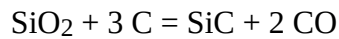


CARBURE DE SILICIUM 2019

Fabrication industrielle

Au four électrique vers 2 400°C pendant 2 à 20 jours, à partir de [sable](#) pur et de coke de pétrole, selon le procédé Acheson, découvert en 1891. La consommation d'énergie est de 23,8 MJ/kg de SiC.



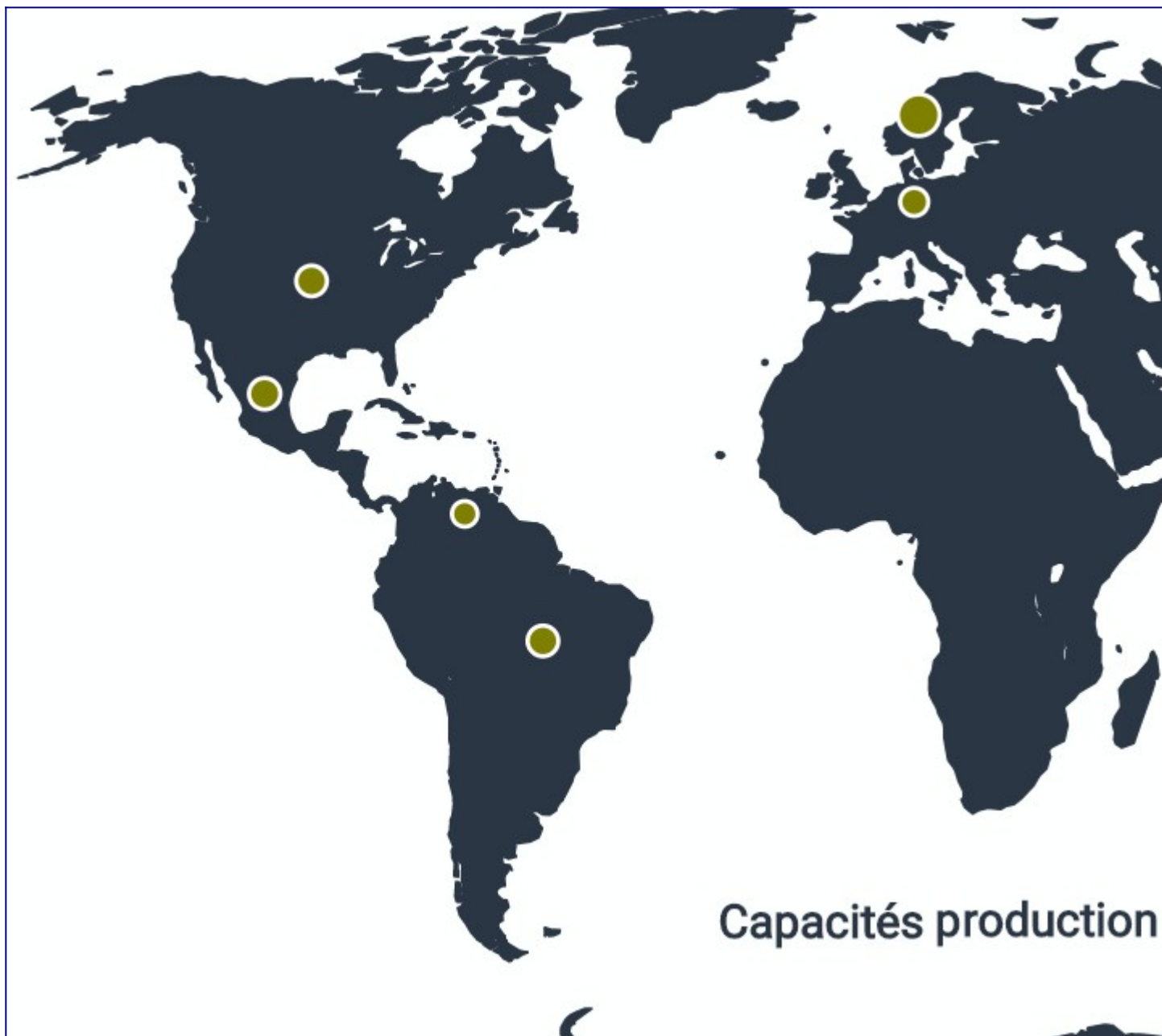
Il existe 2 qualités courantes de carbure de silicium, qualités qui sont obtenues simultanément :

- cristallisée (pureté > 97,5 %) : utilisée pour élaborer des briques réfractaires pour hauts fourneaux et comme abrasif pour le travail des métaux et de la pierre.
- amorphe (pureté d'environ 90 %) : utilisé comme élément d'addition dans la fonte et les aciers.

SiC se forme dans la partie centrale du four. Les couches externes dans lesquelles la réaction est incomplète sont recyclées dans une nouvelle production.

