

SILICE CRISTALLINE

Comment protéger
vos compagnons ?



SOMMAIRE

Qu'est-ce que la silice cristalline ?	3
Quelles sont ses conséquences sur la santé de vos salariés ?	4
Comment protéger vos compagnons ?	5
A propos de l'auteur	9
Laurent MAREUGE, Founder & CEO de Uby	
A propos de UBY	11
Qui sommes-nous	
Pour aller plus loin	12
Contactez-nous	

EN BREF

« **La silice est un minéral dur et transparent qui existe sous différentes formes** (roches sédimentaires, roches magmatiques...). Elle fait partie de notre écosystème. L'écorce terrestre est constituée à 60 % de silice sous deux formes :

- ▶ **A l'état libre** : la silice amorphe et la silice cristalline,
- ▶ **A l'état associé**, en combinaison avec d'autres éléments (aluminium, fer, Mg, Ca, Na etc..), on parle de silicates.

La silice cristalline inclut elle-même plusieurs types de silices, les trois principales étant le quartz, la tridymite et la cristobalite. »

(Source: Silice cristalline. Silice cristalline et santé au travail - Risques – INRS)

OÙ SE TROUVE LA SILICE CRISTALLINE ?

Les tâches qui engendrent l'émission dans l'air de poussières de silice cristalline sont nombreuses dans le BTP.

Les expositions sont souvent plus élevées sur les **chantiers de rénovation** que sur les chantiers de constructions neuves.

L'exposition à la poussière de silice est élevée :

- ▶ lors de travaux de démolition, concassage, élimination de matériaux, balayage, percement, de rabotage ou de sciage du béton,
- ▶ lors de travaux souterrains, de reprise de sous-œuvre, de projection de béton (voie sèche) et de ravalement de façade...

LA SILICE EN CHIFFRES

Environ 358 000 salariés seraient exposés à la silice sous ses diverses formes (selon l'enquête Sumer de 2017). Une liste de travaux susceptibles d'exposer au risque d'inhalation de poussières de silice cristalline est consultable sur le site de l'InVs.

Selon l'INRS, on recense chaque année 200 cas de « pathologies provoquées par l'inhalation de poussières de silice cristalline [...] reconnus comme maladies professionnelles. »

En 2022, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a estimé qu'il y avait environ 15 000 nouveaux cas de silicose chaque année en France. La maladie est également la première cause de décès professionnel en France, avec environ 1 000 décès par an.

La poussière de silice cristalline fait partie des expositions professionnelles les plus anciennes, du fait de sa présence dans de nombreuses roches et les matériaux de construction qui les utilisent.

Elle reste cependant une problématique actuelle, d'autant plus que les travaux exposant à la silice cristalline sont classés cancérogènes en France depuis le 1er janvier 2021.

Les poussières dites alvéolaires sont **les plus fines** (diamètre inférieur à 4µm) qui, lorsqu'elles sont en suspension dans l'air peuvent être inhalées, atteindre les alvéoles pulmonaires et s'y déposer.

Les poussières de silice cristalline peuvent induire une irritation des yeux et des voies respiratoires, des bronchites chroniques et une fibrose pulmonaire irréversible nommée silicose.

Les symptômes de la silicose apparaissent généralement plusieurs années après l'exposition et son évolution se poursuit même après cessation de l'exposition. Ils peuvent inclure des toux, des essoufflements, une fatigue, une perte de poids, etc. Dans les cas graves, la silicose peut entraîner une insuffisance respiratoire et la mort.

La silice cristalline joue également un rôle certain dans le développement de cancers pulmonaires, chez l'homme. Inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite, elle est classée comme cancérogène pour l'homme (groupe 1) par le Circ et au niveau européen et les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail sont classés comme des procédés cancérogènes.

Pour veiller à la protection durable de la santé des compagnons, il convient donc d'agir collectivement pour réduire les expositions professionnelles au niveau le plus bas possible.

