

# Silice et Santé au Travail

**L'inhalation de poussière de silice cristalline est classée cancérogène, avérée catégorie 1 par le CIRC depuis 1997. Depuis le 1er janvier 2021, les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail sont inscrits dans la liste française des procédés cancérogènes.**

**Plusieurs secteurs d'activités sont exposés à ce risque.  
Des mesures de prévention s'imposent.**



# Expositions professionnelles

- **Les travaux susceptibles d'exposer les salariés à l'inhalation de poussières de silice cristalline sont présents dans de nombreuses activités, dans le BTP et dans les industries de manufacture principalement**

*Extraction de granulats et minéraux industriels, taille de la pierre, fabrication de prothèses dentaires, fonderie, verrerie, cristallerie, bijouterie, industries de la céramique et de la porcelaine, industries des briques et des tuiles, réfection et démolition/fabrication des fours industriels en brique réfractaire, cimenteries et fabrication d'éléments préfabriqués en béton...*

- **Or, les effets sur la santé de ce minéral peuvent être particulièrement graves et invalidants (notamment la silicose et des cancers pulmonaires). Il convient donc de réduire les expositions professionnelles à la silice cristalline au niveau le plus bas possible. (*source inrs*)**

# Expositions professionnelles

- **Environ 358 000 salariés seraient exposés à la silice sous ses diverses formes (selon l'enquête SUMER de 2017)**
- **Environ 200 cas par an de MP**

## Tableaux des maladies professionnelles

Régime général tableau 25

Affections dues à la silice cristalline, aux silicates cristallins, au graphite ou à la houille.

# Obligations réglementaires

À la suite de l'arrêté du 26 oct. 2020,  
**l'employeur devra**, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021,  
**respecter des règles supplémentaires spécifiques  
de prévention** (cf. aux articles R4412-59 et R4412-93 du Code du  
travail), **pour tous les travaux dans lesquels**  
**<les travailleurs sont exposés ou**  
**susceptible d'être exposés >**  
**à la poussière de silice cristalline alvéolaire.**

# Différentes formes de silice

- État libre sous forme cristalline (dioxyde de silicium, SiO<sub>2</sub>)
- Ou amorphe (synthétique, toxicité faible)

## Substance(s)

NOM	NUMÉRO CAS	NUMÉRO CE	SYNONYMES
Quartz	14808-60-7	238-878-4	
Tridymite	15468-32-3	239-487-1	
Cristobalite	14464-46-1	238-455-4	
Silice cristalline			Dioxyde de silicium

## Formule chimique

SiO<sub>2</sub>

# Différentes formes de silice

- État libre sous forme cristalline (dioxyde de silicium) 3 formes de silice cristalline :
  - **quartz** (majoritaire) : minéral ; roches, sable ; *très répandu*
  - **crystalobalite** : roches volcaniques, météorites ; *rare*
  - **tridymite** : roches volcaniques, météorites ; *rare*
- État combiné : silicates ( $\text{SiO}_2$  liée à d'autres atomes Al, Fe, Mg, Ca, Na, K...)

# Silice cristalline - 3 formes de polymorphes

- **Le quartz** présent dans nombreuses roches (grés, granit, sable, ardoise) et donc se retrouve dans nombreux produits dérivés comme les bétons, mortiers.
- **La cristobalite** est plus rare à l'état naturel (certaines roches volcaniques) ou les bentonites.
- **La tridymite** plus rare dans certaines météorites pierreuses, très peu documentée dans la littérature qui traite d'hygiène industrielle.

# Différentes formes de silice

## Silices amorphes

- Silices amorphes (origine synthétique sauf la terre de diatomée) utilisées dans de très nombreux secteurs d'activité : agroalimentaire, textile, cosmétique...
- Toxicité faible

Néanmoins, la **terre de diatomée** peut contenir à l'état naturel entre 0,1 et 4 % de silice cristalline.

Certains procédés industriels comme la **calcination** à haute température transforment la silice d'une forme amorphe en une forme cristalline et plus précisément en cristobalite.

La terre de diatomée calcinée peut ainsi contenir de 20 à 60 % de cristobalite.

