'hafnium a réellement débuté en 1950, alors qu'on a choisi le zirconium exempt d'hafnium pour réaliser la chaudière du sous-marin nucléaire Nautilus. L'année suivante l'hafnium dérivé a été utilisé pour les tiges de contrôle d'absorption de neutrons dans le même réacteur.

#### PRODUCTION ET COMMERCE

L'Australie est devenue le principal producteur de minéraux de zirconium peu après l'implantation de l'industrie des sables minéraux le long de sa côte Est en 1934. Elle a gardé son rang, sauf en 1938 lorsque la production fut très faible, et en 1942, lorsque la production brésilienne de la baddeleyite (ZrO<sub>2</sub>) a dépassé la production australienne de zircon. L'Australie a produit plus de 70 p. 100 du total mondial estimé à quelque 300,000 tonnes de concentrés de zircon en 1965, et a porté sa production à 327,420 tonnes en 1967. Ses exportations ont été de 276,840 tonnes en 1967.

TABLEAU 3

Exportations australiennes de concentrés  
de zircon, 1965-1967  
(tonnes courtes)

	1965	1966	1967
Belgique .....	3,893	..	..
Canada.....	..	5,886	10,993
France .....	34,512	29,746	16,299
Allemagne occidentale..	4,617	..	..
Italie .....	18,427	18,471	23,268
Japon .....	30,860	33,874	62,704
Pays-Bas.....	31,660	22,050	23,885
Grande-Bretagne.....	46,879	33,476	34,627
États-Unis .....	57,337	67,796	70,869
Autres pays .....	14,475	24,380	34,195
Total .....	242,660	235,679	276,840

Source: Bulletin trimestriel de décembre 1967,  
Bureau of Mineral Resources, Australie.

... non disponible

briques et autres formes réfractaires. Le zircon moulu et la zircone sont utilisés comme éléments opacifiants dans les glaçures de céramique, les émaux, les isolants électriques, les colorants, les abrasifs et les produits chimiques. Le bioxyde seul ou mélangé à d'autres substances oxydées comme l'alumine, la silice, la magnésie ou l'argile est utilisé comme catalyseur dans la production des gazolines et dans le craquage des hydrocarbures et des pétroles bruts.

Les prescriptions du sable au zircon fournies par l'Associated Minerals Consolidated Limited de Southport à Queensland (Australie) sont les suivantes:

#### Prescriptions du sable au zircon

	Pourcentage
ZrO <sub>2</sub> y compris HfO <sub>2</sub> .....	66.0 minimum
SiO <sub>2</sub> .....	33.3 maximum
TiO <sub>2</sub> .....	0.10 maximum
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.05 maximum
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.15 maximum

Le tétrachlorure de zirconium sert surtout de composé chimique intermédiaire dans la fabrication d'autres composés de zirconium.

Les ferro-alliages de zirconium sont utilisés comme additifs dans la fabrication des aciers faiblement alliés et très résistants. On trouve sur le marché un ferro-alliage contenant 12 à 15 p. 100 de zirconium, 39 à 48 p. 100 de silicium et un maximum de 0.20 p. 100 de carbone, et un autre alliage contenant 35 à 40 p. 100 de zirconium, 35 à 52 p. 100 de silicium et un maximum de 0.50 p. 100 de carbone.

Le zirconium métal dont on a retiré la plus grande partie du faible pourcentage d'hafnium est désigné comme étant «de qualité nucléaire» et est utilisé dans les

#### PRODUITS ET USAGES

Le zircon est utilisé pour les moules de fonderie, les revêtements et les noyaux de moules et sous forme pulvérisée pour le badigeonnage des moules et des noyaux, généralement dans la production de pièces coulées exigeant beaucoup de précision. La consommation des fonderies aux États-Unis est évaluée à environ 60 p. 100 de la consommation nationale de concentrés de sables au zircon. Le sable siliceux, l'olivine et la chromite sont les principaux concurrents du zircon dans les fonderies.

Le zirconium est encore employé comme produit réfractaire sous forme de sable au zircon et de zircone (ZrO<sub>2</sub>) en

pires atomiques. Les propriétés importantes du zirconium dans cette application sont sa faible moyenne (0.18 barns) d'absorption de neutrons thermiques, sa bonne résistance mécanique, sa haute conductibilité calorique et sa résistance à la corrosion. Un groupe de 500,000 kilowatts comme le réacteur CANDU-PHW (eau lourde sous pression) en voie d'installation à Pickering (Ont.) exige 55 tonnes de zirconium dans sa construction initiale, et 7.6 tonnes annuellement pour le remplacement des barreaux de combustible.

L'hafnium, récupéré comme sous-produit lors du traitement du zircon pour obtenir du zirconium de qualité nucléaire, est utilisé dans la fabrication des tiges de contrôle des neutrons dans les piles atomiques, en raison de sa haute moyenne (105 barns) d'absorption de neutrons; c'est pour cette raison aussi qu'on doit l'enlever du zirconium de qualité nucléaire. L'hafnium n'est disponible que comme sous-produit de l'extraction du zirconium et son utilisation en dehors du domaine de la technologie nucléaire se limite à des applications spécialisées. Parmi ses autres usages actuels ou projetés, on relève son emploi dans les filaments incandescents, comme «getter» dans les tubes à vide pour absorber les traces d'oxygène et d'azote, comme électrode dans les tubes à rayons X, les redresseurs, les poudres-éclair photographiques, et comme partie composante des amorces de détonateurs.

#### MINÉRAUX ET VENUES

Le zirconium est largement répandu dans la nature et, bien qu'il ne soit pas l'un des éléments les plus abondants, on estime qu'il constitue 0.022 p. 100 de la croûte terrestre ce qui représente plus que d'autres métaux mieux connus comme le zinc, le nickel, le cuivre et le plomb. Tous les minéraux de zirconium contiennent une certaine quantité d'hafnium. Les deux éléments sont chimiquement très semblables et la présence d'hafnium dans les minéraux de zirconium et ses composés purifiés n'était pas soupçonnée durant de nombreuses années.

Le plus important minéral de zirconium est le silicate zircon ( $ZrO_2SiO_2$ ). À cause de sa résistance à l'altération et à la désagrégation par les agents atmosphériques et de son poids spécifique, on le retrouve dans les sables de grève en association avec de l'ilménite, du rutile et de la monazite. La baddeleyite ( $ZrO_2$ ) est un autre minéral important dont la seule source commerciale se trouve au Brésil, où il se présente sous forme de cailloux d'alluvion et dans les roches néphéliniques. Le zircon renferme 64 p. 100 de zircone ( $ZrO_2$ ) et une moyenne d'environ 2 p. 100 d'hafnie ( $HfO_2$ ). La baddeleyite renferme jusqu'à 98.9 p. 100 de zircone et jusqu'à 1.2 p. 100 d'hafnie. Certaines variétés modifiées de zircon, comme l'alvite et la cyrtolite, renferment de l'hafnie dans des proportions de 5 à plus de 10 p. 100.

Le zircon est un minéral accessoire des roches ignées, sédimentaires et métamorphiques mais on le trouve rarement en concentrations exploitables sauf à la suite d'altération et de reconcentration. C'est un constituant minéral mineur des pegmatites et des syénites néphéliniques, apparaissant parfois sous forme de plages locales de zircon cristallin et de cyrtolite. Il se présente d'ordinaire sous forme de cristaux luisants, arrondis et brunâtres comportant des pyramides aplaties à leurs extrémités.

