

SILICE - SIO2

Mis à jour en juin 2024

Les informations fournies par cette fiche sont indicatives, sans valeur légale et sans caractère obligatoire.

Définition de la nuisance ou situation dangereuse

La silice est une substance chimique minérale naturelle ou issue d'un processus industriel, qui se présente sous forme libre ou combinée avec divers oxydes métalliques (à base d'Al, Fe, Mg, Ca, Na, Ti, K, ...) que l'on dénomme silicates. Selon son organisation spatiale, le plus souvent tétraédrique, la silice existe sous 2 états physiques :

- cristalline (structure tridimensionnelle régulière)
- amorphe d'origine le plus souvent synthétique (à l'exception des terres de diatomée).

La famille de la silice cristalline comporte plusieurs variétés : quartz, tridymite, cristobalite, coésite, stishovite, de même composition chimique, mais de structures spatiales différentes. En milieu de travail, l'exposition professionnelle concerne le quartz (forme la plus courante) et la cristobalite.

La silice cristalline notamment le quartz, est présente dans de nombreuses roches (grès, granit schiste, sable, ardoise, ...) et donc se retrouve dans de nombreux produits dérivés comme les bétons, mortiers ... La cristobalite est plus rare à l'état naturel (certaines roches volcaniques). Il est important de noter que le chauffage à haute température (calcination) du quartz ou des silices amorphes peut générer de la cristobalite par exemple de 20 à 60% pour les terres de diatomée.

Par ailleurs, les oxydes de silice (SiO₂) peuvent être produits et utilisés dans l'industrie sous forme de nanoparticules manufacturées (particules ultrafines dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 100 nm), employées par exemple dans les charges de certaines peintures, dans des bétons, des pneumatiques.

Danger

La directive européenne 2017/2398 de décembre 2017 a inscrit « les travaux exposant à la poussières de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail » à la liste des substances, mélanges et procédés de l'annexe 1 de la directive 2004/37/CE définissant les agents cancérogènes. L'arrêté du 26 octobre 2020, applicable au 1er janvier 2021, a ajouté à la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail.

La silice cristalline est classée dans le groupe 1 par le CIRC depuis 1997 mise à jour en 2012

(cancérogène certain).

Les particules fines (diamètre de 0,1 à 5µm) ou ultrafines (< 100 nm) de silice peuvent atteindre les bronchioles et les alvéoles pulmonaires.

Toxicité de la silice cristalline

- Irritation oculaire et des voies respiratoires
- Bronchite chronique et bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)
- Facteur aggravant de l'emphysème
- Silicose

Silicose aiguë devenue très rare en France, une série de cas a été observée à partir de 2010 dans des entreprises de fabrication de pierre reconstituée (Israël, Espagne, Italie, Etats Unis). Elle se développe après des expositions à des concentrations élevées dans un délai de quelques semaines à 5 ans, avec des manifestations précoces et une évolution rapide vers l'insuffisance respiratoire.

Silicose accélérée de même forme que la silicose chronique mais survenant dans un délai de 5 à 10 ans après le début de l'exposition

Silicose chronique : pneumoconiose fibrosante apparaissant après une exposition d'une durée supérieure à 10 ans dont l'intensité est modérée et comportant des lésions pulmonaires interstitielles micronodulaires ou nodulaires (qui en cas de confluence conduisent à la formation de masses pseudo-tumorales) bilatérales prédominant au niveau des apex. Le diagnostic repose sur la présence d'opacités arrondies et régulières de profusion $\geq 1/0$, selon la classification internationale des radiographies des pneumoconioses du BIT, visibles sur la radiographie thoracique, diagnostic qui doit être confirmé par un examen tomodensitométrique. En cas d'altération de la fonction respiratoire, celle-ci est d'évolution le plus souvent progressive et irréversible. Il n'existe pas de traitement curatif et les lésions continuent d'évoluer même après l'arrêt de l'exposition. La poursuite de l'exposition à la silice cristalline est un facteur aggravant de la maladie. L'évolution est émaillée de complications : infectieuses (tuberculose, aspergillose, autres infections respiratoires), pneumothorax, insuffisance cardiaque droite, cancer broncho-pulmonaire primitif reconnu en maladie professionnelle comme imputable à la silice cristalline lorsqu'il est associé à des signes radiologiques ou des lésions de nature silicotique.