FICHE 02/2022 | ED 153



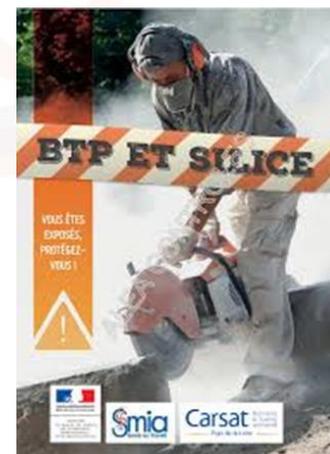
### Les silices amorphes synthétiques

Cette fiche pratique de sécurité présente les modalités de fabrication et d'utilisation des silices amorphes, leurs propriétés, les dangers pour l'homme, ainsi que la démarche de prévention et les mesures de protection à mettre en oeuvre.

# Expositions possibles dans le BTP

- Extraction / forage / concassage - criblage de roches et matériaux naturels
- Démolition manuelle
- Tronçonnage/sciage/perçage de matériaux de construction
- Ponçage / bouchardage / sablage à sec / Ragréage / rainurage
- Manipulation des sacs de mortier, de béton prêt à l'emploi, d'adjuvants pour béton
- Balayage – nettoyage

⇒ Poussières fines chargées en silice cristalline  
mises en suspension



# Tâches et postes

Activités, situations de travail	Postes de travail
Démolition manuelle d'éléments contenant de la silice	Maçon, manoeuvre, démolisseur
Nettoyage et balayage du chantier	Manœuvre, maçon, terrassier ...
Travail du béton et du mortier : tronçonnage, concassage, sciage, projection à sec, percages répétés, ponçage à sec	Maçon, manoeuvre, foreur, découpeur, projeteur, scieur de béton, électricien, ragréeur
<b>Travail de la pierre contenant de la silice :</b> tronçonnage, concassage, sciage, décapage et sablage à sec, conduite de sableuse ou malaxeur	Tailleur de pierre, carrier, peintre, ravaleur, sableur, manoeuvre, conducteur d'engins
<b>Travail de la pierre reconstituée riche en quartz</b>	Maçon, carreleur, cuisiniste
<b>Découpe de brique réfractaire</b>	Maçon, fumiste
<b>Travaux en toiture :</b> découpe de tuiles et ardoises	Couvreur

# Tâches et postes

Activités, situations de travail	Postes de travail
<p><b>Travaux publics</b> : terrassements et travaux publics, travaux en galerie, travaux souterrains, rabotage de chaussées, découpe d'enrobés Tronçonnage de bordures</p>	<p>Maçon VRD, ouvrier routier, terrassier, mineur, puisatier, sondeur, foreur</p>
<p>Reprise en sous-œuvre, sondage, forage, abattage</p>	<p>Maçon, conducteur d'engins, terrassiers</p>
<p><b>Travaux</b> sur fours et cheminées, travail du verre : gravure au sable, exploitation de carrière</p>	<p>Maçon fumiste, miroitier, graveur, couvreur, tous travaux en carrière</p>
<p><b>Travaux avec électrodes enrobées de silice</b></p>	<p>Soudeur à l'arc</p>
<p><b>Usinage de bois siliceux</b></p>	<p>Menuisier, charpentier</p>
<p><b>Travaux ferrés</b> : ballastage de voies</p>	<p>Maçon, terrassiers</p>
<p><b>Travaux en carrière</b></p>	<p>Concassage de pierres, extraction du sable et des graviers, taille de pierres, calcination de diatomée</p>

# Effets sur la santé

La principale voie d'exposition est l'inhalation des poussières de silice cristalline (non visible à l'œil nu), particules très fines <5 µm.

**En fonction de leur taille, les particules peuvent atteindre plus ou moins profondément les poumons** : Les poussières dangereuses sont les plus fines qui peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires et s'y déposer.

