

**Bétons et Granulats SYLVESTRE – Site de Mormoiron**

Diffusion : Mme DAFFOS

Email : [marion.d@sylvestre.fr](mailto:marion.d@sylvestre.fr)

Date des mesures : 22 mai 2022

Réalisées par : R. SOUBRAT



Rapport rédigé le 20/06/2022  
Par L. DUMONT

Rapport vérifié et transmis le 20/06/2022  
Par D. ORCHILLER



La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale

## SOMMAIRE

<b>A / DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'INTERVENTION</b>	<b>3</b>
CONTEXTE DE L'INTERVENTION	3
RAPPEL DES VLEP	3
PLAN D'ECHANTILLONNAGE	3
<b>B/ RÉSULTATS DES MESURES</b>	<b>4</b>
<b>C/ CONFORMITÉ</b>	<b>4</b>
<b>D/ AVIS ET INTERPRÉTATIONS</b>	<b>4</b>
ANNEXE 1 : RAPPORT DE MESURES ALVEOLAIRES	5
ANNEXE 2 : RESULTATS DES DOSAGES DE QUARTZ, CRISTOBALITE ET TRIDYMITE	7
ANNEXE 3 : RAPPELS REGLEMENTAIRES	12
ANNEXE 4 : GENERALITES	13

## A / DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'INTERVENTION

### Contexte de l'intervention

Ces mesures rentrent dans le cadre de l'évaluation du risque chimique (article L 4121-3 du code du travail) afin d'évaluer l'exposition par inhalation des opérateurs à diverses substances et de vérifier le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) définies aux articles R 4412-149 et R 4222-10 du code du travail.

### Rappel des VLEP

	Poussières alvéolaires	Quartz	Cristobalite	Tridymite	Additivité de la silice cristalline
<b>VLEP 8h</b>	5 mg/m <sup>3</sup>	0,1 mg/m <sup>3</sup>	0,05 mg/m <sup>3</sup>	0,05 mg/m <sup>3</sup>	1

### Plan d'échantillonnage

GEH	Nombre mesures	Paramètres recherchés	Portatif / Poste fixe	COFRAC*	Méthode
Pelle / chargeur	1	- Poussières alvéolaires - Quartz - Cristobalite - Tridymite - Additivité de la silice cristalline	Portatif	Oui	NF X43-262

\* COFRAC : Prélèvement réalisé par un technicien PRONETEC

## B/ RÉSULTATS DES MESURES

Les résultats des prélèvements en poussières alvéolaires sont consignés dans le **rapport d'essais n° 668P-22/05/2022**.

GEH	Mesure du 22/05/2022		
	C alvéolaire 8h (mg/m <sup>3</sup> )	C Quartz 8h (mg/m <sup>3</sup> )	Σp
	VL : 5	VLEP 8h : 0,1	VL : 1
Pelle / chargeur	< 0,34	< 0,001	0,045

*Les dosages de cristobalite et tridymite réalisés n'ont pas permis de mettre en évidence la présence significative de ces 2 agents chimiques (< LQ).*

## C/ CONFORMITÉ

*La conformité concernant la silice cristalline ne pourra être rendue compte tenu de son statut à VLEP contraignante / CMR.*

*Les mesures doivent être réalisées dans le cadre de l'arrêté de décembre 2009 pour établir un diagnostic de respect et/ou dépassement de la VLEP.*

### Poussières alvéolaires :

La concentration en poussières alvéolaires mesurée sur le **GEH « pelle / chargeur »** est conforme à la Valeur Limite réglementaire fixée à 5 mg/m<sup>3</sup> selon l'article R 4222-10 du code du travail.

## D/ AVIS ET INTERPRÉTATIONS

Pour le GEH « Pelle / chargeur », les poussières alvéolaires totales et siliceuses n'ont pas été quantifiées.