LES OBLIGATIONS DES ENTREPRISES DU BTP

Les employeurs ont l'obligation de mettre en place des moyens renforcés et de protéger les salariés face au risque d'exposition aux poussières de silice cristalline. Actuellement, la réglementation ne reconnaît que la technique par prélèvement et mesure gravitaire (en laboratoire) pour identifier la silice cristalline.

L'employeur doit mettre en œuvre les mesures organisationnelles nécessaires pour que l'exposition des travailleurs ne dépasse pas en moyenne les limites d'exposition sur une période de 8 heures.

LES INDICATEURS À SURVEILLER POUR LES TRAVAILLEURS EXPOSÉS

Les médecins du travail prennent en compte :

- ▶ La probabilité d'exposition,
- ▶ L'intensité et le niveau de l'exposition,
- ▶ La fréquence des tâches et des gestes exposants,
- ▶ La durée cumulée des périodes d'exposition,
- ▶ Le délai écoulé depuis le début de l'exposition et, le cas échéant le délai écoulé depuis la fin de l'exposition.

LES OUTILS DE MESURE RÉGLEMENTAIRES

Le médecin du travail s'attache également à préciser la présence de pics d'exposition et de silice fraîchement fracturée. Il s'appuie sur :

- ▶ Les données disponibles dans le dossier médical de santé au travail,
- ▶ Les résultats des mesures d'exposition disponibles,
 - ▶ Les fiches de données de sécurité,
 - ▶ Les fiches du fichier actualisé des situation de travail (FAST) liées à l'exposition à la silice cristalline (SILICE - SiO₂ - Forsapre),
- ▶ La matrice emploi exposition MatGéné silice cristalline de Santé Publique France (Exp-Pro - Présentation du projet Matgéné (santepubliquefrance.fr),
 - ▶ Le moteur de recherche SOLVEX,
 - ▶ La carto silice rédigée par l'OPPBTP.

LES BONNES PRATIQUES QUOTIDIENNES POUR PRÉSERVER VOS COMPAGNONS DURABLEMENT

Il existe plusieurs moyens de prévenir la silicose et de protéger les salariés, notamment :

- ▶ **Réduire l'exposition aux poussières de silice cristalline au travail** en organisant le chantier de manière à limiter l'empoussièrement à la source :
 - ▶ utiliser des équipements ou procédés moins émissifs,
 - ▶ limiter au maximum l'usinage par abrasion,
- ▶ **Mettre en place les protections collectives :**
 - ▶ travail à l'humide,
 - ▶ dispositif de captage à la source des poussières,
 - ▶ dispositifs de ventilation.
- ▶ **Vérifier périodiquement le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP)** au-delà du prélèvement réglementaire annuel analysé en laboratoire.
- ▶ **Fournir des équipements de protection individuelle (EPI)** appropriés et veiller à ce qu'ils soient bien utilisés (masques, lunettes et combinaison) au bon moment.
- ▶ **Former les travailleurs aux risques** liés à l'exposition à la silice cristalline, établir les notices de poste et élaborer la fiche de prévention des expositions.
- ▶ **Procéder au nettoyage régulier des lieux de travail** à l'aide d'un aspirateur équipé d'un filtre à très haute efficacité ou de linges humides.

LA RÉGLEMENTATION AU SUJET DES MESURES D'EXPOSITION

**La réglementation se durcit,
avec des taux conventionnels
réévalués en premier lieu en janvier 2023
et révisés encore à la baisse en juillet 2023.**

Depuis le 1^{er} juillet 2023, les nouvelles VLEP* sont les suivantes :

- ▶ Poussières alvéolaires : 0,9 mg/m³
- ▶ Poussières alvéolaires de silice : 0,1 mg/m³ (quartz)
0,05 mg/m³ (tridymite et cristobalite)

*L'acronyme VLEP signifie "Valeur Limite d'Exposition Professionnelle." Il s'agit d'une norme établie pour définir la concentration maximale permise d'un agent chimique spécifique dans l'air auquel les travailleurs peuvent être exposés pendant une journée de travail de 8h sans risque significatif pour leur santé.