On a découvert dans le comté d'Haliburton (Ont.), des plages d'une superficie de plusieurs pieds carrés et renfermant des cristaux de zircon variant de un dixième de pouce à un pouce de diamètre. Des venues de cristaux dispersés de zircon et de cyrtolite ont été retrouvées dans les comtés de Renfrew et d'Hastings et dans le canton de Henry, district de Parry Sound (Ont.). On rapporte l'existence, dans le canton

d'Harrington, comté d'Argenteuil (Québec), de riches zones de cristaux de zircon associés à du titanite dans une grande masse de pyroxénite. On a également retrouvé de petites quantités de cristaux microscopiques, évaluées à 0.2 p. 100 de la roche, dans une bande de roche de mica-apatite-feldspath-pyroxène, dans le canton de Suzor, près de Parent, comté de Laviolette (Québec).

Les plus importantes sources de zircon sont les concentrations naturelles de minéraux lourds trouvés dans les sables de grève sur la côte Est de l'Australie. Les concentrés en vrac provenant des sables australiens au zircon-rutile-ilménite renferment 45 à 75 p. 100 de zircon, 10 à 30 p. 100 de rutile et 10 à 20 p. 100 d'ilménite. Les autres constituants sont: la monazite, le grenat, la cassitérite, la tourmaline et le spinelle. Il existe des sables contenant du zircon dans plusieurs autres parties du monde, y compris l'Inde, la République de l'Afrique du Sud, l'URSS, la Sierra Leone et les États-Unis.

#### EXTRACTION ET CONCENTRATION DES SABLES MINÉRAUX

Les concentrations naturelles de sables minéralisés sont exploitées par dragage pour récupérer le zircon, le rutile et l'ilménite. L'installation minière usuelle, employée sur la côte Est de l'Australie, consiste en une drague flottante et un concentrateur. Dans les grandes exploitations, le concentrateur est monté sur des pontons flottants à proximité de la drague mais, le plus souvent, il est installé sur la rive dans le cas de petites installations exploitant des gisements isolés moins importants. Une usine entièrement flottante, décrite par l'Associated Minerals Consolidated Limited, a une capacité de 600 tonnes à l'heure en sol ordinaire de dragage contenant environ 2 p. 100 de minéraux lourds. Une plus petite installation est construite en sections sur patins individuels qui permettent de la transporter à l'aide de tracteurs pour suivre le dragage. La plus grande usine entièrement flottante, traitant des matériaux d'une teneur moyenne de 1.9 p. 100 en minéraux lourds, a réalisé une récupération moyenne de 92.1 p. 100 au cours d'une période de dix mois. La récupération globale a été de 85.3 p. 100, si l'on tient compte du minéral laissé dans le terrain de couverture et sur le fond. Les concentrés primaires, titrant de 80 à 95 p. 100 de minéraux lourds, sont transportés par camion à une usine de séparation finale où les divers produits minéraux sont nettoyés et transformés en concentrés de haute qualité, pour livraison en vrac ou en paquets. Les produits récupérés par l'Associated Minerals Consolidated sont: le zircon standard, le zircon de qualité supérieure, la poudre de zircon, l'ilménite, le rutile et la monazite. Les produits de zircon renferment un minimum de 66 p. 100 de  $ZrO_2$ .

#### PRIX\*

Les prix courants des concentrés de zircon et du zirconium en février 1968 étaient les suivants:

	\$ (É.-U.)
Minerai de zircon, sable, caf, ports des États-Unis	
Ports de l'Atlantique, en sacs, 65% de $ZrO_2$ , la tonne forte . . . . .	70.00
Camden, N.J., en vrac, 66% de $ZrO_2$ , la tonne courte . . . . .	66.50 - 68.00
Production américaine, Starke, Floride, 66% de $ZrO_2$ , la tonne courte . . . . .	56.00 - 57.00

\*Sources: Metals Week, du 26 février 1968; American Metal Market.

	<u>\$ (É.-U.)</u>
Zirconium	
Mousse, la livre, en lots de 1,000 livres, f. à b. point d'expédition..	5.50 - 7.00
Feuilles, feuillards et tiges, la livre .....	12.00 - 16.00
Poudre, la livre.....	12.00 - 13.00
Hafnium	
Mousse, la livre .....	75.00
Barres cylindrées et plaques, la livre .....	120.00

## TARIFS DOUANIERS

	Tarif de préférence britannique	Tarif de la nation la plus favorisée	Tarif général
CANADA			
Barres, tiges, feuilles, feuillards, fils, pièces forgées, pièces coulées et tubes, sans joint ou soudés, de zirconium ou d'alliages de zirconium pour usage dans la construction de piles atomiques, y compris les revê- tements de combustibles	en franchise	en franchise	25%
Mousse et briquettes de mousse, lin- gots, blooms, brames, billettes, et pièces coulées à l'état brut, de zir- conium ou d'alliages de zirconium pour usage dans les fabriques canadiennes	en franchise	en franchise	25%
Oxyde de zirconium	en franchise	5%	7.5%
Silicate de zirconium	en franchise	en franchise	en franchise
ÉTATS-UNIS			
Minerai de zirconium (y compris le sable de zirconium).....	en franchise		
Zirconium métal, non ouvré, autre que les alliages; déchets et rebuts .....	12.5%		
Alliages non ouvrés de zirconium .....	15%		
Zirconium métal, ouvré .....	18%		
Oxyde de zirconium .....	10.5%		
Autres composés de zirconium .....	10.5%		
Sels de zirconium .....	10.5%		

Le Kennedy Round, qui avait été convoqué en 1964 afin d'étudier des réductions de tarifs dans le cadre de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), a soumis son rapport en 1967. Les participants au Kennedy Round ont convenu d'une série de réductions tarifaires dont la mise en application s'échelonne du 1<sup>er</sup> janvier 1968 au 1<sup>er</sup> janvier 1972.

