



# FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

Direction de santé publique de la Montérégie

21 juin 2024

## DÉFINITION

La silice cristalline est un minéral naturel présent dans la croûte terrestre, le sable et la roche. Les principales variétés de silice cristalline sont le quartz (forme la plus fréquente), le tripoli (forme microcristalline de quartz), la cristobalite et la tridymite (plus rarement).

La silice cristalline est utilisée comme matière première dans la composition de différents matériaux, incluant le béton, la brique, le mortier, le pavé uni, le ciment, l'asphalte, certains composés à joints pour le gypse, etc. Lors de la manipulation de matériaux contenant de la silice (taillage, polissage, sciage à sec, ponçage, meulage, sablage, etc.), celle-ci se retrouve sous forme de poussières en suspension dans l'air, pouvant ainsi provoquer des effets à la santé.

La silice cristalline est présente dans différents secteurs d'activité et différents procédés, incluant :

- La construction;
- L'extraction dans les mines, carrières et sablières;
- L'extraction de pétrole et de gaz;
- Le traitement des minerais;
- Les scieries;
- Les fonderies;
- Le décapage abrasif au jet de sable;
- Les manufactures de verre;
- Le secteur automobile (fabrication, réparation, entretien);
- Le paysagement;
- La fabrication de différents produits (briques, blocs de béton, comptoirs en pierre, produits en céramique, produits en métal et autres).

## EFFETS SUR LA SANTÉ

Les poussières de silice cristalline pénètrent dans le corps par la respiration (exposition par inhalation). Les effets de ces poussières sur la santé peuvent être graves. Elles peuvent causer des incapacités et, dans certains cas, le décès.

### Silicose

L'exposition à la silice cristalline peut provoquer une maladie des poumons appelée silicose. Cette maladie survient lorsque de fines poussières de silice se déposent dans les poumons. Ceci entraîne la formation de cicatrices (le plus souvent dans la partie inférieure des poumons) qui causent une perte d'élasticité des poumons et nuisent à la respiration.



## FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

La silicose peut se présenter sous trois formes :

- **Silicose chronique** (forme la plus fréquente) : se développe progressivement et peut apparaître à la suite d'une exposition à la silice cristalline dans l'air mesurée à 0,025 mg/m<sup>3</sup> par jour ou plus pendant au moins 10 ans. Le risque augmente avec la durée et l'importance de l'exposition.
  - Des anomalies apparaissent généralement sur la radiographie des poumons avant l'apparition des symptômes; une fois les lésions apparues sur la radiographie, elles ne peuvent pas disparaître.
  - Les principaux signes et symptômes sont la toux progressive, l'essoufflement et le pneumothorax (fuite d'air dans l'enveloppe des poumons). La silicose peut aussi augmenter le risque de certaines infections des poumons comme la tuberculose.
- **Silicose accélérée** : forme de silicose qui survient lors d'une exposition élevée à la silice cristalline (exposition plus grande que celle pouvant causer la silicose chronique).
  - Les signes et symptômes de la silicose accélérée sont similaires à ceux de la silicose chronique, mais ils se manifestent de façon plus rapide, généralement après 5 à 10 ans d'exposition.
- **Silicose aiguë** (beaucoup plus rare) : apparaît plus rapidement que la silicose accélérée ou chronique. Elle peut apparaître quelques semaines seulement après une exposition très importante ou massive à la silice cristalline.
  - Les signes et symptômes comprennent la toux, les difficultés respiratoires, la perte de poids, la fatigue, la douleur à la poitrine, l'essoufflement, et parfois, une faible fièvre. Le risque de décès est plus grand avec la silicose aiguë qu'avec les autres formes de silicose.

### Cancer du poumon

Selon différents organismes internationaux (ex. : CIRC<sup>1</sup>, NTP<sup>2</sup>), la silice est reconnue comme étant un cancérigène chez l'humain, en particulier pour le cancer du poumon.

### Autres effets sur la santé

L'exposition à la silice cristalline est associée à d'autres maladies des poumons comme la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC). Elle pourrait aussi jouer un rôle dans certaines maladies auto-immunes (ex. : arthrite rhumatoïde) et certaines atteintes du rein.

Le tabagisme peut augmenter le risque de MPOC chez les personnes exposées à la silice et le cancer du poumon chez les travailleurs atteints de silicose.

