

Silice

Michel A. Boucher

*L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 992-3074*

RÉSUMÉ

La demande de silice (SiO_2) est demeurée relativement constante au Canada en 1995. Le recyclage des contenants en verre a continué à augmenter. La demande de contenants en verre a été bonne jusqu'au milieu de l'année, mais elle a diminué au cours du deuxième semestre. Les producteurs de fibre de verre ont récemment commencé à se servir de verre plat recyclé; ils ont aussi utilisé une plus grande quantité de leurs propres produits rejetés. La demande de verre plat, qui est liée à l'industrie de la construction et à l'industrie de l'automobile, est restée faible. Comme l'industrie sidérurgique a eu un bon rendement au Canada et aux États-Unis, la demande de ferrosilicium (Fe-Si) et de carbure de silicium (SiC) a été très bonne. La production de silicium (Si), qui est liée à l'industrie de l'aluminium et à l'industrie sidérurgique, a également été bonne.

OFFRE

Nouvelle-Écosse

La Shaw Resources, membre de la société The Shaw Group Limited, produit une silice de haute pureté à partir de gisements de sable situés près de Shubenacadie. La silice est principalement employée dans le décapage au jet de sable, ainsi que comme sable de fonderie et sable filtrant. En outre, les fines produites par l'usine de silice sont enrichies pour être utilisables comme verre flint.

Nouveau-Brunswick

L'Atlantic Silica Inc. exploite un important gisement non consolidé à forte teneur en silice (plus de 99 % de SiO_2) près de Sussex. Elle produit de la silice en gros morceaux et des sables siliceux de diverses granulo-

métries. Les produits de sable fin sont vendus dans les Maritimes, au Québec et dans le nord-est des États-Unis comme agent de décapage au jet de sable, comme sable filtrant et sable de traction, dans la fabrication de ciment et de béton, comme matériau réfractaire, comme sable décoratif et comme fondant dans les usines de fusion de métaux communs. Le sable pourrait également être employé en verrerie. La silice en gros morceaux et le sable à grain grossier peuvent être utilisés pour fabriquer du silicium métallique et du carbure de silicium.

Terre-Neuve (Labrador)

La Shabogamo Mining and Exploration Ltd. a poursuivi l'exploration de ses gisements de quartzite de haute pureté près de Labrador City. Les échantillons analysés jusqu'ici contenaient de 99,3 à 99,9 % de silice.

Québec

L'Unimin Canada Ltée, une filiale de l'Unimin Corp. des États-Unis, est la plus grande société productrice de silice au Québec. La silice est extraite d'un gisement de quartzite à Saint-Donat et d'un gisement de grès à Saint-Canut. La silice de Saint-Donat (capacité de la mine de 100 000 t/a) est raffinée à l'usine de Saint-Canut, près de Montréal. La silice produite par l'Unimin Canada Ltée provient, en grande partie, de Saint-Canut où le minerai est broyé, tamisé et enrichi par séparation magnétique. La capacité de production de produits finis de l'usine de Saint-Canut est d'environ 550 000 t/a. Les industries des contenants en verre, du verre plat, de la fibre de verre et du carbure de silicium représentent les principaux marchés pour les produits de l'Unimin Canada Ltée.

La Baskatong Quartz Inc. produit du quartz en morceaux de haute pureté à partir d'un gisement de quartzite situé au nord de La Malbaie, qui appartient à la SKW Canada Inc. Cette silice est utilisée principalement par la SKW à Bécancour pour produire du ferrosilicium et du silicium métallique, ainsi que par la Elkem Métal Canada Inc. à Chicoutimi. La Baskatong a poursuivi la mise en valeur d'un petit gisement filonien de quartz de haute pureté à Sainte-Edwidge dans les Cantons de l'Est, au Québec. De plus, au cours de l'année, et après un an de mise en valeur, la carrière à Saint-Ludger a rouvert et a produit du quartz de haute pureté.

La société Armand Sicotte & Fils Limitée extrait du grès de Potsdam à Sainte-Clothilde, au sud de Montréal. La silice en gros morceaux de cette exploitation est surtout employée pour produire du ferrosilicium et du ciment. Cette silice pourrait servir à produire du verre si les conditions du marché s'amélioraient.