Silicose ganglionnaire, qui peut constituer un stade précoce de silicose : présence de nodules silicotiques dans les ganglions médiastinaux sans atteinte du parenchyme pulmonaire

- Tuberculose associée ou non à la silicose : une infection tuberculeuse latente (ITL, asymptomatique, forme quiescente du bacille) peut évoluer plus fréquemment vers une tuberculose maladie en cas de silicose, évolution plus discutable en l'absence de silicose radiologique.
- Cancer broncho-pulmonaire

D'après les recommandations de la Haute Autorité de Santé et l'INCa de 2015 sur la

surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérogènes pulmonaires, les études rapportées dans la littérature et la monographie du CIRC de 2012 sont en faveur d'une relation dose-effet entre l'exposition antérieure à la silice cristalline et le risque de cancer broncho-pulmonaire chez les sujets atteints de silicose. Les données scientifiques récentes rapportent un risque augmenté de cancer broncho-pulmonaire dans certaines populations exposées à la silice cristalline sans silicose associée. Les études ayant évalué l'effet conjoint entre la silice cristalline et le tabac montrent dans l'ensemble un effet intermédiaire entre additif et multiplicatif.

- Lien suspecté avec la sarcoïdose et la Fibrose pulmonaire idiopathique diffuse
- Atteintes auto-immunes décrites :
 - Association silicose et polyarthrite rhumatoïde (syndrome de Caplan-Colinet)
 - Sclérodermie (syndrome d'Erasmus)
 - Lupus
 - Vascularite ANCA+
- Atteintes rénales et insuffisance rénale chronique

La toxicité de la silice cristalline est particulièrement importante :

- Lorsque les particules de silice sont fraîchement émises (au moment de la découpe du matériau par exemple) du fait d'un accroissement de leur réactivité de surface.
- Lors des pics d'exposition

Toxicité de la silice amorphe :

La toxicité de la silice amorphe généralement d'origine synthétique en dehors de la terre de diatomée est faible :

- Irritations des voies aériennes supérieures et de la peau
- Pas de fibrose pulmonaire mise en évidence par les études épidémiologiques

La silice amorphe est classée dans le groupe 3 par le CIRC.

Cependant, lorsque la silice amorphe est sous forme nanoparticulaire, il a été décrit des effets biologiques comme de l'inflammation et du stress oxydatif dans des études expérimentales in vitro ou in vivo chez l'animal (Lison et al...)

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	Manoeuvre, maçon, terrassier ...
Travail du béton et du mortier : tronçonnage, concassage, sciage, projection à sec, perçages répétés, ponçage à sec	Maçon, manoeuvre, foreur, découpeur, projeteur, scieur de béton, électricien, ragréeur

Activités, situations de travail	Postes de travail
Travail de la pierre contenant de la silice : tronçonnage, concassage, sciage, décapage et sablage à sec Conduite de sableuse ou malaxeur	Tailleur de pierre, carrier, peintre, ravaleur, sableur manœuvre, conducteur d'engins
Travail de la pierre reconstituée riche en quartz	Maçon, carreleur, cuisiniste
Découpe de brique réfractaire	Maçon, fumiste
Travaux en toiture : découpe de tuiles et ardoises	Couvreur
Travaux publics : terrassements et travaux publics, travaux en galerie, travaux souterrain Rabotage de chaussées, découpe d'enrobés Tronçonnage de bordures	Maçon VRD, ouvrier routier, terrassier, mineur, puisatier sondeur, foreur
Reprise en sous-œuvre, sondage, forage, abattage	Maçon, conducteur d'engins, terrassiers
Travaux sur fours et cheminées, travail du verre : Gravure au sable, exploitation de carrière	Maçon fumiste, miroitier, graveur, couvreur, tous travaux en carrière
Travaux avec électrodes enrobées de silice	Soudeur à l'arc
Usinage de bois siliceux	Menuisier, charpentier
Travaux ferrés : ballastage de voies	Maçon, terrassiers
Travaux en carrière	Concassage de pierres, extraction du sable et des graviers, taille de pierres, calcination de diatomée