## ANNEXE 1 : Rapport de mesures alvéolaires

Mesures du 22/05/2022 effectuées par R. SOUBRAT

Conditions météorologiques : vent nul à faible, soleil, sol sec

Ref doc : ENR19 applicable au 17/06/2021 : révision 11

Source : Fiche suivieuse n°688P-22/05/2022

Concentration alvéolaire sur la durée du prélèvement															Concentration ACD					
G.E.H	CIP Tête	n° coupelle	Heures matin				Heures soir				Durée (h)	Pesée coupelle (g)		Charge (mg)	C mg/m <sup>3</sup>	U (k=2) +/- mg/m <sup>3</sup>	ACD	Dosage mg *	Incertitude +/-	C <sub>Q,C,T</sub> mg/m <sup>3</sup>
			h	mn	h	mn	h	mn	h	mn		avant	après							
Pelle / chargeur M. Richard	39	196A	8	40	12		12	30	16	23	7,22	3,3086	3,3087	< LQ	< 0,30	0,06	Quartz	< 0,004		< 0,001
																	Cristobalite	< 0,007		< 0,002
																	Tridymite			0,000

\* Les dosages sont effectués par le laboratoire EUROFINS  
< LQ = Inférieur à la limite de quantification

Source : Fiche suivieuse n°688P-22/05/2022

Mesure de l'exposition pour une période de référence de 8h								
G.E.H	Durée du poste (heures)	C <sub>alvéolaire(8h)</sub> mg/m <sup>3</sup>	ACD	C <sub>Q,C,T (8h)</sub> mg/m <sup>3</sup>	VLEP <sub>8h</sub>	Cns <sub>(8h)</sub> mg/m <sup>3</sup>	ΣP	Observations relatives au déroulement du poste de travail
Pelle / chargeur M. Richard	9,0	< 0,34	Quartz	< 0,001	0,1	< 0,33	0,045	Conduite de la pelle et du chargeur (climatisé, portes et fenêtres fermées). Chargement client avec le chargeur. Extraction avec la pelle. Sort régulièrement.
			Cristobalite	< 0,002	0,05			
			Tridymite	0,000	0,05			

**Sigles et abréviations :**

G.E.H : Groupes d'Exposition Homogène

ACD : Agents Chimiques Dangereux

N° CAS : Numéro d'identification international d'une substance chimique

EPI : Equipement de Protection Individuel

FPA : Facteur de Protection Assigné par l'INRS

Ensemble Tête + CIP, n°coupelle : Numéro d'identification du matériel de mesure

Durée : Durée du prélèvement (en heure)

Charge : Masse de poussières collectées lors du prélèvement (en mg)

C : Concentration en poussières alvéolaires mesurée pendant le prélèvement (en mg/m<sup>3</sup>)

U : Incertitude relative à la concentration en poussières alvéolaires (en mg/m<sup>3</sup>)  $I = 2u$

C alvéolaires (8h) : Concentration en poussières alvéolaires ramenée sur 8h (en mg/m<sup>3</sup>) = Exposition

C Q,C,T : Concentration en quartz, cristobalite ou tridymite pendant le prélèvement (en mg/m<sup>3</sup>)

E Q,C,T (8h) : Concentration en quartz, cristobalite ou tridymite sur 8h (en mg/m<sup>3</sup>) = Exposition

VLEP 8h : Valeur Limite d'Exposition sur 8h (en mg/m<sup>3</sup>)

Cns (8h) : Concentration en poussières non silicogène ramenée sur 8h

$\sum p$  : Indice d'exposition professionnel

$\sum p = Cns/Vns + Cq/0,1 + Ct/0,05 + Cc/0,05$

Pour le calcul de  $\sum p$ , les valeurs < LQ seront remplacées par LQ/2. (Norme NF X 43-298)

Suivant la norme ISO 15 767, la limite de quantification de PRONETEC sur les pesées est de **1,278 mg**.