La Compagnie Bon Sable Ltée extrait du sable siliceux à Saint-Joseph-du-Lac et à Ormstown. Ce matériau est principalement utilisé pour le décapage au jet de sable et comme sable à béton, mais il convient également à la production de fibre de verre.

La Temisca Silice Inc. de Saint-Bruno-de-Guigues produit de la silice pour des applications en sylviculture, comme agent de filtration et de décapage au jet de sable, dans les fonderies, comme sable de terrain de golf et comme sable de traction.

La société Ressources Vogue a poursuivi l'exploration d'un gisement de quartzite de haute pureté près de Fermont. On a délimité des réserves prouvées de silice de 923 000 t et des réserves probables de silice de 324 000 t. Le quartzite renferme, signale-t-on, 99,62 % de SiO₂, 1063 milligrammes par kilo (mg/kg) de Al₂O₃, 366 mg/kg de Fe₂O₃, 176 mg/kg de CaO et 44 mg/kg de TiO₂.

La Syquartz Inc. de Trois-Rivières a entrepris la production commerciale de quartz synthétique de qualité ordinaire au début de 1995. La capacité de production de l'usine est de 40 t/a. Au début, le quartz de haute pureté (lasca) sera importé. Le quartz synthétique sert à fabriquer des oscillateurs, des résonateurs et des filtres pour les systèmes de communication, les ordinateurs, les lasers, les instruments optiques, etc.

Ontario

L'Unimin Canada Ltée est également la plus grande société productrice de silice en Ontario; sa capacité totale de production s'établit à environ 550 000 t/a. Le quartzite en morceaux qui provient de l'île Badgeley (capacité de 150 000 t/a), située dans le secteur nord de la baie Georgienne, est expédié par bateau vers des destinations canadiennes où l'on fabrique du ferrosilicium. Le matériau fin, produit par broyage, est livré à l'usine de l'Unimin Canada Ltée à Midland (capacité de 400 000 t/a), dans le secteur sud de la baie Georgienne, où il est transformé en sable siliceux pour être utilisé dans l'industrie du verre et en farine siliceuse pour être employée, entre autres, dans l'industrie de la céramique.

La Hutcheson Sand & Gravel Ltd. extrait un sable de silice non consolidé dans la région de Muskoka. Le sable est principalement utilisé sur les terrains de golf et dans d'autres applications industrielles.

Saskatchewan

La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB) produit de la silice à partir d'un minerai extrait d'une carrière dans la région du lac Amisk, dans le nord de la Saskatchewan, tandis que la production dans une seconde carrière est en attente. La CMMB utilise la silice comme fondant dans son usine de fusion de cuivre-zinc à Flin Flon, au Manitoba.

La Red Deer Silica Inc. produit une petite quantité de silice au nord-est du village d'Hudson Bay, en Saskatchewan. Les fosses de sable des terrains de golf constituent son principal débouché.

Alberta

La Sil Silica Inc., filiale en propriété exclusive de la société The Warren Paving and Materials Group Ltd., produit du sable siliceux à partir de dunes de sable locales situées dans la région de Bruderheim. Cette silice est surtout vendue pour fabriquer de la fibre de verre et pour servir d'agent de décapage au jet de sable. Elle est également employée comme sable de fonderie, sable filtrant, sable de fracturation et sable de traction sur les voies ferrées. Cette société produit également de la farine de silice par broyage du sable siliceux dans un broyeur à boulets; la farine est utilisée dans la préparation de ciment thermique, ainsi que dans l'industrie pétrolière et l'industrie gazière.

Colombie-Britannique

La Mountain Minerals Co. Ltd. exploite, près de Golden, un gisement de grès friable de haute pureté. À une usine près de Golden, le minerai est broyé, tamisé, lavé, séché et classé selon différentes grosseurs. Selon la granulométrie, le sable est surtout vendu comme sable de verrerie, mais également comme sable de décapage, sable de fonderie, sable filtrant et sable pour terrains de golf. De plus, la Mountain Minerals produit de la silice en morceaux qui sert à la production de silicium.

La Bert Miller Inc. exploite le gisement de silice Nicholson, qui est situé à environ 11 km de Golden. La propriété appartient à la Silicon Metaltech Inc., producteur de silicium métallique possédant une usine à Wenatchee (Washington). Le minerai, qui s'avère un quartzite massif, est vendu en morceaux.