# Index des sociétés

- A-1 Steel and Iron Foundry (Vancouver) Ltd. 417  
 A. C. Wickman Limited 618  
 Acadia Coal Company Division de la  
 Dominion Steel and Coal Corporation, Limited 348  
 Acieries Dosco limitée, Los 301, 306, 308, 311,  
 312, 394  
 Aer Nickel Corporation Limited 425  
 Aetna Investment Corporation Limited 509, 512,  
 513, 652, 654, 660  
 Agassiz Mines Limited 446  
 Agence européenne d'énergie nucléaire 635, 638  
 Agence internationale de l'énergie atomique 635  
 Aggrite (1962) Inc. 92  
 Agnew Lake Mines Limited 603, 625, 629  
 Agnico Mines Limited 131, 138  
 Alamet Division de la Calumet & Hecla, Inc. 386  
 Alberta Coal Ltd. 349  
 Alberta Gas Trunk Line Company, The 330  
 Alberta Oil and Gas Conservation Board 450, 460, 461  
 Alberta Research Council 312  
 Alberta and Southern Gas Co. Ltd. 333  
 Albright & Wilson Ltd. 480  
 Alcan Aluminium Limitée 102, 103, 104, 106,  
 565, 576  
 Alcan Jamaica Limited 106  
 Alcoa Minerals 106  
 Algoma Ore Division de l'Algoma Steel  
 Corporation, Limited 276, 277, 279, 305  
 Algoma Steel Corporation, Limited, The 191, 226,  
 276, 277, 279, 281, 301, 306, 308, 309, 364, 394,  
 417  
 Allan Potash Mines 526  
 Allied Chemical Canada, Ltd. 191, 311, 539, 542,  
 565, 568, 577  
 Alumina Partners 106  
 Aluminium du Canada, Limitée 102, 191, 374, 376,  
 576, 578, 649  
 Alwinal Potash of Canada Limited 526, 527  
 Amalgamated Rare Earth Mines Limited 629  
 Amerada Petroleum Corporation 565  
 American Magnesium Company 386  
 American Metal Climax, Inc. 106, 414, 630, 661  
 American Natural Gas Company 330  
 American Olean Tile Company, Inc. 598  
 American Potash and Chemical Corporation 604  
 American Smelting and Refining Company 131, 135,  
 236, 240, 441, 509, 515, 657, 660, 662  
 Ameco Jollette Division de Les Industries  
 Abex du Canada Liée 417  
 Anaconda American Brass Limited 256  
 Anaconda Company, The 237, 431, 652  
 Anaconda Company (Canada) Ltd., The 246, 442,  
 516, 654, 660  
 Anaconda Jamaica Limited 106  
 Anglo American Corporation of Canada Limited 527  
 Anglo American Corporation of South Africa, Ltd. 433  
 Anglo-American Molybdenite Mining Corporation  
 168, 413, 414  
 Anglo-Rouyn Mines Limited 237, 252, 442, 445  
 Anco Mines Limited 442, 444  
 Anvil Mining Corporation Limited 130, 511, 652, 653  
 Aquitaine Company of Canada Ltd. 464  
 Arctic Gold and Silver Mines Limited 446  
 Arctic Mining and Exploration Limited 136, 446  
 Armco Steel Corporation 277  
 Armour & Company 530  
 Arnaud Pellets 276  
 Asbestos Corporation Limited 115  
 Associated Minerals Consolidated Limited 667, 669  
 Association canadienne du pétrole 324, 326  
 Atlantic Coast Copper Corporation Ltd. 236, 240, 441  
 Atlantic Gypsum Limited 343, 344  
 Atlantic Richfield Company 467  
 Atlas Explorations Limited 325, 511  
 Atlas Steels Division de la Rio Algom Mines Limited  
 193, 226, 306, 310, 394, 417, 618  
 Atlas Titanium Limited 609  
 Atomic Energy Control Board 631, 632  
 Atomic-Industrial Forum 634  
 Augustus Exploration Limited 626  
 Aunor Gold Mines Limited 442, 444  
 Avon Coal Company, Limited 348  
  
 B. A. C. M. Limited 191  
 BACM Industries Limited 341, 343, 345  
 Baker Talc Limited 596  
 Banff Oil Ltd. 318, 566  
 Banque d'Indochine 433  
 Banque Nationale de Paris 433  
 Banque de Paris 433  
 Banque européenne d'investissements 530  
 Banque internationale de la Reconstruction et  
 du Développement (Banque mondiale) 530  
 Barnat Mines Ltd. 441, 442  
 Baroid of Canada, Ltd. 157, 162  
 Baskatong Quartz Products 556  
 Battle River Coal Company Limited 348, 349  
 Bell Allard Mines Limited 237  
 Belledune Acid Limited 480, 565, 568  
 Belledune Fertilizer Limited 477, 480, 568  
 Bestwall Gypsum Division de la Georgia-Pacific  
 Corporation 343  
 Bethlehem Chile Iron Mines Company 278, 281  
 Bethlehem Copper Corporation Ltd. 237, 246, 253,  
 412, 413, 442  
 Bethlehem Steel Corporation 277, 278, 287  
 Big Nama Creek Mines Limited 235, 237, 238  
 Black Clawson-Kennedy Ltd. 226

- Blue Crown Petroleum Ltd. 321  
 Bonnechere Lime Limited 191  
 Border Fertilizer Ltd. 477  
 Bowden Lake Nickel Mines Limited 430  
 Boylen, M. J. 630  
 BP Refinery Canada Limited 468  
 Bralorne Pioneer Mines Limited 442, 445  
 Bras d'Or Coal Company, Limited 348  
 Brenda Mines Ltd. 238, 253, 412, 413  
 British-American Construction & Materials Limited 341, 343  
 British American Oil Company Limited, The 318, 467, 468, 469, 565  
 British Columbia Lightweight Aggregates Ltd. 94  
 British Columbia Molybdenum Limited 410, 413  
 British Newfoundland Exploration Limited 236, 240, 631  
 British Titan Products Company Ltd. 401, 609, 610  
 Broken Hill Associated Smelters Pty. Ltd., The 650  
 Broughton Soapstone & Quarry Company, Limited 596  
 Bruce Lake Mines Ltd. 328  
 Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited 125, 131, 135, 138, 235, 236, 240, 258, 480, 502, 509, 512, 515, 568, 660, 661, 662  
 Brynmor Mines Limited 276, 277, 282, 412, 413  
 Building Products of Canada Limited 338  
 Bulkley Valley Collieries, Limited 349  
 Bureau de Recherches Géologiques et Minières 433  
 Burgess Battery Company Limited 394  
 Burlington Steel Division de la Slater Steel Industries Limited 306, 310, 394  
 Burnstad Coal Ltd. 349
- C. H. Nichols Co. Ltd. 348  
 Cae Machinery Ltd. 417  
 Caland Ore Company Limited 276, 277, 281, 287  
 Calumet & Hecla (Canadian) Limited 256  
 Calumet & Hecla, Inc. 386  
 Camflo Mines Limited 441, 442  
 Campbell Chibougamau Mines Ltd. 131, 134, 236, 241, 441  
 Campbell Red Lake Mines Limited 442, 444  
 Canada and Dominion Sugar Company Limited 191  
 Canada Metal Company, Limited, The 260  
 Canada Talc Industries Limited 597  
 Canada Tungsten Mining Corporation Limited 615  
 Canadian Wire and Cable Company, Limited 104  
 Canadian Brine Limited 540  
 Canadian British Aluminium Company Limited 102  
 Canadian Carborundum Company, Limited 90  
 Canadian Copper Refiners Limited 125, 131, 238, 254, 546  
 Canadian Delhi Oil Ltd. 321, 564, 565  
 Canadian Electrolytic Zinc Limited 172, 175, 565, 645, 660, 661  
 Canadian Exploration, Limited 175, 509, 513, 651, 654, 660  
 Canadian Faraday Corporation Limited, The 626  
 Canadian Flna Oil Limited 565  
 Canadian Furnace Division de l'Algoma Steel Corporation, Limited 306  
 Canadian Gypsum Company, Limited 94, 191, 338, 343, 344, 345  
 Canadian Industrial Gas & Oil Ltd. 330  
 Canadian Industries Limited 477, 565, 568  
 Canadian Jamieson Mines Limited 237, 243, 655, 660  
 Canadian Johns-Manville Company, Limited 111, 338  
 Canadian Nuclear Association 622, 634  
 Canadian Pacific Oil and Gas Limited 322, 330, 463
- Canadian Petrofina Limited 639, 640  
 Canadian Phoenix Steel & Pipe Ltd. 310  
 Canadian Refractories Limited 193, 377, 379  
 Canadian Rock Salt Company Limited, The 537, 541, 542  
 Canadian Steel Foundries Division de la Hawker Siddeley Canada Ltd. 306, 310, 417  
 Canadian Steel Wheel Limited 306  
 Canadian Sugar Factories Limited 191  
 Canadian Superior Oil Ltd. 318, 565  
 Canadian Titanium Pigments Limited 401, 608  
 Canadian Westinghouse Company Limited 618  
 Canatom Limited 633  
 Canberra Oil Company Ltd. 527  
 Canmore Mines, Limited, The 349, 366  
 Cape Chemical Corporation 158  
 Cariboo Gold Quartz Mining Company, Limited, The 445  
 Carol Pellet Company 277, 267  
 Cassiar Asbestos Corporation Limited 111  
 Cell-Rock Inc. 94  
 Central Canada Potash 527  
 Central-Del Rio Oils Limited 318, 461  
 CENTROZAP 528  
 Century Coals Limited 349  
 Cerro de Pasco Corporation 167  
 Charter Consolidated Ltd. 530, 642  
 Chemalloy Minerals Limited 224, 371  
 Chester Mines Limited 516  
 Chesterville Mines Limited 516  
 Chevron Standard Limited 322, 565  
 Chieftain Development Co. Ltd. 321  
 Chimo Gold Mines Limited 440  
 Christiania Spigerwerk 593  
 Chromium Mining & Smelting Corporation, Limited 193, 394, 556  
 Cie Financière de Suez 433  
 Ciment Indépendant Inc. 205  
 Ciment Québec Inc. 205  
 Ciments Lafarge Québec Ltée 205  
 Cindercrete Products Limited 94  
 Cleveland-Cliffs Iron Company, The 278, 285, 289  
 Cleveland Potash Ltd. 530  
 Cleveland Tin N.L. 284  
 Climax Molybdenum Company 414, 610  
 Coast Copper Company, Limited 276, 277, 282, 442, 445  
 Cobalt Refinery Division de la Kam-Kotla Mines Limited 216  
 Cochenour Willans Gold Mines, Limited 444, 512  
 Coleman Collieries Limited 349  
 Columbia River Mines Ltd. 512, 652  
 Cominco American Incorporated 508  
 Cominco Binant Zinc Limited 650  
 Cominco Ltée 119, 125, 127, 131, 167, 170, 172, 175, 235, 236, 237, 241, 246, 258, 276, 277, 279, 305, 306, 368, 431, 441, 442, 445, 463, 477, 502, 508, 509, 511, 512, 513, 516, 526, 527, 565, 577, 578, 645, 651, 653, 654, 660, 661  
 Comité canadien de recherches sur le zinc et le plomb 663  
 Commission géologique du Canada 631  
 Commission hydro-électrique de l'Ontario 632  
 Commonwealth Aluminum Corporation Limited 106  
 Comox Mining Company Limited 349  
 Compagnie de Ciment Canada, Limitée 203, 205, 207, 210, 212, 345  
 Compagnie des Potasses du Congo 530  
 Compagnie Flintkote du Canada Limitée, La 343, 344



