



# **Guide de bonnes pratiques**

## **La silice**

## 1 - Qu'est-ce que la silice ?

La silice est le nom donné à un groupe de **minéraux composés de silicium et d'oxygène**. Malgré sa formule chimique simple,  $\text{SiO}_2$ , **la silice existe sous différentes formes**. Généralement, on la trouve sous forme cristalline mais on peut également la trouver à l'état amorphe (non cristallisé). Ce guide de bonnes pratiques ne considère que trois des différentes formes de silice cristalline : **le quartz, la cristobalite et la tridymite, souvent référencés en tant que «silice cristalline libre»**.

Le quartz est de loin la forme la plus courante de silice cristalline. C'est le deuxième minéral le plus courant à la surface du globe et on le trouve dans presque tous les types de roches. La cristobalite et la tridymite ne sont pas abondantes dans la nature. On obtient également la cristobalite dans certains procédés industriels lorsque le quartz, la silice vitreuse ou amorphe sont chauffés à température élevée.

## 2 - Où trouve-t-on la silice ?

Teneur en silice cristalline de quelques matériaux	
Ardoise / béton / mortier	10 - 50 %
Sable / granit	< 50 %
Tuffeau	2 - 76 %
Brique	50 %
Plan de travail en pierre reconstitué	10 - 90 %

### Production du ciment et du béton manufacturé



#### Opérations concernées :

Premières phases de la production de ciment (extraction, transport des matières premières, déchargement, stockage matières premières, concassage/broyage, broyeur à cru).

### Production du verre et de la laine minérale



#### Opérations concernées :

Chargement et transport, préparation, nettoyage, enfournement.

La laine de pierre n'est pas concernée. De plus, après la fonte de la matière première de la laine de verre, il n'y a plus de silice cristalline car elle devient un matériau amorphe.

## Production des céramiques



### Opérations concernées :

Déchargement, transport, préparation de matériaux pour mise en forme et application de glaçure, mise en forme, séchage, cuisson, traitement ultérieur, meulage.

Les principaux produits céramiques contenant de la silice sont la vaisselle, la vaisselle décorative, les sanitaires, le carrelage, les briques, les tuiles, les réfractaires, ...

## Industrie de la fonderie



### Opérations concernées :

Transport, préparation du sable, noyautage, moulage, fusion, démoulage, ébarbage.

## BTP



### Opérations concernées :

Toute opération générant des poussières à partir de matériaux de construction dans leur état naturel (matériaux extraits, roches concassées ou taillées) ou de produits élaborés (béton, mortiers, ciment, briques réfractaires, produits béton préfabriqués, pierre de parement ...).

## Carrière



### Opérations concernées :

Extraction, transport, chargement, ...

## Fabrication de prothèses dentaires



### Opérations concernées :

Sablage, ponçage, meulage, ...

## 3 - Effets sur la santé

Il existe différentes tailles de particules. Lorsque la **poussière est inhalée**, sa zone de dépôt dans l'appareil respiratoire humain dépend en grande partie de la granulométrie des particules présentes. Trois fractions de poussière suscitent une préoccupation particulière : **les fractions de poussières inhalables, thoraciques et alvéolaires**.

Dans le cas de la silice cristalline, c'est **la fraction alvéolaire de la poussière** qui **pose problème** en raison de ses effets sur la santé. En effet, elle peut **pénétrer profondément dans les poumons**. Les mécanismes de défense naturelle du corps peuvent éliminer une grande partie de la poussière alvéolaire inhalée. Néanmoins, en cas d'exposition prolongée à des niveaux excessifs de poussières, il devient difficile d'éliminer les poussières alvéolaires des poumons. **Une accumulation de poussières peut, à long terme, conduire à des effets irréversibles sur la santé**.