Fiches FAST liées

- Agent Centrale d'Enrobage - Voir la fiche
- Agent Préfabrication Béton - Voir la fiche
- Applicateur Asphalte / Asphalteur - Voir la fiche
- Applicateur Enduits Superficiel / Enrobé Coulé Froid (E.C.F.) - Voir la fiche
- Applicateur Enrobés - Voir la fiche
- Applicateur Revêtement Surface Résine Synthétique - Voir la fiche
- Boiseur Galerie - Voir la fiche
- Canalisateur Forage Horizontal : Foreuse - Voir la fiche
- Canalisateur Tranchée Ouverte - Voir la fiche
- Carreleur Mosaïste - Voir la fiche
- Caténairiste - Voir la fiche
- Coffreur Bancheur - Voir la fiche
- Conducteur Béton Mobile sur Chantier - Voir la fiche
- Conducteur Engin Chantier et Carrière - Voir la fiche
- Conducteur Malaxeur Projeteur Enduit - Voir la fiche
- Conducteur Non Porté Petit Engin Chantier Bâtiment - Voir la fiche
- Conducteur Non Porté Petit Engin Chantier TP - Voir la fiche
- Conducteur Poids Lourd BTP - Voir la fiche
- Conducteur Régleur Raboteuse - Voir la fiche
- Cordiste/Travaux Accès Difficiles - Voir la fiche
- Couvreur Zingueur - Voir la fiche
- Désamianteur - Voir la fiche

- Etancheur BTP - Voir la fiche
- Façadier Enduiseur - Voir la fiche
- Façadier Ravaleur Ragréneur - Voir la fiche
- Foreur Scieur Béton - Voir la fiche
- Foreur Sondeur Injecteur - Voir la fiche
- Granitier - Voir la fiche
- Maçon Bâtiment - Voir la fiche
- Maçon Finisseur - Voir la fiche
- Maçon Fumiste - Voir la fiche
- Maçon TP (Fiche en cours d'actualisation) - Voir la fiche
- Mécanicien Maintenance Engins-Matériels BTP/Carrière - Voir la fiche
- Menuisier Bois Fabrication Bâtiment / agencement - Voir la fiche
- Miroitier - Voir la fiche
- Monteur Électricien Bâtiment - Voir la fiche
- Opérateur de Maintenance de Voies Ferrées Urbaines - Voir la fiche
- Opérateur Déconstruction / Démolisseur - Voir la fiche
- Opérateur Tunnelier - Voir la fiche
- Ouvrier Exécution Bâtiment Gros Oeuvre - Voir la fiche
- Ouvrier exécution TP - Voir la fiche
- Peintre Façadier - Voir la fiche
- Peintre Métaux - Voir la fiche
- Ponceur Polisseur Sol Marbre - Voir la fiche
- Poseur Bordures - Voir la fiche
- Poseur Sols Souples - Voir la fiche
- Poseur voie ferrée - (réseau ferré National) - Voir la fiche
- Préposé Tir Explosif - Voir la fiche
- Projeteur Béton - Voir la fiche
- Soudeur Aluminothermie - Voir la fiche
- Tailleur Pierre - Voir la fiche

Niveau d'exposition

Temps : durée - fréquence

Exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
%	> 70	> 30	> 5	< 5
Jour	> 6 heures	> 2 heures	> 30 mn	< 30 mn
Semaine	> 3 jours	> 1 jour	> 2 heures	< 2 heures
Mois	> 15 jours	> 6 jours	> 1 jour	< 1 jour
Année	> 5 mois	> 2 mois	> 15 jours	< 15 jours

Intensité

VLEP contraignantes :

- Quartz 0,1 mg/m³
- Cristobalite 0,05 mg/m³
- Tridymite 0,05 mg/m³

VLEP pour les mélanges de poussières alvéolaires contenant de silice cristalline et d'autres poussières alvéolaires non silicogènes (R4412-154 CT)

La VLEP est fixée par la formule suivante :

- $Cns / 5 + Cq / 0,1 + Cc / 0,05 + Ct / 0,05$ doit être < ou égal à 1

Avec

- Cns, : concentration dans l'air en poussières alvéolaires non silicogènes
- Cq, : concentration en quartz en mg / m³
- Cc : concentration en cristobalite en mg / m³
- Ct : concentration en tridymite en mg / m³

Le contrôle des VLEP se fait par un organisme accrédité.

Il n'a pas été retrouvé de relations entre les poussières alvéolaires totales et leur teneur en silice.

Il ne faut donc pas extrapoler l'exposition à la silice cristalline à partir de la teneur en silice cristalline des matériaux bruts et des résultats de mesures de poussières alvéolaires.

La silice doit donc être mesurée précisément, les extrapolations à partir de la teneur en silice des matériaux ou de la concentration en poussières alvéolaire sont source d'erreur.