- Compagnie Générale Électrique du Canada Limitée 618, 634  
 Compagnie Minière Québec Cartier 276, 278, 280  
 Compagnie Miron Ltée 94, 205  
 Compagnie de Mokta 630  
 Compagnie Northern Electric, Limitée 256  
 Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração 222  
 Companhia Niquel do Brazil S.A. 431  
 Contagas Mines, Limited, The 131, 134, 138, 441, 509, 514, 656, 660  
 Conseil de Recherches de la Saskatchewan 589  
 Consolidated Block and Pipe Ltd. 94  
 Consolidated Canadian Faraday Limited 237, 243, 425, 426, 428, 626  
 Consolidated Concrete Limited 94  
 Consolidated Manitoba Mines Limited 511  
 Consolidated Morrison Explorations Limited 224, 630  
 Consolidated Mosher Mines Limited 442, 444  
 Consolidated Murchison (Transvaal) Goldfields and Development Company Limited 121  
 Consolidated Rambler Mines Limited 235, 236, 240, 439, 441, 657, 660  
 Consolidated Rexspar Minerals & Chemicals Limited 159, 578  
 Consumers' Gas Company, The 325, 330  
 Continental Ore Co. (Canada) Limited 193  
 Continental Titanium Corp. 401  
 Conwest Exploration Overseas Limited 431  
 Conzinc Riotinto of Australia Limited 106, 431  
 Copper Rand Mines Division de la Patino Mining Corporation 243  
 Copperfields Mining Corporation Limited 237, 243  
 Coronet Mines Ltd. 511  
 Corporation de Gaz Naturel du Québec 365  
 Courtaulds (Canada) Limited 586  
 Cragmont Mines Limited 237, 246, 253  
 Crows Nest Industries Limited 349, 361, 366  
 Crucible Steel of Canada Ltd. 193, 226, 417, 618  
 Cyanamid of Canada Limited 191, 477  
 Cyprus Mines Corporation 130, 511, 652
- D. W. & R. A. Mills Limited 348  
 Davison Chemical Co. 604  
 Deer Horn Mines Limited 131, 133, 138  
 Denison Mines Limited 622, 623, 631, 632, 633  
 Deuterium of Canada Limited 634  
 Dickenson Mines Limited 442, 444, 629  
 Dickstone Copper Mines Limited 252  
 Direction des mines, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources 663  
 Discovery Mines Limited 442, 445  
 Dome Mines Group 463  
 Dome Mines Limited 442, 444  
 Dome Petroleum Limited 463, 630  
 Dominion Bridge Company, Limited 312  
 Dominion Briquettes and Chemicals Ltd. 366  
 Dominion Coal Company, Limited 348  
 Dominion Engineering Works, Limited 417  
 Dominion Foundries and Steel, Limited 226, 259, 273, 278, 282, 285, 305, 306, 308, 310, 384, 394, 417, 567  
 Dominion Gulf Company 225  
 Dominion Industrial Mineral Corporation 556  
 Dominion Iron & Steel Limited 94  
 Dominion Lime Ltd. 191  
 Dominion Magnesium Limited 155, 182, 184, 185, 186, 191, 381, 386, 609, 637  
 Dominion Steel and Coal Corporation, Limited 277, 348, 364, 394
- Domtar Chemicals Limited 191, 539, 542  
 Domtar Construction Materials Ltd. 94, 338, 343, 344, 345  
 Dow Chemical of Canada, Limited 539  
 Dow Chemical Company, The 386  
 Dresser Industries, Inc. 162, 235, 508, 660  
 Dresser Minerals Division de la Dresser Industries, Inc. 131, 135, 156, 240, 509, 515, 657  
 Drummond Coal Company Limited 348  
 Dryden Chemicals Limited 541  
 Dufferin Mining Limited 348  
 Duval Corporation 415, 526, 527, 529  
 Dynasty Explorations Limited 130, 511, 652
- E. Montpail et Fils Ltée 556  
 Eagle Gold Mines Limited 446  
 East Coast Smelting and Chemical Company Limited 131, 172, 502, 509, 512, 645, 660, 661  
 East Malartic Mines, Limited 440, 441  
 Echo Bay Mines Ltd. 131, 132, 136  
 Echo-Lito Aggregate Ltd. 94  
 Ecotall Mining Limited 125, 131, 132, 136, 237, 238, 243, 258, 502, 509, 512, 514, 655, 659, 660  
 Eddy Match Company, Limited 94  
 Edmonton Concrete Block Co. Ltd. 94  
 Egg Lake Coal Company Limited 349  
 El Paso Natural Gas Company 315, 333  
 Elcor Corporation 573  
 Eldorado Mining and Refining Limited 185, 622, 629, 631, 632, 633, 665  
 Electric Reduction Company of Canada, Ltd. 476, 477, 577  
 Electro Refractories & Abrasives Canada Ltd. 90  
 Elmira Fertilizers Limited 477  
 Empire Development Company, Limited 273, 276, 277, 282  
 Enamel & Heating Products, Limited 306  
 Enadako Mines Ltd. 412, 413  
 Engelhard Industries of Canada Limited 193  
 Engelhard Industries, Inc. 494  
 Engrais du Saint-Laurent ltée, Les 477  
 Entreprise Minière et Chimique 530  
 Equity Explorations Limited 446  
 Erie Mining Company 313  
 Evans Coal Mines Limited 348  
 Exolon Company of Canada, Ltd., The 90  
 Exploraciones y Explotaciones Mineras Izabal, S.A. (Eximbal) 431  
 Explorations Sun du Québec ltée, Les 326
- F. Hyde & Company, Limited 94  
 Fabulosa Mines 264  
 Fahralloy Canada Limited 193, 417, 618  
 Falconbridge Nickel Mines, Limited 216, 237, 238, 244, 246, 250, 253, 271, 276, 278, 279, 285, 311, 419, 422, 425, 427, 428, 429, 430, 431, 434, 442, 497, 498, 568  
 Federal Power Commission 328, 330  
 Federal Resources Corporation 626, 630  
 Federated Metals Canada Limited 260  
 Fer et Titane du Québec, Inc. 279, 280, 305, 306, 312, 399, 606, 608, 611  
 Ferroxx Iron Ltd. 399  
 Fina Métal Ltée 311  
 Finisider of Italy 278  
 First Maritime Mining Corporation Limited 235, 236, 240, 441  
 Fonderies de Sorel limitée, Les 417