**La silicose** est l'une des formes de pneumoconiose les plus courantes. Elle est causée par le dépôt dans les poumons de fines particules de silice cristalline alvéolaire et entraîne des difficultés respiratoires. La gravité de la silicose peut varier de façon importante, allant de la « silicose simple » à la « fibrose massive progressive ». Généralement, trois types de silicose sont décrits dans la littérature spécialisée :

- la silicose aiguë résulte de l'exposition massive à la silice cristalline alvéolaire sur une courte période (5 ans). L'insuffisance respiratoire puis le décès surviennent en général dès les premiers mois ;
- la silicose accélérée peut se développer après 5 à 10 ans d'une exposition à des niveaux élevés de silice cristalline alvéolaire ;
- la silicose chronique est souvent décrite comme le résultat d'une exposition à des niveaux plus faibles à la silice cristalline alvéolaire sur des périodes plus longues (au-delà de dix ans).

La silice inhalée sous forme de quartz ou cristobalite entraîne un **risque accru de cancers broncho-pulmonaires** parmi les sujets silicotiques. Depuis 2012, la silice cristalline est classée cancérigène catégorie 1 par le CIRC. En 2020, l'Union Européenne a classé les procédés générant de la silice cristalline comme **cancérogènes avérés**. Les VLEP sont les suivantes :

- Quartz : 0.1 mg/m<sup>3</sup>
- Cristobalite : 0.05 mg/m<sup>3</sup>
- Tridymite : 0.05 mg/m<sup>3</sup>

**A noter que ces valeurs limites s'appliquent à la fraction alvéolaire.**

L'exposition à la silice cristalline (même en l'absence de silicose) a également été associée à d'autres pathologies pulmonaires non malignes comme la **bronchite chronique, l'emphysème (surtout chez le fumeur), l'altération de la fonction respiratoire**.

De plus, **plusieurs maladies auto-immunes ont été associées à l'exposition à la silice cristalline**. A partir d'une analyse de la littérature, le groupe d'experts de l'Anses a conclu à un lien de causalité certain et fort pour la sclérodémie systémique (association décrite sous le nom de syndrome d'Erasmus), à un lien de causalité certain pour la polyarthrite rhumatoïde (association décrite sous le nom de syndrome de Caplan-Colinet) et le lupus érythémateux systémique et à un lien de causalité possible avec les vascularites à ANCA - positive.

## 4 - Prévention

Afin de prévenir les effets liés à l'exposition à la silice, **les 9 principes généraux de prévention** doivent être appliqués ;

1. Éviter les risques,
2. Évaluer les risques qui ne peuvent être évités,
3. Combattre les risques à la source,
4. Adapter le travail à l'individu,
5. S'adapter au progrès technique,
6. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui l'est moins,
7. Développer une politique de prévention générale cohérente (qui prévoit la réalisation d'une surveillance médicale des travailleurs),
8. Donner priorité aux mesures de protection collectives plutôt qu'aux mesures de protection individuelles,
9. Donner l'information, les consignes et la formation appropriées aux travailleurs.

**Ces principes se traduisent par la mise en place des actions suivantes :**

- Faire contrôler les VLEP,
- Mettre en place des systèmes d'aspiration localisés et s'assurer du maintien des performances du système de captage,
- Former et informer les salariés,
- Remplacer les procédés qui génèrent de la poussière par des procédés qui en génèrent moins (par exemple, un procédé par voie humide plutôt qu'un procédé par voie sèche ou un procédé automatique plutôt qu'un procédé manuel, privilégier l'aspiration plutôt que le nettoyage au balai),
- Établissement de procédures de sécurité, rotation des postes,
- Mettre en place les vêtements de protection et des équipements de protection individuelle,
- Utiliser des engins climatisés permettant de travailler cabine fermée,
- Privilégier l'utilisation des engins à cabine pressurisée,
- Déclarer les salariés exposés à la silice cristalline en Suivi Individuel Renforcé (SIR),
- Respecter les dispositions relatives aux travaux interdits et réglementés pour les jeunes travailleurs de moins de 18 ans (déclaration de dérogation à la réalisation de travaux réglementés).