**Les maladies pulmonaires provoquées peuvent être la fibrose pulmonaire, la silicose, la broncho pneumopathie chronique obstructive BPCO et le cancer du poumon.**

**Des complications sont possibles** : tuberculose pulmonaire, aspergillose, pneumothorax, insuffisance cardiaque droite, les maladies auto-immunes (lupus, sclérodermie systémique)

# Effets sur la santé

- **Par contact**

- Irritations
- Inflammations

- **Par inhalation**

- Atteinte de l'immunité : maladie de la peau (sclérodermie systémique), inflammation des poumons (sarcoïdose), insuffisance rénale chronique et syndrome de Caplan (polyarthrite rhumatoïde)
- Cancer broncho-pulmonaire
- Silicose

**Effets à court terme** : rhinite, trachéite, bronchite

**Effets à long terme** : lésions pulmonaires

**Facteurs d'influence** : **tabagisme**, nature et taille des poussières, quantité, nombre d'années d'exposition

# Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

- **Dans les locaux à pollution spécifique**

*Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2023,*

- **Concentration moyenne sur une période de 8 heures**

- poussières totales = > **4 mg/m<sup>3</sup> d'air**

- poussières alvéolaires => **0,9 mg/m<sup>3</sup> d'air**

Ces concentrations sont réglementaires en application de l'article R. 4222-10 du Code du travail

- **Pour la poussière de silice cristalline alvéolaire (SCA)**



VLEP réglementaires  
contraignantes

Quartz : **0,1 mg/m<sup>3</sup>**

Cristobalite et tridymite : **0,05 mg/m<sup>3</sup>**

***La silice est cancérogène avec une VLEP contraignante.  
Le mesurage devient obligatoire, annuel et réalisé par un organisme  
accrédité***

# Travaux classés cancérogènes

- **Inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite,**  
la **silice** est classée comme **cancérogène pour l'homme (groupe 1)**  
depuis 1997 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

# Travaux classés cancérogènes

**A compter du 1er janvier 2021,**

- **les travaux exposant à la silice cristalline alvéolaire issus de procédés de travail sont considérés comme cancérogènes au sens de l'article R. 4412-60 du code du travail .**



# Suivi Santé au Travail

- **Les salariés exposés à la silice cristalline doivent bénéficier d'un suivi renforcé (SIR) et d'examens complémentaires**
- Le **Code de la sécurité sociale** prévoit que les personnes exposées à la silice cristalline susceptible de provoquer une maladie figurant au tableau n° 25 des maladies professionnelles peuvent demander à bénéficier d'un **suivi post-professionnel** après cessation de leur activité (article D. 461-23).

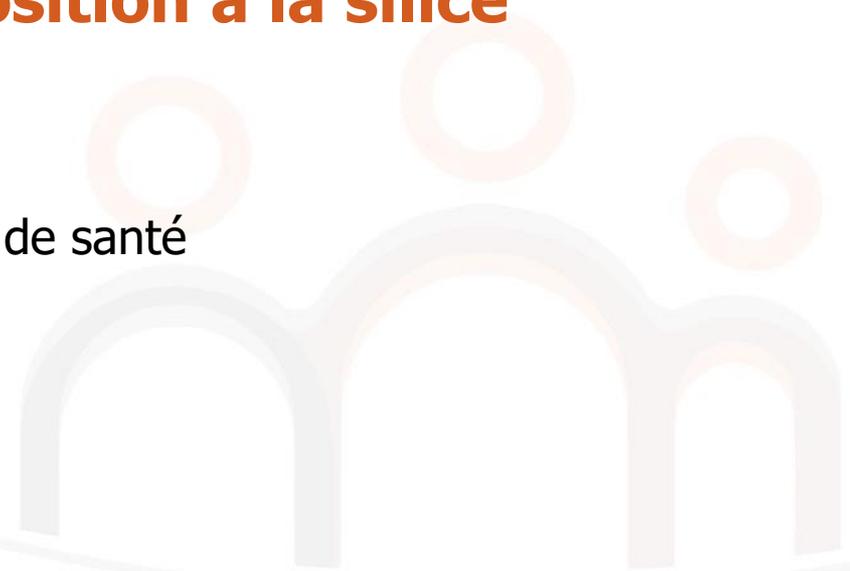
- **L'exposition de jeunes travailleurs de moins de 18 ans à la silice cristalline est interdite** (dérogation possible par DREETS sous certaines conditions)

# Suivi post exposition

- Un **suivi post exposition** est recommandé avec une périodicité de 5 ans lorsque le suivi radiologique montre des modifications et le niveau d'exposition cumulée estimé à la SiO<sub>2</sub> atteint dépasse 1mg/mm<sup>3</sup>.