- Forestburg Collieries Limited 349  
 Fox Coulee Coals Ltd. 349  
 Francana Development Corporation Ltd. 527  
 Francana Minerals Ltd. 586, 589  
 Francour Mines Limited 446  
 Freeport Sulphur Company 642  
 Fundy Gypsum Company Limited 343, 344, 346  
 Furukawa Magnesium Company 386
- Gaspé Copper Mines, Limited 131, 134, 170, 236,  
 238, 241, 250, 413, 414, 441, 546  
 Geovor Tin Mines Limited 263  
 General Refractories Company of Canada Limited  
 193, 379  
 Georgia-Pacific Corporation 343  
 Giant Mascot Mines Limited 237, 246, 427, 428, 430  
 Giant Soo Mines Limited 509, 512, 513, 652, 654, 660  
 Giant Yellowknife Mines Limited 442, 445  
 Glen Lake Silver Mines Limited 131, 133  
 Golden Eagle Refining Company of Canada, Limited 468  
 Goldfield Corporation, The 224  
 Golsil Mines Limited 512  
 Granby Mining Company Limited, The 237, 246, 247,  
 253, 278, 442, 445  
 Grandroy Mines Limited 236, 238, 241  
 Granduc Mines, Limited 238, 253  
 Granisle Copper Limited 445  
 Grant Industries Division de la Eddy Match  
 Company, Limited 94  
 Great Boulder Goldmines Ltd. 431  
 Great Canadian Oil Sands Limited 449, 454, 461, 565,  
 566, 640  
 Great Lakes Gas Transmission Company Ltd. 328, 330  
 Great Lakes Nickel Corp. Limited 425  
 Greater Winnipeg Gas Company 330  
 Green Valley Fertilizer & Chemical Co. Ltd. 477  
 Gulf & Western Industries, Inc. 279
- Hallnor Mines, Limited 442  
 Hanna Mining Company, The 277, 278, 287  
 Hard Rock Gold Mines, Limited 444  
 Hawker Stdeley Canada Ltd. 310  
 Heath Steele Mines Limited 131, 135, 138, 235, 236,  
 241, 441, 509, 515, 516, 657, 660, 661  
 Hedman Mines Limited 111  
 Highmont Mining Corp. Ltd. 414  
 Highveld Steel and Vanadium Corporation 641  
 Hlho Silver Mines Limited 131, 133, 138  
 Hilton Mines, Ltd. 276, 277, 280  
 Hitachi Ltd. 634  
 Hollinger Consolidated Gold Mines, Limited 128, 131,  
 277, 442, 444  
 Home Oil Company Limited 585  
 Homestake Mining Company 525, 630  
 Hooker Chemicals Limited 543  
 Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited 131,  
 132, 136, 172, 175, 237, 238, 245, 250, 252, 253,  
 442, 445, 509, 514, 527, 546, 645, 653, 655, 660  
 Hudson's Bay Oil and Gas Company Limited 326, 458,  
 462, 467, 565, 566  
 Huntington Fluorspar Mines Limited 577  
 Hurley River Mines Ltd. 629  
 Hurley Uranium Ltd. 629  
 Husky Oil (Alberta) Ltd. 366  
 Husky Oil Canada Ltd. 462, 467  
 Hydro-Québec 214, 633
- Icon Syndicate 236, 238, 241  
 Ideal Basic Industries, Inc. 525
- Ideal Cement Company 525  
 Iko Asphalt Roofing Products Limited 338  
 Imperial Chemical Industries Ltd. 530  
 Imperial Oil Enterprises Ltd. 224, 468  
 Imperial Oil Limited 461, 462, 467, 480, 565  
 Industrial Fillers Limited 157  
 Industrial Granules Ltd. 336  
 Industrial Minerals of Canada Limited 87, 89, 554,  
 556, 591  
 Industries Abex du Canada Ltée, Les 309  
 Industries Dosco Limitée, Les 277  
 Industries Red Mill Limitée, Les 89, 397  
 Inland Cement Industries Limited 205, 207  
 Inland Steel Company 277, 278, 281, 287  
 Interlake Steel Corporation 278  
 International Minerals & Chemical Corporation 529  
 International Minerals & Chemical Corporation  
 (Canada) Limited 89, 267, 525, 591  
 International Nickel Company of Canada, Limited,  
 The 127, 131, 133, 138, 210, 237, 238, 244, 251,  
 253, 254, 276, 279, 285, 287, 419, 422, 425, 426,  
 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 442, 445,  
 497, 498, 547, 568  
 International Utilities Corporation 136  
 Interprovincial Co-Operatives Limited 543  
 Interprovincial Pipe Line Company 464, 467, 470  
 Interprovincial Steel and Pipe Corporation Ltd.  
 306, 311  
 Iron Ore Company of Canada 162, 271, 274, 276  
 277, 287  
 Irving Industries (Foothills Steel Foundry Division)  
 Ltd. 417  
 Itmann Coal Company 304
- Jameland Mines Limited 237, 238  
 Jedway Iron Ore Limited 276, 278, 282  
 Jefferson Lake Petrochemicals of Canada Ltd. 565  
 Jet Construction Ltd. 349  
 Johnson, Matthey & Co., Limited 494  
 Johnson, Matthey & Co. South Africa (Pty) Limited  
 498, 604  
 Jones & Laughlin Mining Company, Ltd. 276, 278,  
 281, 287  
 Jones & Laughlin Steel Corporation 277, 278  
 Joutel Copper Mines Limited 236, 238, 241
- Kaiser Aluminum & Chemical Corporation 106, 278,  
 284, 432  
 Kaiser Bauxite Company 106  
 Kaiser Coal Ltd. 361, 366  
 Kaiser Jamaica Corporation 106  
 Kaiser Le Nickel Corporation 432  
 Kallum Chemicals Limited 525, 526, 541  
 Kam-Kotia Mines Limited 127, 131, 237, 244,  
 655, 660  
 Kansai Electric Power Co., Inc., The 633  
 Kennametal Inc. 226, 609, 619  
 Kennecott Copper Corporation 279, 399, 410  
 Kernkraftwerk Obrigheim 633  
 Kerr Addison Mines Limited 441, 444, 511, 625,  
 629, 653  
 Kerr-McGee Corporation 527, 630, 631  
 Key Anacon Mines Limited 235  
 Kidd Copper Mines Limited 237, 238, 244, 425,  
 427, 428  
 Kiama Gold Mines Limited 441, 442  
 Kildonan Concrete Products Ltd. 94  
 Kleenbitra Collieries, Limited, The 349  
 Klockner-Humboldt-Deutz A. G. 475