LA MESURE RÉGLEMENTAIRE ANNUELLE POUR LES PRÉLÈVEMENTS DE MICRO-PARTICULES DANS L'AIR



L'ITGA est un organisme de référence, qui utilise un outil de prélèvement agréé, le « CIP 10 », pour collecter les particules alvéolaires dans une coupelle. Le prélèvement est analysé dans ses laboratoires pour évaluer la quantité de silice sur un temps donné.

LIMITES :

- ▶ Une intervention humaine est nécessaire pour évaluer le temps passé à réaliser une activité,
- ▶ Le prélèvement s'effectue à un instant T et n'est pas toujours représentatif de l'exposition réelle du compagnon dans la durée du chantier ni représentatif de ses gestes quotidiens.
- ▶ La méthode par prélèvement manque de précision : il est impossible de mesurer la silice cristalline alvéolaire en deçà d'un minimum de quantification.

uDust : UNE MÉTHODE COMPLÉMENTAIRE INNOVANTE DE PRÉVENTION DES RISQUES EN CONTINU

En complément du test annuel en laboratoire, la solution uDust, développée par UBY est le premier capteur portable individuel pour mesurer en temps réel la concentration de poussières alvéolaires dans l'air ambiant et déduire la concentration de silice cristalline parmi ces poussières.

On peut ainsi détecter les pics d'exposition à la silice cristalline, alerter les bons interlocuteurs par des moyens de communication modernes et adapter ses mesures de prévention à la hausse ou à la baisse pour le confort des compagnons.



CAPTEUR AUTONOME



ANALYSE EN TEMPS-RÉEL



TOUTES POUSSIÈRES ALVÉOLAIRES DONT LA SILICE CRISTALLINE



COMMUNICATION VIA 3G/4G ET WIFI



GARANTIE 1 AN
À COMPTER DE LA DATE DE LIVRAISON

LES AVANTAGES UBY

UNE MÉTHODE D'IDENTIFICATION UNIQUE ET BREVETÉE

UN DISPOSITIF DE DÉTECTION FIABLE, PRÉCIS ET INSTANTANÉ

UNE OPTIMISATION DES MOYENS DE PRÉVENTION

DÉTECTEZ LES POUSSIÈRES ALVÉOLAIRES ET LA SILICE CRISTALLINE AVEC UDUST



Co-développé avec Ellona, notre capteur portable et connecté, uDust, **identifie en temps réel** les quantités de poussières alvéolaires et la concentration de Silice Cristalline auxquelles sont exposés les travailleurs.

Notre analyse des particules fines s'appuie sur la **spectrophométrie**.

Le port d'un capteur portable individuel permet de **remonter instantanément les données du terrain** vers notre plateforme UBY.

L'analyse et la génération de rapports sont **continues et automatisées**, complétant les campagnes d'échantillonnage traditionnelles.

Vous recevez donc des alertes en temps réel en cas d'exposition prolongée des compagnons et à l'approche des dépassements de seuil.



Nettoyage annuel à la poire (incluse) à la charge du Client.

« Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue de l'algorithme breveté, nous réalisons, à notre charge en début d'opérations les tests réglementaires avec CIP 10 et analyses en laboratoire »



uDust remporte le « Grand Prix de l'Innovation » de la journée TechShow for Construction.
Paris, Octobre 2023



« Nous avons une responsabilité collective pour préserver la santé, la sécurité et l'environnement de travail des compagnons »

Laurent MAREUGE, Founder & CEO de UBY



« Diplômé d'un Master en Travaux Publics à l'ESTP Paris, je travaille dans le secteur du BTP depuis plus de vingt ans.

J'ai occupé le poste de Responsable d'opérations de génie civil pour Bouygues Travaux Publics pendant treize ans sur différents projets internationaux à Hong-Kong, en Afrique du Sud et en Australie. Lors de mon retour en France en 2014, je suis nommé Directeur du premier projet de génie civil, le lot T3B (ligne 15 Sud-Ouest) du « *Grand Paris Express* ».