COMMERCE

La plus grande partie du sable siliceux importé au Canada provient de gisements de grès faiblement consolidé et facile à traiter ou de gisements de sable

lacustre situés près des Grands Lacs. Les principales exploitations américaines se trouvent dans les États de l'Illinois, du Wisconsin, du Michigan et de l'Indiana. Le sable siliceux importé est surtout utilisé dans les fonderies de fonte et d'acier et dans les usines de fabrication de verre en Ontario et au Québec. En 1995, les importations de sable siliceux destiné aux fonderies se chiffraient à 373 596 t, d'une valeur de 12,03 millions de dollars; en 1992, elles étaient de 315 191 t évaluées à 5,89 millions de dollars et, en 1990, elles étaient de 589 162 t évaluées à 8,99 millions. Les importations de sable siliceux employé en verrerie s'établissaient en 1995 à 189 841 t, d'une valeur de 2,94 millions de dollars; elles étaient de 101 230 t évaluées à 0,995 million en 1992, et de 152 028 t évaluées à 1,49 million en 1990.

PERSPECTIVES

Les préoccupations environnementales et les problèmes d'élimination des déchets soulevés par l'emploi de récipients en plastique devraient favoriser l'utilisation accrue des contenants en verre, car ces derniers sont plus faciles à recycler. Cependant, l'industrie de fabrication des contenants en verre continue d'accroître le recyclage, ce qui aura pour effet de réduire la consommation de silice et d'autres minéraux industriels en verrerie. De plus, pour ce qui est du côté négatif de l'emploi de la silice, on utilise actuellement et on utilisera de plus en plus, estime-t-on, du glaçage sur le verre dans les véhicules automobiles, ainsi que de petites pièces de glaçage en plastique. On s'attend à ce que les marchés du verre plat et de la fibre de verre ne connaissent aucune amélioration si l'économie demeure aussi peu prospère. Pour ce qui est des aspects positifs, la situation des producteurs de carbure de silicium, de ferrosilicium et de silicium métallique qui, depuis de nombreuses années étaient à la merci des bas prix et des faibles profits, devrait s'améliorer.

À long terme, la concurrence de la part des producteurs américains de silice utilisée en verrerie et en fonderie demeurera forte en Ontario et au Québec et ce, à cause de la proximité de ces deux provinces aux producteurs de la région des Grands Lacs qui produisent de la silice à faible coût. Comme les États-Unis constituent un très grand marché, les importations de groisils (débris de verre) de ce pays se poursuivront et continueront à nuire aux producteurs de silice du Canada. Comme il y a recyclage du sable siliceux dans les fonderies, aucune croissance n'est prévue pour l'industrie du sable de fonderie au Canada. Les matériaux de remplacement du verre dans la fabrication de contenants, comme le papier, le plastique et l'aluminium, continueront à exercer une forte concurrence. La consommation de silice dans l'industrie du décapage au jet de sable devrait fléchir en raison des mesures de protection de l'environnement plus sévères et du remplacement du sable par certains minéraux comme le grenat, l'olivine, la staurolite et le feldspath. Le marché des matières de

charge est encore très restreint, mais sa croissance demeurera soutenue.

Le verre recyclé commence à pénétrer de nouveaux marchés ne faisant pas partie des marchés traditionnels du verre. Le verre est utilisé dans diverses autres applications qui auront à l'avenir un effet négatif sur les marchés du sable siliceux. Parmi ces marchés, on compte : les abrasifs de décapage au jet, la filtration de l'eau, les peintures réfléchissantes, les matières de charge pour l'asphalte et les revêtements antidérapants pour planchers.

La wollastonite, minéral composé de SiO_2 et de CaO , fait présentement l'objet d'une étude destinée à déterminer si elle peut servir de source de silice et de chaux dans les usines de verre. La wollastonite permettrait de réduire la consommation d'énergie où le calcaire est calciné durant le traitement. De plus, les besoins en matière de sable siliceux seraient moindres.

POSSIBILITÉS

Selon la Dow Corning Silicon Energy Systems Inc. des États-Unis, une très importante pénurie de silicium métallique (dont la production exige beaucoup d'électricité) commence à se manifester dans les pays de l'Ouest. Cette société prévoit qu'il faudra, en l'an 2000, produire 230 000 t/a de plus de silicium métallique, et elle signale qu'aucune usine de silicium n'est en cours de construction dans les pays de l'Ouest. Le Canada est bien placé pour attirer les nouvelles installations de production, plus spécialement en Colombie-Britannique, au Québec, au Labrador et peut-être même au Manitoba, car l'électricité y est facilement disponible à un prix très concurrentiel et de la silice de haute pureté est disponible ou pourrait être extraite de gisements encore inexploités.