Pour la silice amorphe il n'existe pas de VLEP spécifique. Il est possible de prendre comme référence les concentrations moyennes en poussières totales (ou inhalables) et alvéolaires (Décret 2021-1763 du 23 décembre 2021) qui ne doivent pas dépasser 4 mg/m³ pour les poussières totales et 0.9 mg/m³ pour les poussières alvéolaires en tout point d'un local à pollution spécifique depuis 1^{er} juillet 2023.

Il n'existe pas de VLEP spécifique pour les formes nanoparticulaires à ce jour.

Mines et carrières

Décret 2013-797 du 30 août 2013 pour les mines et carrières en matière de poussières alvéolaires applicable au 1er janvier 2014 : les concentrations moyennes en poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur évaluées sur une période de 8 heures s'appliquent également aux lieux de travail se trouvant en extérieur (article 2) et sont égales à 5 mg/m³

Conditions d'exposition

Matériaux

Matériaux contenant de la silice : grès, granite, argile, schiste, sable, ardoise, granulats, sable, silex, quartzite ...

Terres de diatomée (silice amorphe) qui peuvent contenir à l'état naturel de 0,1 à 0,4% de silice cristalline (en général du quartz)

Produits : béton, mortier, ciment, ardoise, briques et briques réfractaires, bordures en granit, mastic, peintures....

Silice naturelle ou d'origine synthétique

Remarque : Le marbre naturel est une roche calcaire (majoritairement du carbonate de calcium) qui est susceptible de contenir plusieurs impuretés telles que le quartz mais généralement, le marbre de haute qualité ne contient que très peu d'impuretés.

Matériels

Outils rotatifs à vitesse rapide : ponceuse, perceuse, tronçonneuse, carotteuse ...

Outils manuels : masse, scie

Bétonnière, malaxeur

Engins de chantier, foreuses, plaques vibrantes

Cofacteurs environnementaux

Conditions climatiques et météorologiques (épisodes venteux, climat sec, humidité de l'air, courants chauds remontant d'Afrique ...)

Environnement proche d'un site industriel avec production de silice cristalline, de carrières de sable

CONDITIONS DE TRAVAIL

Atmosphère confinée, insuffisance de ventilation

Absence d'aspiration à la source

Travail à sec

Activité physique intense qui majore la masse de poussière inhalée

Travaux intérieur/extérieur

Facteurs individuels

Tabagisme

Pathologie respiratoire pré-existante, comorbidités

Barème de décision

Critères complets

Le score obtenu par addition des différents coefficients de pondération sert de guide pour la mise en place de la stratégie de surveillance médico-professionnelle.

Conditions d'exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
Matériaux				
Granit, grès, sable, briques réfractaires, béton sec	3	3	1	1
Marnes, schistes, ardoises,	1	0	0	0
Matériel				
Outils à mains : masse, balai, burin	1	1	0	0
Outils à percussion : perceuse, marteau pneumatique, perforatrice	2	2	1	0
Outils de débit à sec : tronçonneuse, scie, carotteuse, ponceuse	2	2	1	0
Outils de projection, sablage	2	2	2	2
Condition de travail				
Atmosphère confinée	1	1	1	0
Absence d'aspiration, travail à sec	1	1	1	0
Activité physique intense	1	1	1	0

Critères simples

Empoussièrement visible

Matériau riche en silice

- > 50% de silice libre : sable, granit, grès...
- 11 à 50% de silice libre : ardoise, béton, mortier
- 1 à 10% de silice libre : ciment

Outils rotatifs vitesse rapide et travail à sec

Sablage avec projection par buse à grande vitesse avec de l'air comprimé

Contenu des actions

Suivi réglementaire

Suivi individuel de l'état de santé des travailleurs

Suivi individuel renforcé : concerné

Décret 2001-97 du 1er février 2001 : CMR concerné

Décret 2016-1908 du 27 décembre 2016, Art R. 4624-23 du CT : concerné

Les travaux exposant à la silice cristalline alvéolaire sont classés cancérogènes (Arrêté du 26 octobre 2020)

Décret 2022-372 du 16 mars 2022 : surveillance post exposition et post professionnelle (visite à la cessation de l'exposition, de départ ou de mise à la retraite)

Loi du 2 août 2021 visite de médicale de mi-carrière (Article L. par 4624-2-2 du CT)

Travaux interdits

Travaux interdits aux moins de 18 ans : Article D4153-17 CT : concerné (ACD). Dérogation possible selon la procédure de dérogation définie par le décret 2015-443 du 17 avril 2015

Travaux interdits aux salariés en CDD (contrat à durée déterminée) et aux salariés temporaires (D4154-1 du CT) non concerné

Surveillance post professionnelle

Le Code de la Sécurité Sociale prévoit que les personnes exposées à la silice cristalline susceptible de provoquer une maladie figurant au tableau 25 de maladie professionnelle peuvent demander à bénéficier d'un suivi médical post-professionnel après cessation de leur activité (article D. 461-23).