- Labrador Mining and Exploration Company Limited 277  
 Lafarge Cement of North America Ltd. 205, 210, 211  
 Lake Dufault Mines, Limited 131, 134, 138, 236, 241, 441, 656, 660  
 Lake Ontario Cement Limited 205  
 Lake Ontario Steel Company Limited 306  
 Lake Shore Mines, Limited 444  
 Lakehead Pipe Line Company, Inc. 464, 471  
 Lamaque Mining Company Limited 440, 441, 444  
 Langis Silver & Cobalt Mining Company Limited 131, 133  
 Laurentide Chemicals & Sulphur Ltd. 608  
 Laurentide Perlite Inc. 94  
 Leitch Gold Mines Limited 662  
 Lethbridge Collieries, Limited 361  
 Lionite Abrasives, Limited 90  
 Little Long Lac Gold Mines Limited, The 440, 441, 442  
 Little Narrows Gypsum Company Limited 343, 344, 346  
 Lolor Mines Limited 442, 445  
 London and Scandinavian Metallurgical Company 604  
 Loram Ltd. 277  
 Lornex Mining Corporation Ltd. 414  
 Lorraine Mining Company Limited 237, 242, 422, 426, 428, 441, 497  
 Louis Dreyfus Canada Ltd. 280  
 Lundrigans Limited 344  
 Lynass, John 349  
 Lynbar Mining Corporation Limited 527  
  
 Macassa Gold Mines Limited 441, 444  
 MacLeod-Cockshutt Gold Mines Limited 442, 444  
 MacLeod Masher Gold Mines Limited 442, 444  
 Macro Division de la Kennametal Inc. 226, 609, 618, 619  
 Madsen Red Lake Gold Mines Limited 442, 444  
 Magnet Cove Barium Corporation 156, 235  
 Magnet Cove Barium Corporation Ltd. 162  
 Malartic Gold Fields (Quebec) Limited 442  
 Mallory Battery Company of Canada Limited 394  
 Manitoba Rolling Mills Division de la Dominion Bridge Company, Limited 306, 312  
 Manitoba and Saskatchewan Coal Company Limited 349  
 Manitoba Sugar Company, Limited, The 191  
 Manitou-Barvue Mines Limited 131, 134, 236, 242, 441, 509, 515, 656, 660  
 Mannesmann Canadian Iron Ores Ltd. 302  
 Marban Gold Mines Limited 441, 442  
 Marbridge Mines Limited 237, 242, 419, 426, 428, 497  
 Marchant Mining Company Ltd. 419  
 Maritime Cement Company Limited 205  
 Mariner Mines Limited 235  
 Marmoraton Mining Company, Ltd. 276, 278, 281  
 Masterloy Products Limited 224, 226, 413, 414  
 Mastodon-Highland Bell Mines Limited 131, 132, 509, 513, 654, 660  
 Mattagami Lake Mines Limited 131, 134, 236, 242, 441, 656, 660  
 McAdam Mining Corporation Limited 115  
 McIntyre Porcupine Mines Limited 138, 235, 237, 244, 442, 444  
 Medusa Products Company of Canada, Limited 205, 207  
 Merrill Island Mining Corporation, Ltd. 236, 242, 441  
 Metal Mines Limited 243, 425, 497, 626  
 Metallurg (Canada) Ltd. 193, 226  
 Michigan Chemical Corporation 604  
 Midland Mining Co. Ltd. 348  
 Midwest Chemicals Limited 581  
  
 Miller, Henry 349  
 Mines Domaniales de Potasse d'Alsace 530  
 Mines de Poirier Inc. 236, 656, 660  
 Mines de Potasse d'Alsace 530  
 Minnesota Minerals Limited 335  
 Minoca Mines Ltd. 237, 247  
 Miramichi Lumber Company (Limited) 348  
 Mitsubishi Metal Mining Company 283, 626  
 Mitsui and Company 432  
 Mitsui Mining and Smelting Co. 604  
 Mobil Oil Canada, Ltd. 318, 325, 462, 464, 560  
 Mokta (Canada) Ltée 630  
 Molybdenite Corporation of Canada Limited 169, 413, 414  
 Molybdenum Corporation of America 415, 604  
 Monnaie royale du Canada 126, 131  
 Montana Pipe Line Company 333  
 Morro do Niquel S.A. 431  
 Mount Nansen Mines Limited 446  
 Mt. Washington Copper Co. Ltd. 237, 247  
 Mountain Minerals Limited 157  
 Multi-Minerals Limited 475  
 Munro Copper Mines Limited 237, 238, 244  
  
 Nabalco Pty. Limited 106  
 National Carbon Limited 394  
 National Gypsum (Canada) Ltd. 343, 344, 346  
 National Gypsum Company 344  
 National Lead Company 121, 401, 608  
 National Slag Limited 94  
 National Steel Corporation 277, 278  
 National Steel Corporation of Canada, Limited 276, 278, 281, 287  
 Neptune Terminals Ltd. 521  
 New Caledonia Nickel Company 432  
 New Calumet Mines Limited 131, 134, 441, 509, 515, 656, 660  
 New Ghost Pine Coal Company Ltd. 349  
 New Hosco Mines Limited 236, 242, 441, 656, 660  
 New Imperial Mines Ltd. 237, 247, 253, 442  
 New Jersey Zinc Company, The 279, 399  
 New Metals and Chemicals Limited 604  
 New Quebec Raglan Mines Limited 422  
 Newfoundland Fluorspar Limited 576, 578, 580  
 Newfoundland Minerals Limited 598  
 Newfoundland Refining Company 469  
 Newfoundland Steel Company Limited 306  
 Newmont Mining Corporation 630  
 Nigadoo River Mines Limited 131, 135, 138, 235, 236, 241, 502, 509, 515, 657, 660, 662  
 Nippon Light Metal 106  
 Nippon Mining Co. Ltd. 432  
 Nippon Yakin Kogyo K.K. 432  
 Nippon Yttrium Company 604  
 Noranda Copper Mills Ltd. 266  
 Noranda Mines Limited 104, 125, 131, 133, 134, 138, 172, 175, 237, 238, 242, 244, 261, 253, 277, 412, 441, 442, 509, 512, 514, 526, 527, 546, 655, 659, 660, 661  
 Norbeau Mines (Quebec) Limited 441, 442  
 Norman I. Swift, Ltd. 348  
 Normetal Mining Corporation, Limited 131, 134, 237, 242, 441, 656, 660  
 Norsk Hydro-Elektrisk 386  
 Norsk Nefelin Division de la Christiania Spigerverk 593  
 North Canadian Enterprises Limited 237, 245  
 North Canadian Oils Limited 322  
 North Coldstream Mines Limited 237, 245, 442