La production de carbure de silicium (SiC) exige également beaucoup d'électricité (de 7 à 10 kWh/t de SiC), et de nouvelles installations de production pourraient être construites au Canada pour alimenter le marché américain qui, au cours des dernières années, a dépendu énormément des importations chinoises. On compte seulement deux usines de SiC en Amérique du Nord. La Elektroschmelzwerk GmbH (ESK) exploite une usine à Hennepin dans l'Illinois, aux États-Unis, et la Norton (appartenant à la société Saint-Gobain) exploite une vieille usine à Shawinigan, au Québec. Chaque usine possède une capacité de production d'environ 40 000 à 45 000 t/a de SiC .

Selon la ESK, une grosse usine de SiC possédant une capacité de production de 45 000 t/a, munie d'un système de récupération des gaz dégagés au cours du procédé, serait concurrentielle à l'échelle mondiale si elle pouvait se procurer de l'électricité au tarif de 2,5 à 3,5 ¢ US/kWh. Comme le SiC est une substance très dure, le broyage et la micronisation du SiC brut, afin de l'utiliser dans des abrasifs par exemple,

exigent presque autant d'électricité que la production de SiC brut. Il en coûte moins pour transporter du SiC finement broyé que du SiC en morceaux. Ainsi, il y aurait avantage de broyer, de microniser et de classer le SiC brut au Canada, avant de l'exporter.

Au Canada, il serait possible de fabriquer d'autres produits de silice de grande valeur, étant donné le faible coût de l'électricité dans certaines régions du pays; parmi ces produits, on compte :

- quartz de culture dans l'Ouest canadien pour la fabrication des oscillateurs utilisés, entre autres, dans les appareils électroniques et les instruments optiques;
- silice ou quartz amorphe fondu (au moins 99,8 % de SiO₂) sous forme de lingots, de barres, de tubes et de poudre employés dans les industries des produits chimiques et de l'électronique;
- cristobalite pour utilisation comme matière de charge (anti-bloquant infrarouge) dans les plastiques et dans les peintures abrasives employées sur les routes, comme produits de remplacement partiel du dioxyde de titane (TiO₂) dans les peintures et comme produit réfractaire;
- silice broyée de haute pureté (au moins 99,5 % de SiO₂, de 2 à 20 microns) employée comme abrasif dans les matières à polir et à nettoyer les métaux et comme matière de charge dans les plastiques et le caoutchouc;
- silicium monocristallin pour la production de puces de silicium;
- silicium métallique de qualité chimique pour la production de silicones dans l'Ouest du Canada.

À l'exception d'une usine de quartz de culture récemment construite au Québec, aucune installation ne fabrique encore un de ces produits au Canada.

De plus, il existe d'autres possibilités, en ce qui concerne :

- la construction d'usines intégrées de carbure de silicium tant dans l'est que dans l'ouest du Canada, alimentées par des matières premières locales et de l'électricité à bon marché;
- la construction d'une nouvelle usine de fibre de verre de renforcement (la seule usine canadienne existante est située en Ontario);
- la production de silicones¹ obtenues par réaction chimique de la poudre de silicium métallique avec du chlorure de méthyle;
- la production de silice amorphe sublimée¹ obtenue par hydrolyse du tétrachlorure de silicium² dans une flamme d'hydrogène et d'oxygène,

destinée à être utilisée dans le caoutchouc, comme agent d'épaississement dans les encres, les peintures, les cosmétiques, etc., ainsi que dans le polyester et les revêtements spéciaux, tels que les revêtements en poudre;

- la production de silice précipitée et de gel de silice¹ obtenus par réaction chimique du silicate de sodium³ avec de l'acide sulfurique. (Ces produits sont utilisés comme agent de renforcement dans le caoutchouc, agent de polissage dans les dentifrices, matière de charge dans les peintures et les encres et agent d'épaississement dans les piles.)

RÉFÉRENCES

¹ Il n'existe pas encore d'usine de production au Canada, même si la plupart des matières premières y sont disponibles.

² Produit par chloration du silicium métallique ou de la silice.