Modalités du suivi individuel de l'état de santé

Réglementairement tous les salariés affectés à des travaux exposant à la silice cristalline doivent

être déclarés par leur l'employeur à leur service de prévention et de santé au travail afin qu'ils puissent bénéficier d'un suivi individuel renforcé (SIR) et ce quel que soit le niveau d'exposition, même si l'exposition est occasionnelle. Proposition de suivi individuel de l'état de santé

Proposition de suivi individuel de l'état de santé

Suivi individuel renforcé selon la recommandation « surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à la silice cristalline » labellisée HAS du 28 janvier 2021

Au préalable : estimer l'exposition cumulée à la silice cristalline afin d'adapter le suivi

Groupe d'exposition cumulée forte

- Le niveau d'exposition cumulé atteint ou dépasse $1\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{année}$

Exemple : exposition quotidienne au niveau de la VLEP pendant 10 ans : $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 10 \text{ ans}$; ou $0,05 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 20 \text{ ans}$

- Exposition documentée : résultats métrologiques individuels ou par GEH ou par métier/tâches, bases de données référencées ...

Groupe d'exposition cumulée intermédiaire

- Le niveau d'exposition cumulé est inférieur à $1\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{année}$

L'estimation de l'exposition cumulée à la silice cristalline (et donc le groupe d'exposition dans lequel le salarié doit être positionné) peut être approchée en associant le score du barème de décision avec le nombre d'années de travaux ayant exposé et exposant à la silice cristalline.

Comment estimer l'exposition cumulée

- Historique du dossier médical du salarié et du dossier d'entreprise
- Postes de travail exposant et leurs durées, tâches exposantes avec estimation de leurs fréquence et durée
- Tenir compte de l'influence dans le calcul des pics d'exposition et des travaux en milieu confiné (galeries, tunnels...)
- Tenir compte du caractère adapté ou non des EPC (fiche d'entreprise, étude de poste, visites des lieux de travail) et des EPI portés (protection respiratoire notamment).
- Résultats de métrologies disponibles
- ➔ Matrice emploi-exposition MatGéné Silice cristalline de santé Publique France
- ➔ Outil INRS d'évaluation des niveaux d'exposition professionnelle : « Exposition aux substances chimiques par situation de travail »
<https://outil-expo-rch-rb.inrs.fr/Outil110/Common?pageName=accueil&h=005755>
- ➔ Carto Silice de l'OPPBTP :
<https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/rapport-de-la-campagne-preliminaire-carto-silice>

- ➔ Fiche de métrologie FORSAPRE :

https://preprod.forsapre.fr/fiches_de_metrologie_v2?mesure=4858&fan=all&fast=all#

Le GNMSTBTP propose ➔ un Outil d'aide à l'évaluation de l'exposition cumulée aux poussières de silice par métier dans le secteur du BTP s'appuyant sur les bases documentaires accessibles ainsi que sur l'expertise des équipes de santé au travail. Il s'agit d'une évaluation générique à pondérer selon chaque situation professionnelle avec le profil de l'entreprise, les protections collectives et individuelles, les années d'exposition (modification des process), la variabilité des chantiers, les particularités géologiques régionales, etc. L'outil sera évolutif en fonction de l'évolution des connaissances.