ANNEXE 2 : Résultats des dosages de Quartz, Cristobalite et Tridymite

Page 1/5



EUROFINS ANALYSES DE L'AIR

PRONETEC  
Monsieur Damien ORCHILLER  
22 boulevard belle croix  
84170 MONTEUX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22R010094

Version du : 14/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-011200-01

Date de réception technique : 01/06/2022

Première date de réception physique : 01/06/2022

Référence Dossier : N° Projet : Dosage silice

Nom Projet : QCT

Nom Commande : 668P

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Amélie Jarzabek / AmelieJarzabek@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Air lieux de travail	(AIT)	196A
002	Air lieux de travail	(AIT)	B92

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22R010094**

Version du : 14/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-011200-01

Date de réception technique : 01/06/2022

Première date de réception physique : 01/06/2022

Référence Dossier : N° Projet : Dosage silice

Nom Projet : QCT

Nom Commande : 668P

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002
196A	B92
AIT	AIT
22/05/2022	22/05/2022
10/06/2022	10/06/2022

### Analyse de la silice cristalline

LSA60 : Quartz quantitatif par DRX sur mousse	µg	*	<4.0	*	<4.0
LSVM1 : Cristobalite par DRX sur mousse	µg	*	<7.0	*	<7.0
LSRFH : Identification Tridymite par DRX sur mousse	µg	*	Absence	*	Absence

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Alexis Hinterreiter  
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22R010094**

Version du : 14/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-011200-01

Date de réception technique : 01/06/2022

Première date de réception physique : 01/06/2022

Référence Dossier : N° Projet : Dosage silice

Nom Projet : QCT

Nom Commande : 668P

Référence Commande :

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

## Annexe technique

Dossier N° :22R010094

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-011200-01

Emetteur : Mr Damien ORCHILLER

Commande EOL : 006-10514-880572

Nom projet : N° Projet : Dosage silice  
QCT

Référence commande :

Nom Commande : 668P

### Air lieux de travail

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSA60	Quartz quantitatif par DRX sur mousse	Diffraction des rayons X (XRD) - NF X 43-295	4	28%	µg	Eurofins Analyses de l'Air
LSRFH	Identification Tridymite par DRX sur mousse	Diffraction des rayons X (XRD) [Identification par diffractométrie de rayons X] - NF X 43-295			µg	
LSVM1	Cristobalite par DRX sur mousse	Diffraction des rayons X (XRD) [Diffractométrie de rayons X] - NF X 43-295	7	28%	µg	

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

Dossier N° : 22R010094

N° de rapport d'analyse : AR-22-N8-011200-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-880572

Nom projet : N° Projet : Dosage silice  
QCT

Référence commande :

Nom Commande : 668P

#### Air lieux de travail

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	196A		01/06/2022	01/06/2022		
002	B92		01/06/2022	01/06/2022		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

### ANNEXE 3 : Rappels réglementaires

#### Textes de référence :

Guide UNPG : « Prévention des risques liés à l'exposition aux poussières »

**NF X43-262 de mars 2012** : Air des lieux de travail – Prélèvement d'aérosols solides à l'aide d'une coupelle rotative (fractions alvéolaire, thoracique et inhalable).

Article **R4222-10** du code du travail :

« Dans les locaux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air ».

Complété par l'article **2 du décret n° 2013-797** du 30 août 2013 :

« Les concentrations moyennes en poussières alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, s'appliquent également aux lieux de travail se trouvant à l'extérieur. »

L'article **R 4412-149** indiquent des VLEP contraignantes par type de poussières alvéolaires siliceuses :

**VLEP<sub>sh</sub> = 0,1 mg/m<sup>3</sup>** pour les poussières alvéolaires de quartz (N° CAS : 14808-60-7)

**VLEP<sub>sh</sub> = 0,05 mg/m<sup>3</sup>** pour poussières alvéolaires de cristobalite (N° CAS : 14464-46-1)

**VLEP<sub>sh</sub> = 0,05 mg/m<sup>3</sup>** pour les poussières alvéolaires de tridymite (N° CAS : 15468-32-3)

L'article **R 4412-154** précise :

« Lorsque l'évaluation des risques met en évidence la présence simultanée de poussières alvéolaires contenant de la silice cristalline et d'autres poussières alvéolaires non silicogènes, la valeur limite d'exposition professionnelle correspondant au mélange est fixée par la formule suivante :

$$\Sigma p = Cns/Vns + Cq/0,1 + Cc/0,05 + Ct/0,05 \leq 1$$

Avec :

*Cns* : Concentration en poussières alvéolaires non silicogènes en mg/m<sup>3</sup>.