³ Produit par réaction de silice de haute pureté avec du carbonate de sodium.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 70. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 31 janvier 1996.

TABLEAU 1. CANADA : PRODUCTION ET COMMERCE DE SILICE, EN 1994 ET 1995

N° tarifaire	1994		1995 dpr		
	(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)	
PRODUCTION (expéditions)					
Par province					
Terre-Neuve	—	—	n.d.	n.d.	
Île-du-Prince-Édouard	—	—	n.d.	n.d.	
Nouvelle-Écosse	x	x	n.d.	n.d.	
Nouveau-Brunswick	x	x	n.d.	n.d.	
Québec	603 983	15 312 751	n.d.	n.d.	
Ontario	884 589	10 997 032	n.d.	n.d.	
Manitoba	—	—	n.d.	n.d.	
Saskatchewan	x	x	n.d.	n.d.	
Alberta	115 974	5 130 910	n.d.	n.d.	
Colombie-Britannique	x	x	n.d.	n.d.	
Total	2 053 794	39 874 930	n.d.	n.d.	
IMPORTATIONS¹					
2505.10	Sables siliceux et sables quartzeux				
	États-Unis	1 161 441	26 498	1 245 502	27 722
	Australie	1 215	454	5 162	569
	Norvège	2 136	248	5 475	401
	Belgique	12 169	83	4 390	82
	Afrique du Sud	23	7	1 687	193
	Autres pays	2 914	243	323	195
	Total	1 179 898	27 536	1 262 539	29 170
2506.10	Quartz (autres que les sables naturels)				
	Espagne	77 870	3 105	15 055	854
	États-Unis	3 870	276	3 649	257
	Brésil	883	65	1 156	86
	Belgique	134	10	—	—
	Autres pays	3	...	1 638	98
	Total	82 760	3 457	21 498	1 299
2506.21	Quartzites brutes ou dégrossies				
	États-Unis	1 668	181	1 204	213
	Brésil	—	—	24	5
	Total	1 668	181	1 228	218
2506.29	Quartzites, n.m.a.				
	États-Unis	864	108	621	58
	France	209	30	320	46
	Autres pays	228	33	343	50
	Total	1 301	172	1 284	156
2811.22	Dioxyde de silicium				
	États-Unis	11 564	25 475	12 595	24 766
	Corée du Sud	2 218	1 047	3 677	1 938
	France	2 203	3 398	2 214	4 164
	Allemagne	2 097	4 690	1 870	4 431
	Autres pays	22	215	229	1 294
	Total	18 104	34 830	20 586	36 597
EXPORTATIONS					
2505.10	Sables siliceux et sables quartzeux				
	États-Unis	157 402	1 158	164 534	1 462
	Bermudes	17 213	159	—	—
	Cuba	7 418	34	42	7
	Autres pays	583	145	1 172	161
	Total	182 616	1 500	165 748	1 633

TABLEAU 1. (fin)

N° tarifaire		1994		1995 dpr	
		(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)
EXPORTATIONS (fin)					
2506.10	Quartz (autres que les sables naturels)				
	Bulgarie	—	—	300	35
	États-Unis	294	272	155	79
	Émirats arabes unis	—	—	94	7
	Total	294	272	549	122
2506.21	Quartzites brutes ou dégrossies				
	États-Unis	23 569	314	950	543
	Total	23 569	314	950	543
2506.29	Quartzites, n.m.a.				
	États-Unis	90	17	—	—
	Irlande	—	—	21	3
	Taiwan	—	—	17	32
	Total	90	17	38	36
2811.22	Dioxyde de silicium				
	Hong Kong	60	176	563	1 068
	Taiwan	83	394	117	564
	États-Unis	42	180	95	123
	Autres pays	1	45	31	164
	Total	185	798	806	1 922

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; . . . : quantité minimale; dpr : données provisoires; n.d. : non disponible; n.m.a. : non mentionné ailleurs; x : confidentiel.