Sont disponibles :

(<https://preprod.forsapre.fr/wp-content/uploads/2023/06/Silice-Outils-aide-evaluation-des-exposition-s-cumulees-17-05-23-en-ligne.pdf>)

- Un tableau de synthèse avec le métier concerné et les principales tâches exposantes ainsi que les indications métrologiques qui ont permis une estimation des expositions.
- 4 abaques : Travaux Publics, Carrières et Voies Ferrées, Gros Œuvre et Second Œuvre qui dessinent les limites de l'exposition intermédiaire et forte et aident à estimer le niveau d'exposition d'un métier par rapport à l'autre ainsi que le passage d'un niveau d'exposition à l'autre en fonction du temps.
- Un outil de calcul de l'exposition cumulée à télécharger

Examen médical d'embauche

Réalisé par le médecin du travail

Examen médical préalable à l'affectation (R4624-24 du CT)

Accorder une attention particulière aux personnes atteintes de pathologies respiratoires et rénales, aux comorbidités associés (diabète, HTA ...) aux coexpositions (substances néphrotoxiques : plomb, cadmium, mercure, solvants...)

Examens complémentaires :

- Radiographie thoracique postéro-antérieure de référence avec lecture selon la classification internationale des radiographies des pneumoconioses du Bureau International du Travail, assurer le stockage et l'archivage de la radio numérisée au format DICOM
- Courbe débit-volume
- Dosage de la créatininémie
- ➔ Test IGRA/ IDR tuberculine pour les travailleurs provenant d'un pays de forte endémie tuberculeuse (> 100/100000) depuis moins de 5 ans et pour les travailleurs en situation de précarité
- NB : Si l'exposition est considérée comme « faible » (exposition directe sporadique ou indirecte négligeable (< 1/10 VLEP, soit < 0,010 mg/m³ sur 8h en moyenne pendant toute la durée du poste jusqu'à la prochaine visite) : proposition de différer le bilan de référence

initial à la prochaine visite pas de prescription des examens complémentaires ci-dessus. Le bilan de référence initial pourrait, uniquement dans ces cas, être différé jusqu'à la prochaine visite santé travail

Vaccination (si nécessaire)

Information sur le risque, sur les moyens de prévention/protection et sur le suivi médical

Information sur le tabagisme

Visites intermédiaires

Réalisées par un professionnel de santé (infirmier en santé travail, collaborateur médecin, interne en médecine du travail, médecin du travail)

Au plus tard 2 ans après la visite avec le médecin du travail

Orientation si besoin vers le médecin du travail selon l'âge, l'état de santé, les conditions de travail et les différents risques professionnels selon les protocoles établis

Rechercher les signes respiratoires et articulaires, examen cutané, interroger sur les comorbidités et les coexpositions, informer le salariés des risques et moyens de protection

Examens complémentaires à 2 ans uniquement pour les expositions cumulées fortes :

- Courbe débit volume
- Radiographie thoracique postéro-antérieure 10 ans après le début de l'exposition (lecture BIT et comparaison avec les clichés précédents) assurer le stockage de la radio numérisée
- Test IGRA/ IDR tuberculine si silicose avérée sauf si test IGRA antérieur positif

Examens périodiques d'aptitude

Réalisés par le médecin du travail

Périodicité : ne peut être supérieure à 4 ans

Périodicité 1 an pour les jeunes de moins de 18 ans affectés à des travaux soumis à dérogation (R. 4153-40 du CT)

Rechercher les signes respiratoires et articulaires, examen cutané, interroger sur les comorbidités et les coexpositions

Informer le salarié des risques et moyens de protection

Examens complémentaires :

- Radiographie thoracique postéro-antérieure (lecture BIT et comparaison avec les clichés précédents) assurer le stockage de la radio numérisée
 - 20 ans après le début de l'exposition et renouvelée tous les 4 ans en cas

d'exposition cumulée intermédiaire : $< 1\text{mg/m}^3$

- 10 ans après le début de l'exposition et renouvelée tous les 2 ans en cas d'exposition cumulée forte : $\geq 1\text{mg/m}^3$

- Courbe débit volume tous les 4 ans (exposition intermédiaire) ou 2 ans (exposition forte)
- Créatininémie 20 ans après le début de l'exposition et renouvelée tous les 4 ans
- Test IGRA/ IDR tuberculine si silicose avérée sauf si test IGRA antérieur positif

Tableau récapitulatif

	Bilan de référence	Exposition cumulée intermédiaire*	Exposition cumulée forte*
Entretien individuel	X	Tous les 2 ans	Tous les 2 ans
Radiographie thoracique Lecture BIT	X	20 ans après le début de l'exposition puis tous les 4 ans	10 ans après le début de l'exposition puis tous les 2 ans
Courbe débit volume	X	Tous les 4 ans	Tous les 2 ans
Créatininémie	X	20 ans après le début de l'exposition puis tous les 4 ans	20 ans après le début de l'exposition puis tous les 4 ans
Test IGRA/IDR tuberculine	Si travailleur à risque	Si silicose maladie sauf si test antérieur positif	Si silicose maladie sauf si test antérieur positif