**En effet, certaines maladies peuvent apparaître à distance de l'exposition à la silice**

- Contenu de suivi médical :
  - Entretien par un professionnel de santé
  - Courbe débit volume
  - Radiographie pulmonaire
  - Dosage créatinine



# Visite avant départ à la retraite

- Les **salariés ayant été affectés à des travaux exposant à la silice cristalline** au cours de leur carrière bénéficient d'une **visite médicale avant le départ à la retraite**.
- Objectif : établir **une traçabilité et un état de lieux des expositions professionnelles** en fonctions des éléments disponibles (dossier médical, DUERP, fiche d'entreprise, étude de poste).
- Le salarié sera informé sur la mise en place de **la surveillance post professionnelle silice** et un courrier sera adressé à son médecin traitant, expliquant les modalités de suivi.

# Quelle prévention à mettre en place ?

## ***Etape 1 : Procéder à l'évaluation du risque***

- Inventorier les tâches exposantes, leur fréquence, leur durée, leur intensité et consigner les résultats dans le Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels (DUERP).
- L'employeur doit se réinterroger sur l'efficacité des mesures mises en œuvre. Il doit réexaminer les moyens techniques, humains organisationnels et financiers mis en place, évaluer leurs efficacités et pérennité et si leur mise en place est respectée et appliquée.

# Quelle prévention à mettre en place ?

## ***Etape 2 : Mettre en œuvre des mesures de prévention***

- Combattre le risque à la source
- Vérifier périodiquement le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP)
- Former et informer les salariés à ce risque
- Etablir des notices de postes
- Faire appliquer les règles d'hygiène :
  - Ne pas fumer, ne pas manger, ne pas boire sur les lieux de travail.
  - Se dépoussiérer après chaque intervention avec un aspirateur muni d'un filtre à très haute efficacité
  - Prendre une douche en fin de poste.
  - Utiliser des casiers doubles, séparés des vêtements de ville.

# Quelle prévention à mettre en place ?

- ***Etape 3 : Mettre en œuvre des mesures de prévention collectives***
  - Choisir les procédés limitant au maximum les émissions de poussières, les matériaux les moins émissifs et délimiter les zones de travail.
  - Privilégier les outils automatisés associés à une captation des poussières à la source.
  - Utiliser les outils automatisés associés à des systèmes à eau
  - Abattage des poussières à l'humide
  - Bannir le balayage à sec, nettoyer à l'humide ou à l'aide d'un aspirateur muni d'un filtre à Très Haute Efficacité (THE).

# Quelle prévention à mettre en place ?

- ***Etape 4 : Mettre en œuvre des mesures de prévention individuelles adaptées***
  - Vêtements de travail à manches longues fermés au cou et aux poignets.
  - Entretien des vêtements de travail
  - Lunettes de protection.
  - En fonction du niveau d'empoussièrement et de la durée d'exposition, il est conseillé d'utiliser un appareil filtrant à ventilation libre ou assistée, équipé de filtre antiparticules de classe 3 ou un appareil isolant.

# Pour en savoir plus

- **Inrs** : <https://www.inrs.fr/risques/silice-cristalline/ce-qu-il-faut-retenir.html>
- **Presanse paca corse** [www.presanse-pacacorse.org](http://www.presanse-pacacorse.org)



- **Carsat Pays de la Loire**

- <https://www.carsat-pl.fr/home/entreprise/prevenir-vos-risques-professionnels/risques-pro/risque-chimique/silice-cristalline.html>

- **Plaquette silice BTP**

<https://www.carsat-pl.fr/files/live/sites/carsat-pl/files/pdf/entreprises/chimie/plaquette-silice.pdf>



- **Carto silice BTP** <https://www.carto-silice.fr/>  
Plateforme de données des campagnes de mesures

La plateforme CARTO Silice BTP vous permet de vous enregistrer, de proposer un chantier et de consulter vos données ainsi que celles anonymisées de la campagne à laquelle vous participez.

- **Le rapport de campagne**

[https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/rapport-de-la-campagne-exploratoire-carto-silice\\_ooTHTEXqN7mv4i5neKBkh7](https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/rapport-de-la-campagne-exploratoire-carto-silice_ooTHTEXqN7mv4i5neKBkh7)

# En savoir plus

Pour toute question,  
contactez votre **médecin du travail**  
ou l'équipe pluridisciplinaire de votre  
Service de Prévention  
et Santé au Travail