1 Comprend le sable utilisé dans les fonderies et les usines de verre, le sable broyé et en poudre, la poussière de charbon volatile et de silice.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. IMPORTATIONS DE SABLE SILICEUX PROVENANT DES ÉTATS-UNIS, PAR PROVINCE ET PAR UTILISATION, EN 1994 ET 1995

	1994		1995 dpr	
	(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)
FONDERIE				
Terre-Neuve	—	—	—	—
Île-du-Prince-Édouard	—	—	—	—
Nouvelle-Écosse	1 000	17	1 490	27
Nouveau-Brunswick	89	4	82	5
Québec	22 170	708	25 053	972
Ontario	270 172	6 681	320 673	9 158
Manitoba	3 823	350	3 040	344
Saskatchewan	512	99	255	91
Alberta	91	15	463	74
Colombie-Britannique	49 047	939	22 540	1 353
Total	346 904	8 818	373 596	12 026
FABRICATION DU VERRE				
Terre-Neuve	—	—	—	—
Île-du-Prince-Édouard	—	—	—	—
Nouvelle-Écosse	—	—	—	—
Nouveau-Brunswick	—	—	—	—
Québec	221	17	25 680	407
Ontario	108 002	1 482	160 885	2 364
Manitoba	3	1	—	—
Saskatchewan	—	—	—	—
Alberta	—	—	3 178	158
Colombie-Britannique	13	7	98	14
Total	108 239	1 508	189 841	2 944

Source : Statistique Canada.

— : néant; dpr : données provisoires.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 3. CONSOMMATION RAPPORTÉE¹ DE SILICE AU CANADA, PAR INDUSTRIE, EN 1993 ET 1994

Industrie	1993	1994 dpr
	(tonnes)	
Fusion et affinage de produits non ferreux	550 166	397 854
Verre primaire et contenants en verre, et laine de fibre de verre	524 566	593 759
Fonderies	324 440	338 240
Produits chimiques	48 534	56 351
Abrasifs	57 370	64 907
Autres produits ²	831 955	897 596
Total	2 337 031	2 348 707

Source : Ressources naturelles Canada.

dpr : données provisoires.

1 Données disponibles, selon les consommateurs. 2 Comprend les produits d'amiante, de feutre-toiture bitumineux, de céramique et de matériaux de construction à base d'argile, le ciment, les nettoyants, les engrais, la peinture et le vernis, les produits des pâtes et papiers, la brique réfractaire, les produits en caoutchouc, les ferro-alliages, l'acier de première fusion et d'autres produits divers.

TABLEAU 4. CONSOMMATION¹ DE SILICE AU CANADA, EN 1993 ET 1994

	1993	1994 dpr
	(tonnes)	
Morceaux	1 126 219	1 160 082
Sable	1 150 748	1 079 275
Farine	60 064	109 350
Total	2 337 031	2 348 707

Source : Ressources naturelles Canada.

dpr : données provisoires.

1 Données provisoires, selon les consommateurs.

TABLEAU 5. USINES CANADIENNES DE VERRE PLAT ET DE CONTENANTS EN VERRE

Société	Emplacement de l'usine	Catégorie de verre
PPG Canada Inc.	Owen Sound (Ont.)	plat
Vitrierie AFG Inc.	Scarborough (Ont.) Saint-Augustin (QC)	plat plat
Consumers Glass, une division de la compagnie Emballages Consumers Inc.	Scoudouc (N.-B.) Pointe-Saint-Charles (QC) Etobicoke (Ont.) Milton (Ont.) Brampton (Ont.) Hamilton (Ont.) Lavington (C.-B.)	contenants contenants contenants contenants contenants contenants contenants

Sources : Ressources naturelles Canada; Unimin Canada Ltée.

TABLEAU 6. USINES CANADIENNES DE FIBRE DE VERRE

Société	Emplacement de l'usine	Catégorie de fibre
Owens Corning Canada Inc.	Candiac (QC) Markham (Ont.) Edmonton (Alb.)	isolant isolant isolant
Manson Insulation Inc.	Brossard (QC) ¹	isolant
Schuller Canada Inc.	Innisfail (Alb.)	isolant
Graham Fiber Glass Limited	Erin (Ont.)	isolant
Ottawa Fiber Inc.	Ottawa (Ont.)	isolant
Owens Corning Canada Inc.	Guelph (Ont.)	renforcement

Sources : Ressources naturelles Canada; Unimin Canada Ltée.

¹ L'usine utilise du verre marbré importé des États-Unis.