*Exposition cumulée intermédiaire : $< 1\text{mg/m}^3$ pendant la période d'exposition
Exposition cumulée forte : $> 1\text{mg/m}^3$ pendant la période d'exposition

Visite de mi- carrière

Organisée durant l'année civile du quarante-cinquième anniversaire du salarié ou à une échéance déterminée par accord de branche. Elle peut être couplée à une autre visite dans les deux ans avant l'échéance. L'objectif est de faire un point de l'adéquation entre le poste de travail et l'état de santé du salarié, d'évaluer les risques de désinsertion professionnelle et de sensibiliser le salarié aux enjeux du vieillissement.

Examen médical post exposition

Les salariés ayant été affectés à des travaux exposant à la silice cristalline bénéficient d'un examen médical dans les meilleurs délais après cessation de l'exposition afin d'établir une traçabilité et un état des lieux des expositions et de mettre en place un suivi post exposition.

Dans tous les cas un avis spécialisé est nécessaire en cas de :

- signes fonctionnels ou physiques
- découverte d'une profusion nodulaire $\geq 1/1$ à la lecture BIT de la radiographie
- trouble ventilatoire (obstructif, restrictif ou mixte probables) sur la courbe débit-volume

Suivi post exposition

Un suivi post exposition est recommandé avec une périodicité de 5 ans lorsque :

- le suivi radiologique effectué a mis en évidence sur la dernière radiographie thoracique réalisée des petites opacités arrondies avec une profusion égale ou supérieure à 1/0 de la Classification Internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail ;
- le niveau d'exposition cumulée estimé à la silice cristalline atteint ou dépasse : $1 \text{ mg/m}^3 \times \text{année}$

Contenu du suivi post exposition :

- Entretien par un professionnel de santé
- Courbe débit-volume
- Radiographie thoracique avec lecture BIT
- Dosage de la créatininémie

Visite avant le départ à la retraite

Les salariés ayant été affectés à des travaux exposant à la silice cristalline au cours de leur carrière professionnelle bénéficient d'une visite médicale avant le départ à la retraite. L'objectif de la visite est d'établir une traçabilité et un état des lieux des expositions professionnelles en fonction des éléments disponibles (dossier médical, document unique d'évaluation des risques, fiche d'entreprise, études de poste ...). Une information sera délivrée sur la mise en place de la surveillance post-professionnelle silice et un courrier, destiné au médecin traitant expliquant les modalités, lui remis au salarié.

Suivi post professionnel

Un suivi post professionnel est organisé tous les 5 ans lorsque :

- le suivi radiologique effectué a mis en évidence sur la dernière radiographie thoracique réalisée des petites opacités arrondies avec une profusion égale ou supérieure à 1/0 de la Classification Internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail ;
- le niveau d'exposition cumulée estimé à la silice cristalline atteint ou dépasse $1 \text{ mg/m}^3 \times \text{année}$.

Contenu du suivi post professionnel :

- Entretien médical individuel
- Radiographie thoracique avec lecture BIT

- Dosage de la créatininémie

Traçabilité des expositions :

Renseigner le dossier médical individuel

Tracer les éléments d'évaluation ayant permis de catégoriser les expositions en intermédiaires ou fortes

Archiver toutes les radiographies thoraciques numérisées, archiver les comptes rendu d'interprétation en lecture BIT

Conserver les fiches individuelles d'exposition dans le dossier médical pour les expositions aux agents chimiques dangereux antérieures au 1er février 2012.

Depuis la loi 2015-994 du 17 août 2015, l'employeur n'a plus à établir de fiche individuelle de prévention des expositions mais doit déclarer de façon dématérialisée à la caisse d'assurance retraite les expositions des salariés aux facteurs de pénibilité au-delà de certains seuils fixés par décret, seuils appréciés après application des mesures de protection collective et individuelle

« Afin d'améliorer la traçabilité des expositions aux agents CMR des travailleurs susceptibles d'être exposés, le décret du 4 avril 2024 introduit de nouvelles obligations pour les employeurs :

- Établir une liste nominative actualisée des travailleurs susceptibles d'être exposés aux agents CMR. La liste mentionne :
 - Le ou les agents chimiques CMR auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé
 - Et, si possible, la nature, la durée et le degré de l'exposition
- Tenir cette liste anonymisée à la disposition des travailleurs et des membres du comité social et économique (CSE)
- Mettre à disposition de chaque travailleur les informations qui le concernent personnellement
- Communiquer à son service de prévention et de santé au travail (SPST) ces listes et leurs actualisations. Les informations de la liste sont versées dans le dossier médical en santé au travail (DMST). Les SPST conservent les listes pendant au moins 40 ans après la cessation d'exposition.