### SEUIL D'INTERVENTION PRÉVENTIF

Le seuil d'intervention préventif (SIP) représente un niveau d'exposition à partir duquel des mesures de prévention devraient être mises en œuvre pour éviter les effets nocifs sur la santé. Ainsi, pour la silice cristalline, la mise en œuvre des mesures de prévention est recommandée dès que l'exposition atteint 0,025 mg/m<sup>3</sup> sur 8 heures. Selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST), la silice cristalline est reconnue comme une substance ayant un effet cancérigène soupçonné chez l'humain (C2). C'est pourquoi l'exposition des travailleurs doit être réduite au minimum (notation EM), même lorsque les valeurs réglementaires sont respectées.

<sup>1</sup> CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer.

<sup>2</sup> NTP : National Toxicology Program.



## FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

Tableau des valeurs de référence selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)

Seuil d'intervention préventive (SIP) – moyenne pondérée sur 8 heures	Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) du RSST	Valeur d'exposition de courte durée (VECD) du RSST	Danger immédiat pour la vie ou la santé (DIVS)
0,025 mg/m <sup>3</sup> (poussières respirables)	0,05 mg/m <sup>3</sup> (poussières respirables)	---	50 mg/m <sup>3</sup> (poussières respirables)

Des exigences spécifiques s'appliquent lors de travaux faits sur les chantiers de construction (articles 3.25.4 et 3.25.6 du Code de sécurité pour les travaux de construction [CSTC]) ainsi que lors de décapage au jet d'abrasif (articles 68 et 69 du RSST et section 3.20 du CSTC).

- À noter que les articles du CSTC s'appliquent uniquement aux travaux effectués sur un chantier de construction.

### CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La silice est une des cibles de tolérance zéro de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST). Une fiche de tolérance zéro a été publiée concernant l'exposition à la silice cristalline. Elle présente les mesures de prévention que l'employeur doit appliquer. Cette fiche est disponible à l'adresse suivante :

<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/tolerance-zero-exposition-aux-poussieres-de-silice.pdf>

Les travailleurs exposés aux poussières de silice cristalline sont susceptibles d'avoir des effets néfastes pour leur santé. L'employeur doit donc poursuivre la mise en place de mesures de réduction de l'exposition à ces poussières. Une session d'information sur les effets à la santé et les moyens préventifs sont **recommandés**.

La réduction à la source et le port de protection respiratoire encadré par un programme de protection respiratoire sont **obligatoires en vertu du RSST** pour les travailleurs ayant une exposition quotidienne moyenne (EQM) sur 8 heures > 0.05 mg/m<sup>3</sup> (valeur d'exposition moyenne pondérée ou VEMP) de poussières respirables.

La réduction à la source et le port de protection respiratoire encadré par un programme de protection respiratoire sont **recommandés** pour les travailleurs ayant une exposition quotidienne moyenne (EQM) sur 8 heures  $\geq 0.025$  mg/m<sup>3</sup>, mais  $\leq 0.05$  mg/m<sup>3</sup> (seuil d'intervention préventif ou SIP) de poussières respirables.

Les activités de prévention présentées dans le tableau suivant sont des mesures qui peuvent se retrouver dans le *Rapport et recommandations sur la gestion des risques pour la santé* et qui peuvent être mises en place dans votre milieu de travail. L'équipe du réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT) peut vous soutenir dans le choix des activités à prioriser compte tenu de l'importance du niveau d'exposition du risque dans votre établissement.



## FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

<b>ACTIVITÉS DE PRÉVENTION</b>
<i>LES ACTIVITÉS SUIVIES D'UNE ÉTOILE (*) PEUVENT ÊTRE RÉALISÉES PAR L'ÉQUIPE DU RSPSAT</i>
<b>IDENTIFIER LE RISQUE</b>
Identifier les facteurs qui influencent l'exposition : matières/produits contenant de la silice, types de silice, tâches qui remettent la poussière de silice en suspension (ex : polissage, taillage manuel, découpe, concassage, décapage au jet d'abrasif, ...), méthodes et durée de travail, etc. (LSST art. 51) *
Réaliser une surveillance environnementale (échantillonnage en zone respiratoire du travailleur) *
Communiquer avec un intervenant de l'équipe du RSPSAT pour évaluer la nécessité d'ajouter le dépistage de la silicose dans le programme de prévention ou le plan d'action
<b>CORRIGER</b>
<b>Élimination à la source ou remplacement</b>
Lorsque possible, remplacer les matériaux contenant de la silice par des matériaux n'en contenant pas ou en contenant moins (ex : utiliser de l'olivine synthétique dans un procédé au jet d'abrasif) ou modifier un procédé pour éliminer la silice (RSST art.39)
<b>Contrôle technique</b>
Installer une ventilation locale par extraction (captation à la source) (RSST art. 107, 41 et CSTC art. 3.25.4) et faire son entretien préventif régulier incluant le changement des filtres HEPA selon les recommandations des fabricants.
Utiliser des équipements munis d'un système de captation à la source munis de filtre HEPA ou des outils munis d'apport d'eau (RSST art.107, 41 et CSTC art. 3.25.4)
Modifier les méthodes, les équipements de travail ou les procédés de fabrication pour isoler les travailleurs de la source d'émission (ex. : isoler par des enceintes/barrières, utiliser un procédé en circuit fermé, automatisation, installer une cabine fermée et ventilée avec filtres HEPA) (RSST art.107, 41 et CSTC art. 3.25.4)
Humidifier les matériaux avant les opérations de coupe, perçage, broyage, ... (CSTC art. 3.25.4 et RSST art. 41)
Diminuer la quantité de silice en filtrant ou décantant les poussières captées par abattement humide lorsque l'eau recircule (ex : coupe de granit)
Diluer les poussières de silice dans l'air ambiant par la ventilation mécanique générale (RSST art. 41)
Si nécessaire, faire appel à des ressources spécialisées pour la réduction à la source (ex. : association sectorielle paritaire, firme d'hygiène du travail, ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, ...)
<b>Sensibilisation</b>
Réaliser des activités de formation et d'information pour les travailleurs exposés sur les effets à la santé, les signes et symptômes, les moyens préventifs et les méthodes de travail sécuritaires (CSTC art. 3.25.7 et LSST art. 51) *
Valider le contenu de l'information donnée par le milieu de travail *
Référer les travailleurs vers les ressources pour l'arrêt tabagique *
Installer des affiches indiquant les zones ou les tâches où le port des EPI est obligatoire
Surveiller et rappeler régulièrement l'adoption de bonnes pratiques pour limiter l'exposition aux poussières de silice, incluant le lavage des mains et du visage
Délimiter la zone où les tâches à risque sont effectuées
<b>Mesures administratives</b>
Pour les travailleurs dans les mines, carrières et sablières, réaliser l'examen de santé pulmonaire de pré-embauche (RESPTM, art. 6)
Planifier des séances d'informations périodiques pour les travailleurs exposés avec un rappel sur les effets à la santé, les signes et symptômes et les moyens préventifs
S'assurer que les nouveaux travailleurs reçoivent l'information sur les effets à la santé, les signes et symptômes et les moyens préventifs
Adopter des méthodes de travail ne générant pas ou peu de poussières (ex : outils munis d'un apport d'eau, humidifier les matériaux)
Réduire l'exposition des travailleurs en introduisant une procédure de rotation de postes
Réduire le nombre de travailleurs exposés
Interdire l'utilisation du jet d'air ou du balai
Interdire l'utilisation du jet d'air pour nettoyer des personnes (RSST art. 325)
Interdire de boire, manger ou fumer en zones de travail



## FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

ACTIVITÉS DE PRÉVENTION
<i>LES ACTIVITÉS SUIVIES D'UNE ÉTOILE (*) PEUVENT ÊTRE RÉALISÉES PAR L'ÉQUIPE DU RSPSAT</i>
Faire un nettoyage régulier des équipements, des surfaces et des lieux de travail en priorisant le nettoyage avec un aspirateur muni de filtre HEPA (en respectant les recommandations du fournisseur) ou par un nettoyage humide / assurer la bonne tenue des lieux en limitant l'empoussièrément (RSST art. 17)
Assurer un entretien préventif des outils, machines et équipements et remplacer les filtres HEPA selon les recommandations du fabricant (CSTC art. 3.25.4)
S'assurer que les équipements utilisés pour prévenir l'émission des poussières de silice sont en bon état et fonctionnent de façon optimale pendant les heures d'exploitation (RSST art. 5)
Mettre en place un programme de protection respiratoire (PPR) conforme à la norme CAN/CSA Z94.4 -11 (RSST art. 45.1 et CSTC art. 3.25.6)
Équipements de protection individuelle (EPI)
Rendre disponible et s'assurer du port adéquat des équipements de protection respiratoire approuvés par le NIOSH ou CSA lorsque les niveaux d'exposition (EQM) sont $> 0.05 \text{ mg/m}^3$ (VEMP) ; encadrer l'utilisation par un programme de protection respiratoire (PPR) conforme à la norme CAN/CSA Z94.4-11 (RSST 41.1, 45, 45.1)
Rendre disponible et encourager le port adéquat des équipements de protection respiratoires approuvés par le NIOSH ou CSA lorsque les niveaux d'exposition (EQM) sont $\geq 0.025 \text{ mg/m}^3$ , mais $\leq 0.05 \text{ mg/m}^3$ (VEMP) ; encadrer l'utilisation par un programme de protection respiratoire (PPR) conforme à la norme CAN/CSA Z94.4-11 (RSST 45.1)
Fournir et porter une protection cutanée (gants) et oculaire (lunettes à coques latérales) lorsqu'il y a un risque d'exposition à la poussière de silice cristalline
CONTRÔLER
Vérifier la mise en place des moyens préventifs recommandés et évaluer le niveau d'exposition des travailleurs *
Réaliser une surveillance environnementale (échantillonnage en zone respiratoire du travailleur) *
Pour les travailleurs dans les mines, carrières et sablières, réaliser une surveillance médicale en cours d'emploi tel que défini par le règlement en vigueur (RESPTM art. 9, 10) notamment : *
1° Radiographie pulmonaire
2° Remise des résultats
3° Référence des travailleurs (au besoin)
Pour les travailleurs exposés à la silice autres que les mines, carrières et sablières, réaliser une surveillance médicale telle que définie dans le guide de pratique professionnelle du comité médical provincial en santé au travail du Québec (CMPSATQ) : *
1° Radiographie pulmonaire
2° Remise des résultats
3° Référence des travailleurs (au besoin)
Information
Informers les travailleurs des modifications, changements et nouveaux équipements
S'assurer que les mesures touchant la santé et la sécurité au travail (SST) soient intégrées, comprises et mises en application par les travailleurs
Inclure un point d'information et d'échange sur la SST à l'ordre du jour des réunions
Mettre en place des mécanismes qui permettent de signaler des situations à risque
Informers périodiquement sur les effets à la santé, les signes et symptômes et les moyens préventifs
Formation et rappels
Former sur les techniques, méthodes sécuritaires, fonctionnement des machines, équipements, outils et tâches
Prévoir les rappels de formation nécessaire
Mettre en œuvre des mécanismes pour s'assurer que les formations requises ont été données avant l'exécution des tâches
Tenir un registre des formations données
Inspection
Faire une inspection des systèmes de ventilation mécanique (ventilation à la source et ventilation générale), au moins une fois par année (RSST art. 104)
Faire une inspection périodique des douches d'urgence et des douches oculaires



## FICHE DE RISQUES - SILICE CRISTALLINE QUARTZ/TRIPOLI OU CRISTOBALITE

<b>ACTIVITÉS DE PRÉVENTION</b>
<i>LES ACTIVITÉS SUIVIES D'UNE ÉTOILE (*) PEUVENT ÊTRE RÉALISÉES PAR L'ÉQUIPE DU RSPSAT</i>
Mettre en place un protocole de surveillance du milieu de travail, des postes de travail, des équipements et des outils
Déterminer la fréquence de ces inspections selon les recommandations du fabricant
Conservier les fiches d'inspection
<b>Entretien préventif</b>
Faire un entretien régulier du système de captation (ventilation à la source et ventilation générale), des douches d'urgence et des douches oculaires
Faire un entretien préventif des équipements, des machines et des outils (CSTC art.3.25.4)
Mettre en place un programme d'entretien préventif selon les recommandations du fabricant
Tenir un registre des entretiens préventifs réalisés
<b>Supervision</b>
Identifier le ou la responsable de la mise en application des procédures/méthodes de travail
Accroître la supervision lorsqu'il s'agit de nouveaux correctifs, de nouvelles tâches, de novices ou de jeunes travailleurs
<b>Politique d'achat</b>
Élaborer et mettre en œuvre une politique d'achat comportant des exigences relatives à la prévention des risques relatifs à la silice cristalline
<b>Politique de sous-traitance</b>
Déterminer les exigences de prévention des risques relatifs à la silice cristalline à respecter et à inclure dans les contrats de travaux effectués en sous-traitance
<b>Politique d'ingénierie</b>
Minimiser le risque relatif à la silice cristalline à tous les niveaux, de la conception d'un poste de travail ou d'un équipement jusqu'à l'élaboration de la méthode de travail ou la mise en production de l'équipement

### RÉFÉRENCES COMPLÉMENTAIRES (LIENS)

- [Règlement sur la santé et la sécurité du travail](#)
- [Loi sur la santé et la sécurité du travail](#)
- [Code de sécurité pour les travaux de construction](#)
- [Règlement sur les examens de santé pulmonaire des travailleurs des mines](#)

**Note :** pour accéder à l'un des liens ci-dessus, veuillez diriger votre souris sur le lien désiré. Peser et maintenir la touche « CTRL » sur votre clavier. La main apparaîtra, ensuite cliquer avec le côté gauche de la souris. Le document apparaîtra dans une nouvelle page de votre moteur de recherche sur internet.