

## SILICES NATURELLES 2015

**Diatomite ou kieselguhr** : c'est une roche sédimentaire formée par l'accumulation de squelettes internes d'algues, les diatomées, fossilisées, avec une vitesse de sédimentation qui peut atteindre 2,5 cm/an. Formée de silice amorphe, sous forme d'opale, elle contient près de 65 % d'eau avec, après séchage, une teneur de 86 à 94 % de silice. Après calcination à environ 1000°C, la granulométrie est de l'ordre de 5 à 15µm. Elle possède une surface spécifique élevée.

Les gisements français du Cantal se sont formés à la fin du Miocène, entre 9 et 5 millions d'années. Parmi les 12 000 espèces de diatomées ils renferment 3 espèces : cyclotella et melosira de symétrie radiale et synedra de symétrie axiale. Le gisement d'Auxillac-Foufouilloux, près de Murat a une épaisseur de 20 m et une surface de 800 m sur 1,3 km. Il est recouvert par des moraines sur une épaisseur d'environ 25 m.

Productions, en 2015, en milliers de t. Monde : 2 670, Union européenne (Danemark, France...) : 621. Dans le monde, il y a 23 pays producteurs.

États-Unis	832	Japon	100
Danemark	440	Mexique	80
Chine	420	France	75
Argentine	200	Russie	70
Pérou	150	Turquie	60

Source : USGS

Le plus important gisement mondial, exploité par Imerys Filtration Minerals, société du groupe français Imerys, se situe aux Etats-Unis, près de Lompoc, en Californie. Dans ce pays, en 2015, 79 % de la production provient de Californie et du Nevada. Au total, il y a 12 mines en activité.

Au Danemark, la roche exploitée principalement dans les îles de Fur et Mors, appelée molder, contient 30 % d'argile.

Réserves : les réserves mondiales sont estimées à 1 milliard de t dont 25 % aux Etats-Unis et 11 % en Chine.

Commerce international : en 2015, les Etats-Unis sont le principal pays exportateur avec 75 000 t. Les exportations ont été destinées en ordre décroissant au Canada à 21,5 %, à l'Allemagne avec 16,7 %, à l'Afrique du Sud, à la Chine, à la Belgique.

Producteurs :

Le n°1 mondial est la société Imerys Filtration Minerals, filiale du groupe français Imerys avec des exploitations, aux Etats-Unis, à Lompoc en Californie, Quincy au Nevada et Fernley dans l'État de Washington, en France, à Murat (15), en Espagne, au Chili, en Chine, au Mexique, au Pérou.

Autres producteurs :

- Eagle Picher Minerals, aux Etats-Unis, à Clark et Fernley, dans le Nevada et à Vale dans l'Oregon.
- Dicalite, aux Etats-Unis, à Basalt, au Nevada et Burney, en Californie.

- [Showa Minerals](#) (Japon), dans les préfectures d'Akita, Okayama et Oita, au Japon et dans la province de Jilin, en Chine.
- [CECA](#), filiale du groupe [Arkema](#), en France a vendu, en novembre 2016, ses activités dans le charbon actif et les agents de filtration, dont la diatomite, au groupe américain [Calgon Carbon](#).

Situation française : exploitation de carrières par [Calgon Carbon](#), à Saint Bauzile (07) et Auxillac-Foufouilloux, près de Murat (15), ce dernier gisement étant également exploité par Imerys. Calgon Carbon traite la diatomite d'Auxillac-Foufouilloux à Riom-ès-Montagnes (15) alors que celle extraite par Imerys est traitée à Murat (15).

- Exportations, en 2016 : 23 404 t vers l'Espagne pour 14 %, la Belgique pour 10 %, l'Allemagne pour 9 %, la Finlande pour 8 %.
- Importations, en 2016 : 14 404 t du Danemark à 55 %, d'Espagne à 21 %, d'Allemagne à 12 %.

#### Utilisations :

Consommation : en 2015, la consommation des Etats-Unis a été de 764 000 t.

Secteurs d'utilisation aux Etats-Unis, en 2015 :

Filtration	59 %	Charge minérale	12 %
Ciment	23 %	Absorbant	4 %

Source : USGS

La diatomite, parmi les agents de filtration courants (perlite, cellulose, charbon) des industries alimentaires est considérée comme le meilleur. Elle permet d'éliminer les particules en suspension de taille inférieure à 0,1 µm. Utilisée pour filtrer les jus d'extraction des sucreries, la bière, le vin, l'eau, les huiles... Dans les exploitations viticoles, la diatomite a remplacé les filtres en amiante. Elle permet l'élimination des bactéries et virus de l'eau de consommation.

L'utilisation dans le [ciment Portland](#) ne nécessite pas de calcination préalable, ce qui réduit les coûts de production, l'énergie comptant pour 25 à 30 % du prix de revient de la diatomite.

La diatomite est également utilisées comme charge minérale (par exemple dans des peintures), isolant thermique, abrasif doux (polish pour carrosseries, savons, dentifrices), support en chromatographie, support de catalyseur, [dans le fractionnement du plasma sanguin humain...](#)

La diatomite a permis à Nobel, en 1868, de stabiliser la nitroglycérine et de fabriquer ainsi la "dynamite".

**Sables** : ce sont des alluvions utilisés comme charge pour l'élaboration des bétons et du macadam. Ils sont utilisés également comme lits de filtrage des eaux et effluents.