Productions

Capacités annuelles, en 2019. Monde : 1 million de t/an.



en milliers de t/an

Chine	450	Brésil	40
Norvège	80	États-Unis	40
Japon	60	Allemagne	35
Mexique	45	Venezuela	30

Source : USGS

En 2019, la production des États-Unis est de 35 000 t, les importations de 110 000 t et les exportations de 12 000 t.

Commerce international : en 2019.

Principaux pays exportateurs sur un total de 665 225 t :

en tonnes

Chine	284 456	Belgique	26 245
Pays Bas	69 481	Venezuela	21 117
Russie	39 895	Vietnam	19 692
Brésil	31 092	Afrique du Sud	17 802
Allemagne	26 400	Ukraine	16 460

Source : ITC

Les exportations chinoises sont destinées à 33 % aux États-Unis, 23 % au Japon, 17 % à la Corée du Sud, 4 % à l'Inde.

Principaux pays importateurs :

en tonnes

Etats-Unis	130 655	France	33 241
Allemagne	99 732	Belgique	26 942
Japon	70 557	Italie	22 725
Corée du Sud	44 264	Pologne	22 300
Inde	40 840	Pays Bas	19 271

Source : ITC

Les importations des États-Unis proviennent à 76 % de Chine, 7 % des Pays Bas, 6 % du Brésil, 3 % du Canada.

Producteurs

- [Fiven](#), a été créée, en mai 2019, à partir des activités, sauf en Inde, de [Saint-Gobain](#) dans le domaine du carbure de silicium. Les filiales [Norton](#) et [Carborundum](#), possèdent une capacité de production de 170 000 t/an dans leurs usines en Norvège à Lillesand et Arendal avec 67 000 t/an de capacité, au Venezuela, à Los Teques, au Brésil et en Chine.
- [Grindwell Norton](#), est une filiale de Saint-Gobain avec des productions à Tirupati, état de l'Andhra Pradesh, en Inde et à Phuentsholing, au Bhoutan.
- REF-Processing avec ses filiales [ESD-SIC](#) et [ESK-SIC](#) produit du carbure de silicium à Greifath, en Allemagne avec une capacité de 33 000 t/an et à Delfzijl, aux Pays Bas, avec 65 000 t/an.
- [Washington Mills](#), possède une capacité de production de 60 000 t/an, aux États-Unis, à Hennepin dans l'Illinois et, en Norvège, à Orkanger.
- [Volzhsky Abrasive Works](#), filiale du groupe indien [Carborundum Universal Limited](#) (CUMI), possède en Russie une capacité de production de 70 000 t/an. Par ailleurs CUMI produit du carbure de silicium en Inde, à Cochin.

Situation française

En 2019.

Production : la capacité de production est de 20 000 t/an.

Commerce extérieur :

Les exportations étaient de 7 334 t avec comme marchés principaux à :

- 36 % l'Espagne,

- 32 % l'Allemagne,
- 23 % l'Italie.

Les importations s'élevaient à 33 241 t en provenance principalement à :

- 33 % d'Allemagne,
- 19 % de Belgique,
- 9 % de Norvège,
- 7 % de République tchèque.

Utilisations

La consommation des États-Unis, en 2019, est de 130 000 t.

Secteurs d'utilisation

Les principaux secteurs d'utilisations du carbure de silicium sont :

- les abrasifs : 50 %,
- la métallurgie : 35 %,
- les produits réfractaires : 15 %.

Autres utilisations

On retrouve le carbure de silicium dans d'autres usages courants :

- Comme résistances électriques.
- Dans des automobiles pour élaborer des roues de turbocompresseur, des joints de pompe à eau...
- Des fibres monocristallines de SiC (whiskers) de 1 µm de diamètre et de 10 à 100 µm de longueur sont produites et utilisées comme fibres de renforcement de céramiques (par exemple [Al₂O₃](#) avec 25 à 30 % en masse de SiC), de métaux (par exemple l'[aluminium](#) qui atteint ainsi le module élastique de l'[acier](#) tout en n'ayant que 1/3 de sa masse volumique), de polymères. Des alumines renforcées aux fibres sont utilisées dans l'usinage de [superalliages](#) utilisés dans l'aéronautique, l'aluminium renforcé dans la fabrication de pistons pour les automobiles.
- En électronique, comme semi-conducteur, grâce aux bonnes propriétés suivantes :
 - Large bande interdite.
 - Bonne conductivité et stabilité thermique.
 - Mobilité des porteurs de charges importantes.
 - Bonne résistance mécanique.
 - Bonne résistance aux rayonnements.

La large bande interdite permet au carbure de silicium de travailler à de hautes températures avec des courants et tensions élevés, de supporter des densités de puissance importantes et de réduire les pertes. Par conséquent, ce matériau est destiné à des applications électroniques en milieux « hostiles » tels que les secteurs militaire et spatial, l'automobile...