- North Point Coal Company, Limited 349  
 North Star Cement Limited 205  
 Northern and Central Gas Company Limited 328, 330  
 Northern Pigment Company, Limited 399  
 Northwest Nitro-Chemicals Ltd. 477  
 Norton Company 90  
 Nouvelle-Écosse, ministère des Mines de la 528  
 Nova Beaucage Mines Limited 225  
 Nova Scotia Sand and Gravel Limited 87
- Oakdale Mines Limited 441  
 Ocean Cement Limited 94, 205, 210  
 Office d'expansion économique de la région  
 Atlantique 528  
 Old Sydney Collieries Division de la Dominion Steel  
 and Coal Corporation, Limited 348  
 Opemiska Copper Mines (Quebec) Limited 131, 135,  
 236, 243, 441  
 Orchan Mines Limited 236, 243, 441, 656, 660  
 Orecan Mines Ltd. 273, 275, 278  
 Organisation internationale de recherches sur le  
 plomb et le zinc 663  
 Ormiston Mining and Smelting Co. Ltd. 587  
 Ostertag, Charles 349  
 Otanmaki Company 642
- P & V Products 94  
 Pacific Coast Bulk Terminals Ltd. 521  
 Pacific Coast Company, The 104  
 Pacific Gas Transmission Company 333  
 Pacific Petroleum, Ltd. 328  
 Pacific Silica Limited 557, 576  
 Pacific Tin Consolidated Corporation 263  
 Pahang Consolidated 264  
 Pamour Porcupine Mines, Limited 442, 444  
 Pan American Petroleum Corporation 322, 325,  
 330, 464  
 Panarctic Oils Ltd. 463  
 Panhandle Eastern Pipeline Co. 331  
 Parsons, B. A. 346  
 Patino Mining Corporation, The 236, 243, 441  
 Peace River Mining & Smelting Ltd. 312  
 Peace River Oil Pipe Line Co. Ltd. 467  
 Pechiney, Compagnie de Produits Chimiques et  
 Électrométallurgiques 106, 604  
 Pembina Mountain Clays Ltd. 162  
 Perlite Industries Reg'd. 94  
 Petrogas Processing Ltd. 328, 565  
 Petromin 385  
 Pfizer Minerals 184  
 Phelps Dodge Corporation 235, 630  
 Phillip Carey Company Ltd., The 338  
 Philipp Brothers (Canada) Ltd. 193  
 Phillips Cables Limited 256  
 Phoenix Copper Division de la Granby Mining  
 Company Limited, The 247, 445  
 Pickands Mather & Co. 277, 278, 280, 285, 287  
 Pine Point Mines Limited 175, 502, 509, 511, 512,  
 514, 651, 653, 655, 660  
 Pirelli Cables Limited 256  
 Pittsburgh Plate Glass Company 610  
 Pittsburgh Steel Company 278  
 Planet-Wattholm S. A. 184  
 POLCOOP 528  
 Potash Company of America 525  
 Prossac Molybdenite Mines Limited 169, 413, 414  
 Premium Iron Ores Limited 278  
 Preston Mines Limited 442, 444  
 Prudential Steel Ltd. 312
- Pyramid Mining Co. Ltd. 511  
 Pyrites Co. Inc. 604  
 Pyrominerals Limited 90
- Quartz Crystals Mines Limited 560  
 Quatsino Copper-Gold Mines, Limited 277  
 Quebec Lithium Corporation 371  
 Quebec Mattagami Minerals Limited 625  
 Quebec Metal Powders Limitée 312  
 Queensland Alumina Company 106  
 Quemont Mining Corporation, Limited 131, 135, 237,  
 243, 441, 657, 660
- Raffinerie de Sucre de Québec 191  
 Rainbow Pipe Line Company Ltd. 465  
 Ratcliffs (Canada) Limited 256  
 Ray-O-Vac (Canada) Limited 394  
 Read, H. C. 89  
 Red Mountain Mines Limited 412, 413  
 Reeves MacDonald Mines Limited 175, 509, 513,  
 652, 654, 660  
 Refractories Engineering and Supplies Limited 379  
 Renable Mines Limited 442, 444  
 Renison Ltd. 264  
 Republic Steel Corporation 277  
 Research Chemical Co. 604  
 Revore Copper and Brass, Inc. 106  
 Rexspar Minerals & Chemicals Limited 578  
 Reynolds Jamaica Alumina Company 106  
 Reynolds Metals Company 102  
 Richmond, G. W. 336  
 Rio Algom Mines Limited 193, 226, 236, 237, 243,  
 245, 246, 252, 602, 609, 618, 622, 623, 626, 631,  
 632, 633, 636  
 Rio Tinto (Rhodesia) Limited 433  
 River Hebert Coal Company Limited 348  
 Ronson Metals Corporation 604  
 Rosario Mining Explorations Ltd. 236, 238, 243  
 Royalite Oil Company, Limited 565  
 Rustenburg Platinum Mines Limited 498  
 Rycon Mines Limited 445
- St. Joseph Lead Company 508  
 St. Lawrence Cement Company 205, 210  
 St. Lawrence Columblum and Metals Corporation  
 222, 223, 224  
 St. Lawrence Corporation of Newfoundland  
 Limited 578  
 St. Mary's Cement Co., Limited 205, 211  
 San Antonio Gold Mines Limited 442, 445  
 Saskatchewan Minerals 584, 586  
 Saskatchewan Power Corporation 323, 330  
 Scotsire Exploration Ltd. 630  
 Scurry-Rainbow Oil Limited 462, 527  
 Selection Trust 431  
 Shaheen Natural Resources Company 469  
 Share Mines & Oils Ltd. 131, 133, 136, 175, 237,  
 246, 252, 253, 502, 509, 514, 655, 658, 660  
 Shawinigan Chemicals Limited 191, 362, 366,  
 467, 618  
 Sheep Creek Mines Limited 512  
 Shell Canada Limited 322, 463, 468, 565, 566  
 Sherbro Minerals Limited 610  
 Sherbrooke Metallurgical Company Limited 565,  
 649, 660  
 Sherritt Gordon Mines, Limited 216, 237, 238, 245,  
 248, 249, 427, 428, 430, 431, 434, 442, 445, 477,  
 658  
 Shimura Kako Co., Ltd. 432