Ces obligations concernent également les entreprises utilisatrices dans lesquelles interviennent des travailleurs temporaires. L'employeur de l'entreprise utilisatrice communique les informations de la liste des salariés susceptibles d'être exposés aux agents CMR (et actualisations) à l'entreprise de travail temporaire qui les communique à son service de prévention et de santé au travail. »

Prévention

Prévention collective

Prévention commune aux agents chimiques dangereux et CMR

Repérer les matériaux et produits contenant de la silice cristalline

Substitution des matériaux contenant de la silice cristalline : silicates (almandin), verre recyclé pour le sablage par exemple

Evaluation du risque silice cristalline avec inventaire des matériaux, produits et procédés de travail, prélèvements d'atmosphère, base de données ...

Organiser le chantier en amont notamment de façon à éviter les reprises ultérieures.

Baliser les zones d'intervention / Délimiter les zones d'exposition

Limiter l'émission de poussières

Utiliser des outils manuels ou à vitesse lente, les outils à vitesse rapide sont déconseillés

Aspiration et captation des poussières à la source, travail à l'humide, robotisation... diminuer les efforts physiques et la chaleur (hyperventilation),

Utiliser des sacs de ciment dégradables

Soufflage d'air neuf en front de taille,

Autres process de sablage : hydrogommage (abrasif + air + eau) ; décapage thermique ou chimique

Nettoyage régulier des lieux de travail (aspirateur THE, proscrire le balayage)

Prévention individuelle

Hygiène : ne pas boire, manger, fumer

Formation, information des travailleurs

Vêtements, lunettes, masque FFP3, et selon le niveau de l'exposition et la durée des travaux masque à ventilation assistée (TMP3 ou THP3) ou cagoule à adduction d'air (sablage)

Protection respiratoire adaptée à la morphologie de l'utilisateur, formation au port des EPI, entretien et maintenance des APR

Réparation

→ TRG n° 25.

Remarques

- Décret n° 99-746 du 31-8-99 relatif aux dispositions spéciales concernant les pneumoconioses comme maladies professionnelles.
- Décret du 28-3-03 : dernière mise à jour du TRG n° 25.
- Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 relatif à la prévention du risque chimique et modifiant le code du travail
- Arrêté du 26 octobre 2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail, entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2021

Pour en savoir plus

Autres sources ou documents / outils en ligne :

- Recommandation labellisée HAS pour la surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à la silice cristalline janvier 2021
- OPPBTP Rapport d'étude exploratoire : étude de l'émission des poussières de silice cristalline lors d'opérations du BTP. Mise à jour janvier 2022
- INRS Fiche toxicologique n° 232 décembre 2021
- Fiches pratiques Silice cristalline Fiches par activité / Fiches générales Plan régional santé travail 2016-2020 Pays de Loire
- Global Tuberculosis Report 2020 World Health Organisation
- Les journées Nationales de la Santé au travail dans le BTP – Congrès à Metz SIST BTP LORRAINE & GNMST BTP mai 2019
- Rapport ANSES avril 2019 : Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline
- Haut Conseil de la Santé Publique : Avis relatif à la détermination d'un seuil pratique pour définir un pays de haute endémicité tuberculeuse 18 mai 2018
- Recommandation HAS surveillance médico professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérogènes pulmonaire novembre 2015
- Eléments techniques sur l'exposition professionnelle aux poussières alvéolaires de silice cristalline libre : présentation d'une matrice emplois-exposition INVS février 2010
- ED 153 Les silices amorphes INRS février 2022
- Dossier Silice cristalline INRS

Outil INRS d'évaluation des niveaux d'exposition professionnelle : Exposition aux substances chimiques par situation de travail

Mots-clés

CANCER, CANCEROGENE, FIBROSE, POUSSIÈRE, PULMONAIRE, SABLAGE, SABLEUR, SILICE, SILICOSE