Aux Etats-Unis, en 2015, la production a été de 931 millions de t destinées à 45 % à la production de bétons, 25 % aux travaux routiers, 13 % à la production de bitume, 12 % aux remblayages.

Situation française : pour les sables et graviers d'alluvions.

- Production, en 2015 : 542 entreprises ont produit 117,9 millions de tonnes.
- Exportations de sable naturel, en 2016 : 2,158 millions de t, vers l'Allemagne à 63 %, la Suisse à 23 %.

- Importations de sable naturel, en 2016 : 1,735 million de t, de Belgique à 53 %, de Suisse à 14 %, des Pays Bas à 13 %.

**Silices pour l'industrie** : les alluvions utilisés sont plus purs que les sables utilisés comme charge des bétons. Les domaines d'utilisation dépendront de la nature et de la teneur des impuretés. Par exemple, la coloration d'un [verre](#) dépend de la teneur du sable utilisé comme matière première, en oxydes métalliques et surtout en  $Fe_2O_3$ . Par exemple, une silice pour verre optique doit avoir la composition suivante :  $SiO_2 = 99,8 \%$ ,  $Al_2O_3 = 0,1 \%$ ,  $Fe_2O_3 < 0,02 \%$ . Une granulométrie homogène est également un critère important.

Productions, en 2015, en milliers de t. Monde : 181 000, Union européenne, en 2014 : 46 278.

États-Unis	94 900	Australie	5 500
Italie	13 900	Royaume Uni	4 000
France	8 750	Moldavie	3 800
Turquie	8 000	Mexique	3 600
Allemagne	7 500	Espagne	3 400

Source : USGS

En 2015, les Etats-Unis sont le premier pays exportateur avec 4,5 millions de tonnes. Les exportations, en 2014, ont été principalement destinées au Canada à 73 %, au Mexique à 15 % et au Japon à 6 %.

Producteurs : le n°1 mondial est le groupe belge [Sibelco](#), avec 214 sites de production, tous produits de carrières confondus, dans 41 pays.

Principales sociétés en Amérique du Nord : [Unimin Corp.](#), filiale du groupe belge [Sibelco](#), avec des carrières aux Etats-Unis, Canada et Mexique, [U.S. Silica Co.](#), [Fairmount Santrol](#), avec une capacité de production de 7,5 millions de t/an, [Preferred Sands of Genoa](#), avec des capacités de production de 6 millions de t/an aux Etats-Unis et au Canada, [Carmeuse](#), groupe belge, avec une production de 2 millions de t/an en Amérique du Nord...

Recyclage : la silice utilisée en fonderie est en grande partie recyclée, ainsi que celle contenue dans le verre lors de son recyclage.

Situation française : en 2015, production de 8,75 millions de t.

- Principaux producteurs :

[Sibelco](#) exploite 11 carrières de silice, à Compiègne (60), Crépy-en-Valois (60), Montgru-Saint-Hilaire (02), Bourron-Marlotte (77), Nemours (77), Hostun (26), Bédoin (84), Entraigues-sur-Sorgues (84), Durance (47), Saint-Césaire (17), Mios (33).

[Samin](#), filiale de Saint Gobain, exploite des carrières de silice à Moru (Pont-Sainte-Maxence, 60), Rozet Saint Albin (02), Roncevaux (Buthiers, 77) et Marcheprime (33).

[Quartz d'Alsace](#), à Bischwiller (67).

## Utilisations :

Consommation, aux Etats-Unis, en 2015 : 90,7 millions de t.

Secteurs d'utilisation, aux Etats-Unis : en 2015.

Fracturation hydraulique et bétonnage des puits d'extraction d'hydrocarbures	71 %	Charge minérale	2 %
Industrie verrière	7 %	Produits de construction	2 %
Fonderie	6 %	Chimie	1 %

Source : USGS

- Fracturation hydraulique : ces dernières années, aux Etats-Unis, le développement spectaculaire de la production de gaz et pétrole de schiste a entraîné une forte consommation de silice dans ce secteur. Les grains de silice permettent de maintenir la perméabilité de la roche fracturée.
- Industrie verrière: le verre contient de 60 à 75 % de silice, voir le chapitre [verre](#). En France, la silice provenant de l'Oise, qui contient seulement de 90 à 170 ppm de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, est particulièrement appréciée.
- La silice fondue ou verre de silice est utilisée pour ses propriétés réfractaires (appareillages, tubes, ampoules de lampe aux halogènes) ou pour sa transparence aux rayonnements UV, par exemple pour la confection de cuves pour spectromètres UV. Ces cuves, en verre de silice, donc amorphe, sont improprement appelées en "quartz", forme cristallisée de la silice.
- Fonderie : pour la fabrication de moules et noyaux. Plus le sable est fin, meilleur sera l'état de surface de la pièce métallique obtenue après coulée. Le sable utilisé doit être exempt de calcaire (provenant par exemple de fossiles) afin d'éviter, à chaud, un dégagement de [dioxyde de carbone](#).
- Matière première pour la fabrication du silicate de sodium et de la silice synthétique, voir ci-dessous.
- Matière première pour la fabrication du [carbure de silicium](#), des [ferro-silicium](#) et du [silicium](#), voir ci-dessous.
- Matière première pour la fabrication de céramiques, d'abrasifs, d'émaux...
- Charge de peintures, colles, mortiers, [plastiques](#), [caoutchoucs](#), cosmétiques...
- Amendements agricoles.
- Décapage des métaux, des pierres...