En 2018, je décide de participer au concours « *Innover comme une startup* », un programme d'intrapreneuriat du Groupe Bouygues. J'ai l'envie de développer des solutions pour résoudre les problématiques concrètes de terrain, rencontrées par les responsables d'opérations.

Ma première idée est de développer un algorithme pour mieux maîtriser les nuisances de chantier. Je suis persuadé que la technologie peut améliorer l'acceptabilité de nos opérations et la qualité de vie des riverains. L'idée séduit. Le projet est incubé et nous lançons notre startup en 2019.

Dès 2020, nous déployons nos premiers capteurs de suivi des nuisances sonores sur les chantiers, et nous co-développons un algorithme qui s'enrichit et permet de reconnaître et de distinguer des dizaines de bruits de chantiers différents, telle une oreille humaine. Il ne s'agit plus de fournir une simple mesure de son en décibels, mais une véritable information sur la nature du bruit et son origine.



(...)

Notre objectif est de mettre à la disposition des acteurs de la construction et des gestionnaires d'infrastructures, un monitoring digital accessible pour piloter en temps réel leurs indicateurs majeurs.

C'est en partant du principe de l'identification et de l'alerte en temps réel qu'une nouvelle idée germe, celle de s'attaquer aux enjeux de santé des travailleurs du BTP, potentiellement exposés à certaines substances dangereuses.

C'est le cas de la silice cristalline, une substance présente dans de nombreux matériaux de construction, en particulier le béton. Aussi, lorsque l'on travaille ces matériaux dans le cadre d'un chantier (burinage, perçage, ponçage), la silice cristalline se dégrade en des particules extrêmement fines qui peuvent être inhalées. En se déposant au niveau des alvéoles pulmonaires, ces particules sont responsables de maladie pulmonaires graves, la silicose et certains cancers.

Parce que c'est un risque invisible, comme l'est l'amiante, leur détection est un enjeu prioritaire de santé, porté par l'OPBTP, l'Inspection du Travail et par une réglementation qui se durcit d'année en année.

En 2023, après des phases successives d'études, de R&D et de lancements de 20 prototypes testés sur des sites en France, nous commercialisons les premiers capteurs portatifs brevetés de détection de poussières de silice cristalline, sous la marque « uDust ».

Nous avons l'ambition de déployer les capteurs uDust au plus grand nombre de compagnons qui peuvent être exposés durablement à la silice au cours de leurs carrières. C'est une responsabilité collective pour mesurer leurs niveaux d'exposition et préserver leur santé au long cours. »

Laurent MAREUGE

Founder & CEO de UBY

DU MONITORING DIGITAL AU SERVICE DES ACTEURS DE LA CONSTRUCTION ET DES GESTIONNAIRES D'INFRASTRUCTURES

Expert de la Constructech, UBY utilise le meilleur de la technologie pour répondre aux enjeux environnementaux, de productivité, de santé, de sécurité, de durabilité des acteurs de la construction et des gestionnaires d'infrastructures.

10 M€
de CA en 2023

150
projets actifs

En déployant ses capteurs, algorithmes brevetés et logiciels spécialisés, UBY propose un Monitoring digital global, simple et unique de ces enjeux.

UBY se positionne en tant que co-pilote des responsables d'opération, pour leur permettre de piloter leurs projets avec les bonnes informations, au bon moment pour prendre les bonnes décisions.

UBY est convaincu que la Technologie est une alliée pour des constructions plus sécurisées et durables.

MOA, EXPLOITANTS D'INFRASTRUCTURES ET COLLECTIVITES



CONSTRUCTION, GENIE CIVIL ET VRD





POUR ALLER PLUS LOIN

Pour plus d'informations techniques et réglementaires, consulter notre page **uDust**, [en cliquant ici](#).

+33 (0)1 84 80 68 54

6 rue Troyon, 92310 Sèvres

uby-group.com



UBY
SUSTAIN YOUR
CONSTRUCTIONS