- Showa Denko Kabushiki Kaisha 106  
 Siamese Tin Syndicate 263  
 Sidbec 312  
 Sifto Salt Division de la Domtar Chemicals Limited 541, 542  
 Sigma Mines (Quebec) Limited 440, 441  
 Silkstone Resources Ltd. 349  
 Silver Standard Mines Limited 430  
 Silver Town Mines Limited 131, 133, 138  
 Silverfields Mining Corporation Limited 125, 131, 133, 138  
 Simonds Canada Abrasive Company Limited 90  
 Simplot Chemical Company Ltd. 477, 480  
 Simsil Mines Inc. 556  
 Siscoe Metals of Ontario Limited 131, 133, 138  
 Sissons, R. C. 349  
 Slater Steel Industries Limited 394  
 Snowflake Lime, Limited 191  
 Société Canadienne de Sel, Limitée 539, 540, 541, 542  
 Societe Italiana per il Magnesio e Leghe di Magnesio, S. P. A. 386  
 Societe Magnetherm 386  
 Société Minière Cupra Ltée 131, 134, 138, 236, 236, 241, 441, 509, 512, 515, 656, 660  
 Société minière d'Estrie Ltée 138, 237, 512  
 Société Minière et Métallurgique de Larynna-Larco 432  
 Société Le Nickel 432, 433  
 Sodium Sulphate (Saskatchewan) Ltd. 584  
 Solbec Copper Mines, Ltd. 131, 135, 236, 243, 441, 509, 515, 660, 662  
 South Crofty Mines 264  
 Southwest Potash Corporation 527  
 Springhill Coal Mines Limited 348  
 Stanrock Uranium Mines Limited 602, 623  
 Star-Key Mines Ltd. 349  
 Staymot Alloys Limited 618  
 Steel Brothers Canada Ltd. 191  
 Steel Company of Canada, Limited, The 191, 193, 226, 259, 273, 277, 278, 282, 285, 305, 306, 308, 312, 364, 394, 417  
 Steelman Gas Ltd. 565  
 Steep Rock Iron Mines Limited 162, 273, 276, 278, 281, 287, 309  
 Steelley of Canada Limited 182, 378  
 Stettler Coal Company Limited 349  
 Subway Coal Limited 349  
 Sulawesi Nickel Development Cooperation Co., The (Sunideco) 432  
 Sullico Mines Limited 238, 258, 441  
 Sullivan Consolidated Mines, Limited 440, 441, 516  
 Sumitomo Chemical Co. 106  
 Sumitomo Metal Mining Co. Ltd. 431, 432  
 Summit Lime Works Limited 191  
 Supercrest Mines Limited 442, 445  
 Surluga Gold Mines Limited 442, 446  
 Swift Canadian Co., Limited 525  
 Sybouts Sodium Sulphate Co., Ltd. 588  
 Sydney Steel Corporation 311, 394, 417  
 Sylvite of Canada Ltd. 526, 527  
  
 Taiheyo Nickel Co. 432  
 Tantalum Mining Corporation of Canada Limited 224, 371  
 Teck Mining Division de la Lamaque Mining Company Limited 444  
 Tenneco Oil & Minerals, Ltd. 464  
 Tetapaga Mining Company Limited 285  
 Texada Mines Ltd. 276, 278, 282, 442  
  
 Texas Gulf Sulphur Company 125, 172, 175, 238, 502, 565, 658  
 Th. Goldschmidt A. G. 604  
 Thorium Limited 604, 636, 637  
 Tloixide du Canada limitée 401, 609  
 Titanium Metals Corporation 386  
 Tohoku Metal Company 604  
 Tokyo Electric Power Co., Inc., The 633  
 Tokyo Nickel Company 432  
 Tombill Mines Limited 527, 589  
 Trans-Canada Pipe Lines Limited 315, 320, 330  
 Trans Mountain Oil Pipe Line Company 467  
 Transvaal Vanadium Company 641  
 Treibacher Chemische Werke Aktiengesellschaft 604  
 Tribag Mining Co., Limited 237, 238, 245  
 Tundra Gold Mines Limited 442, 445  
 Typpi Oy 604  
  
 Ube Kosan KK 386  
 Union Carbide Canada Limited 193, 226, 394  
 Union Carbide Canada Mining Ltd. 556  
 Union Carbide Corporation 641, 642, 643  
 Union Carbide Exploration Ltd. 556  
 Union Corporation 498  
 Union Gas Company of Canada, Limited 330, 331  
 Union Oil Company of Canada Limited 467, 468  
 United Keno Hill Mines Limited 125, 130, 131, 132, 175, 508, 509, 513, 652, 655, 660  
 United Kingdom Atomic Energy Authority 632  
 United States Atomic Energy Commission 632  
 United States Borax & Chemical Corporation 525, 529  
 United States Gypsum Company 344  
 United States Steel Corporation 278  
 Upper Beaver Mines Limited 237, 245, 442, 445  
 Upper Canada Mines, Limited 442, 444  
 Uteca Mines Ltd. 131, 132, 136, 509, 513  
 Utility Coals Ltd. 349  
  
 V. C. McMann, Ltd. 348  
 Vancouver Wharves Ltd. 521  
 Vantec Industries Ltd. 94  
 Vantra Division de la Highveld Steel and Vanadium Corporation 641  
 Vermiculite Insulating Limited 94  
 Vol Mines Limited 445  
  
 Wabana Mines Division de Les Industries Dosco Limitée 277  
 Wabush Iron Co. Limited 278  
 Wabush Mines 162, 274, 278, 285, 287  
 Warburg Coal Co. Ltd. 349  
 Wasamac Mines Limited 441, 442, 446  
 Westfrob Mines Limited 276, 278, 282, 283  
 Westcoast Transmission Company Limited 315, 322, 325, 329, 333  
 Western Aluminum Company 105  
 Western Canada Steel Limited 306  
 Western Chemicals Ltd. 541  
 Western Co-operative Fertilizers Limited 477  
 Western Gypsum Limited 343, 344, 345  
 Western Gypsum Mines Ltd. 343, 344  
 Western Gypsum Products Limited 94  
 Western Insulation Products Ltd. 94  
 Western Mines Limited 131, 132, 136, 175, 237, 247, 253, 445, 502, 509, 513, 651, 654, 660  
 Western Mining Corporation Limited 430, 431  
 Western Nuclear Inc. 136, 630  
 Western Pacific Products & Crude Oil Pipelines Ltd. 467  
 Western Rolling Mills Ltd. 306

Westfield Minerals Ltd. 642  
Wexford Mines Limited 237  
Wheeling Steel Corporation 277  
Whitby Potash 530  
White Pass and Yukon Corporation Limited, The 653  
Whitemud Creek Coal Co. Ltd. 349  
Willecho Mines Limited 131, 133, 237, 245, 509,  
514, 655, 660  
Wilroy Mines Limited 131, 133, 237, 245, 509,  
514, 655, 660  
Wilmar Mines Limited 442, 444  
Winnipeg Supply and Fuel Company, Limited, The  
87, 191, 554, 557

Wolverine Tube Division de la Calumet & Hecla  
(Canadian) Limited 256

Yale Lead & Zinc Mines Limited 576  
Yellowknife Base Metals Limited 511  
Youngstown Sheet and Tube Company, The 277, 278  
Yukon Antimony Corporation Ltd. 120  
Yukon Coal Company Limited 349  
Yukon Consolidated Gold Corporation,  
Limited, The 439

Zeballos Iron Mines Limited 276, 278, 284  
Zenmac Metal Mines Limited 237, 245, 655, 660