

La Silice

Qu'est ce que la silice?

La silice est le nom d'une famille de silicates minéraux exclusivement composés de silicium et d'oxygène, qui sont les deux éléments les plus abondants de la croûte terrestre. Malgré une composition chimique simple, SiO₂, elle se rencontre sous plusieurs formes, généralement cristallines, mais aussi amorphes suite à leur génèse par précipitation ou fossilisation.

La silice cristalline comprend elle-même une dizaine d'espèces cristallines polymorphes. Le quartz, qui est le deuxième minéral le plus répandu de la croûte terrestre, constitue de loin la forme la plus connue, que l'on trouve dans pratiquement toutes les roches, ignées, métamorphiques et sédimentaires. Pratiquement tous les gisements exploités en contiennent : les épontes, le minerai, ainsi que le sol et les matériaux de couverture.



Le quartz et la cristobalite sont principalement utilisés par l'industrie sous forme granulaire, ou pulvérulente constituée de particules plus fines.

Sous ces deux  tats, la silice est dure, chimiquement inerte et son point de fusion est élevé en raison de l'énergie de liaison du réseau cristallin. Ces qualités sont particulièrement recherchées dans diverses utilisations industrielles.

Le quartz est généralement incolore ou blanc, mais il est souvent coloré par des impuretés telles que le fer. Le quartz peut être de transparent à translucide, d'où son utilisation dans la fabrication du verre, et il possède un éclat vitreux. Les grains de quartz peuvent être acérés et anguleux, ou arrondis, en fonction de leur mode de formation.

L'industrie a besoin de gisements de silice pure susceptibles de fournir des produits contenant au moins 98% de SiO₂. Le sable de silice peut être produit à partir de gr s, de quartzite et de sables faiblement cimentés ou non consolidés.



On trouve la silice de haute qualité soit sous forme meuble soit sous forme de "veines" de quartz dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres.

Les gisements de sable de silice sont normalement exploités en carrière et le matériaux extrait subit parfois un important traitement avant sa commercialisation. Ce traitement a pour objectifs de réduire les impuretés, et d'augmenter la teneur en silice et permet aussi d'obtenir la granulométrie optimale requise pour l'utilisation finale. Après traitement, le sable peut être vendu à l'état humide ou être séché.

La méthode la plus commune de production de poudre de silice ou de cristobalite est le broyage à sec dans des broyeurs à galets ou boulets d'alumine.

Comme les ressources naturelles de cristobalite sont insuffisantes pour l'usage industriel, ce type de silice doit être synthétisé par chauffage de galets de silex en four rotatif à haute température (> 1500 C) en présence d'un catalyseur.

Des propriétés multiples – des utilisations innombrables

- **Peintures et plastiques, polymères, caoutchouc, mastics et colles:** La silice cristalline, sous forme de quartz et de cristobalite, est utilisée à l'état le plus finement divisé comme charge de renforcement dans tous ces produits. La poudre de silice apporte une résistance à l'abrasion et à l'attaque chimique. Les revêtements autonettoyants pour murs extérieurs et les peintures de haute résistance pour des applications maritimes ou des installations off-shore en sont des exemples typiques. Les propriétés intrinsèques de la poudre de silice la rendent utile dans les plastiques d'enrobage de composants électroniques.



- **Céramiques:** Les produits de la vie quotidienne tels que la vaisselle, les sanitaires, les objets décoratifs, les carrelages, les céramiques à haute technologie contiennent de la poudre de silice finement broyée. Cette poudre est un constituant important des émaux céramiques mais également des briques réfractaires, des revêtements de creuset et des flux.
- **Verre:** La silice est le composant principal de presque tous les types de verres pour les récipients (bouteilles et pots), le verre plat (vitres, miroirs, pare-brise), la vaisselle (verres, récipients, carafes), le verre d'éclairage (ampoules, tubes fluorescents), les écrans de TV et d'ordinateurs (y compris les écrans plats), le verre de décoration, le verre optique, etc. Les fibres de verre, utilisées surtout pour renforcer les matériaux composites ou dans les tissus décoratifs sont fabriquées à partir de poudre finement broyée. Quant à la laine de verre, elle est utilisée pour l'isolation.
- **Pièces de fonderie:** La silice cristalline possède un point de fusion supérieur à celui du fer, du cuivre et de l'aluminium. Cette propriété permet de réaliser des pièces moulées par coulage de métal en fusion dans des moules constitués de sable de silice et d'un liant. Les pièces coulées sont utilisées dans les industries mécaniques et les industries de fabrication. Les poudres de quartz et de cristobalite sont les principaux composants utilisés en moulage de précision pour la réalisation de produits dans divers secteurs tels que la joaillerie, les prothèses dentaires, les turbines d'avions et les clubs de golf.
- **Filtration:** Le sable de silice préparé avec un faible écart granulométrique est utilisé comme filtre dans le traitement des eaux usées pour séparer les matières solides.
- **Produits de construction et matières premières:** Le sable et les poudres de silice sont les matériaux de base du secteur de la construction. Parmi les nombreuses applications on peut citer la fabrication du ciment, les enduits, les produits de ragréage, les blocs de silice et de béton cellulaire, les colles pour les revêtements de toiture et de sol, les mortiers pour la pose de carrelage et de gobetis, les marquages routiers, le carton bitumé et les systèmes d'injection de ciment et de résines.
- **Sports et loisirs :** Le sable de silice est utilisé pour les terrains d'équitation, ainsi que pour l'aménagement de champs de courses résistant aux conditions climatiques. Il est également utilisé pour la réalisation de couches d'enracinement et comme matériau de drainage pour les terrains de sports professionnels (football, rugby ...) et pour les terrains de golf. Sans oublier son utilisation dans les bacs à sable et pour la construction de châteaux de sable!
- **Application dans l'exploitation pétrolière:** Le sable de silice à granularité élevée et à grains sphériques est injecté dans les puits de pétrole pour améliorer la perméabilité et la récupération du pétrole dans les champs pétrolifères.



- **Agriculture:** La silice est utilisée dans l'agriculture, les cultures maraichères, l'horticulture et la sylviculture pour l'amendement des sols ou le mottage d'engrais, mais aussi comme additifs en alimentation animale.
- **Secteur chimique:** Le sable de cristobalite et le quartz de pureté élevée sont utilisés pour fabriquer des produits chimiques à base de silicium, comme le silicate de sodium, le gel de silice, les silicones, le tétrachlorure de silicium, les silanes et le silicium pur. Le silicium pur est utilisé pour les puces électroniques qui constituent le cœur de l'informatique. Les produits à base de silicium sont employés dans la production de détergents, de produits pharmaceutiques et de cosmétiques.
- **Industrie métallurgique:** Le quartz est utilisé comme matière première dans la production de silicium métal et de ferrosilicium. Le silicium métal sert à fabriquer des alliages à base d'aluminium, de cuivre et de nickel. Le ferrosilicium est l'un des composants des alliages de fer et d'acier.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter:

EUROSIL – Association Européenne des Producteurs de
Sable de Silice (Membre d'IMA-Europe)

Bld Sylvain Dupuis 233 boîte 124
B-1070 Bruxelles
Belgique

Tél.: + 32 (0)2 524 55 00

Fax: + 32 (0)2 524 45 75

E-mail: secretariat@ima-eu.org

Site internet: www.ima-eu.org/eurosil.html