TABLEAU 7. COMPOSITION TYPE DU VERRE PLAT, DES CONTENANTS EN VERRE ET DE LA FIBRE DE VERRE, EN LOTS

Matières premières	Pourcentage en poids	Origine
VERRE PLAT¹		
Sable siliceux	60	SiO ₂
Calcaire à haute teneur en calcium	4	CaO
Calcaire dolomitique	15	MgO et CaO
Carbonate de sodium anhydre	20	Na ₂ O
Salignon ou gypse	0,5	Na ₂ O, CaO et SO ₃
Rouge anglais	0,5	Fe colorant
CONTENANTS EN VERRE²		
Sable siliceux	60	SiO ₂
Pierre calcaire	14 à 18	CaO, MgO
Carbonate de sodium anhydre	19	Na ₂ O
Provenance de l'alumine (feldspath, syénite à néphéline ou aplite)	4 à 5	Al ₂ O ₃ , Na ₂ O, SiO ₂
Autres Gypse ou barytine, ou les deux	1	SO ₃ , BaO
FIBRE DE VERRE		
Fibre isolante ³		
Silice	40	SiO ₂
Carbonate de sodium anhydre	10	Na ₂ O
Feldspath ou syénite à néphéline	20	Al ₂ O ₃ , Na ₂ O, SiO ₂
Borax ou ulexite	15	B ₂ O ₃
Dolomite ou pierre calcaire	15	MgO, CaO
Fibre de renforcement ⁴		
Silice	28 à 30	SiO ₂
Acide borique	8 à 11	B ₂ O ₃
Colémanite	11 à 17	CaO.B ₂ O ₃
Kaolin	26 à 28	Al ₂ O ₃ , SiO ₂
Pierre calcaire ou dolomite	28 à 31	CaO, MgO
Carbonate de sodium anhydre	0 à 1	Na ₂ O
Verre spécial ⁵		
Sable siliceux	65	SiO ₂
Feldspath	11	Al ₂ O ₃ , Na ₂ O, SiO ₂
Carbonate de sodium anhydre	2	Na ₂ O
Composés de bore	22	B ₂ O ₃

Source : Ressources naturelles Canada a compilé les données obtenues de : ¹ LOF Glass Company, Toledo (Ohio); ² Brockway Inc., Brockway (Pennsylvanie); ³ Owens Corning Canada Inc.; ⁴ PPG Canada Inc. ⁵ U.S. Borax.

TABLEAU 8. USINES CANADIENNES DE CARBURE DE SILICIUM

Société	Emplacement de l'usine
Norton Céramiques Avancées du Canada Inc.	Shawinigan (QC)
Treibacher (Canada) Ltd. ¹	Niagara Falls (Ont.)

¹ L'usine a fermé pour une période indéfinie en mars 1995.

Remarque : La production d'une tonne de carbure de silicium requiert les matières premières suivantes, avec leur quantité approximative :

<u>Matières premières</u>	<u>Tonnes</u>
Sable siliceux (de 99,6 à 99,8 % de SiO ₂)	1,5 à 1,6
Coke de pétrole broyé	1,2
Carbure de silicium recyclé	2,5
Graphite recyclé	0,06
Énergie électrique	7000 à 10 000 kWh

<u>Qualité</u>	<u>Carbure de silicium (%)</u>
Abrasifs	98 à 100
Produits réfractaires	92 à 99 (teneur type de plus de 94)
Produits métallurgiques	85 à 94

Source : Ressources naturelles Canada.
kWh : kilowattheure.

TABLEAU 9. USINES CANADIENNES DE SILICIUM ET DE FERROSILICIUM

Société	Emplacement de l'usine	Produits
Elkem Métal Canada Inc.	Chicoutimi (QC)	Fe-Si
SKW Canada Inc.	Bécancour (QC)	Si; Fe-Si

Remarque : La production d'une tonne de silicium requiert les matières premières suivantes, avec leur quantité approximative :

<u>Matières premières</u>	<u>Tonnes</u>
Silice (quartz en morceaux de 2 à 10 cm, plus de 98 % de SiO ₂)	2,60
Copeaux de bois	1,5 à 2,0
Coke de pétrole	0,50
Charbon à faible teneur en cendres	0,37
Charbon de bois	0,25
Électrodes précuites	0,10
Énergie électrique	13 000 kWh

Source : Ressources naturelles Canada.
kWh : kilowattheure.

TABLEAU 10. USINES CANADIENNES DE SILICATE DE SODIUM

Société	Emplacement de l'usine
Silicates National Ltée	Toronto (Ont.)
Silicates National Ltée	Valleyfield (QC)