*Vns* : Valeur limite moyenne de concentration en poussières alvéolaires non silicogènes, fixée à 5 mg/m<sup>3</sup> par l'article **R4222-10** du code du travail.

*Cq* : Concentration en quartz (mg/m<sup>3</sup>).

*Cc* : Concentration en cristobalite (mg/m<sup>3</sup>).

*Ct* : Concentration en tridymite (mg/m<sup>3</sup>).

#### Calcul de l'exposition à partir des concentrations mesurées :

Pour le contrôle du respect des VLEP 8 heures :

- Lorsque l'organisme accrédité réalise un prélèvement au cours de la période d'exposition potentielle, si *C* est la concentration mesurée et « *t* » la durée d'exposition potentielle, la mesure d'exposition ramenée à la période de référence de 8 heures est :

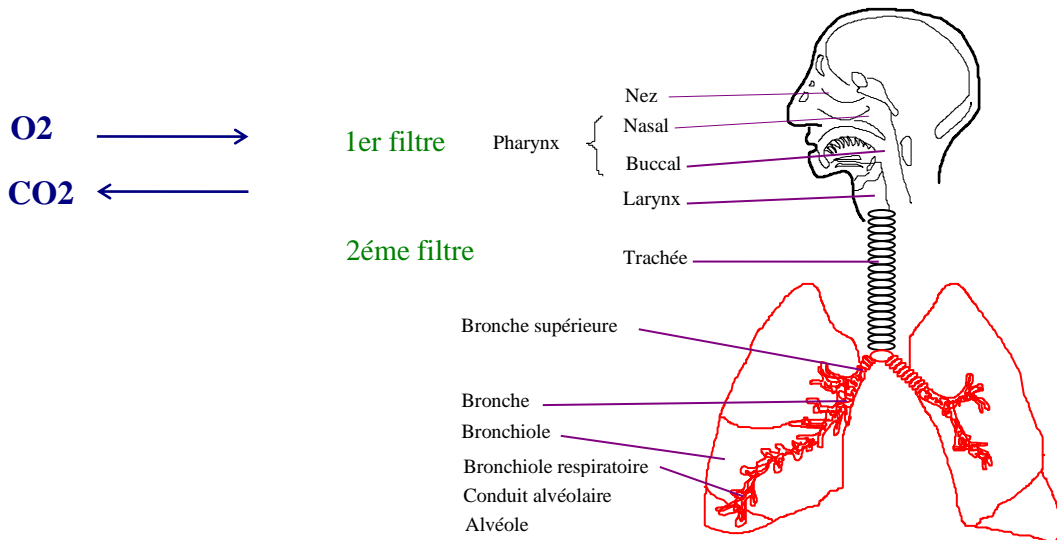
$$\frac{C \times t}{8} \quad [C] \text{ en mg/m}^3 \text{ (ou le cas échéant en nombre de fibres/cm}^3\text{)}$$

- Lorsque l'organisme accrédité réalise des prélèvements successifs séquentiels couvrant toute la durée de l'exposition potentielle, si « *C<sub>i</sub>* » sont les concentrations mesurées et « *T<sub>i</sub>* » les durées d'exposition, la mesure d'exposition ramenée à la période de référence de 8 heures est :

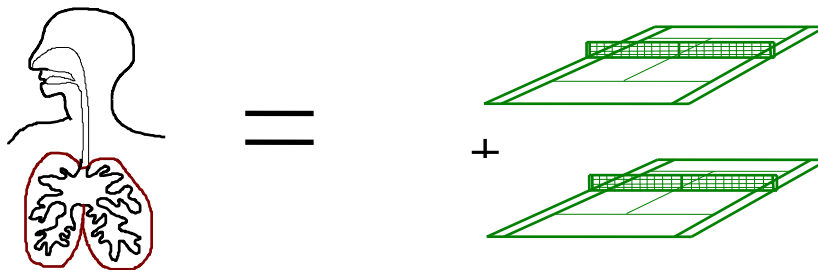
$$\frac{\sum (C_i \times t_i)}{8} \quad [C_i] \text{ en mg/m}^3 \text{ (ou le cas échéant en nombre de fibres/cm}^3\text{)}$$

ANNEXE 4 : Généralités

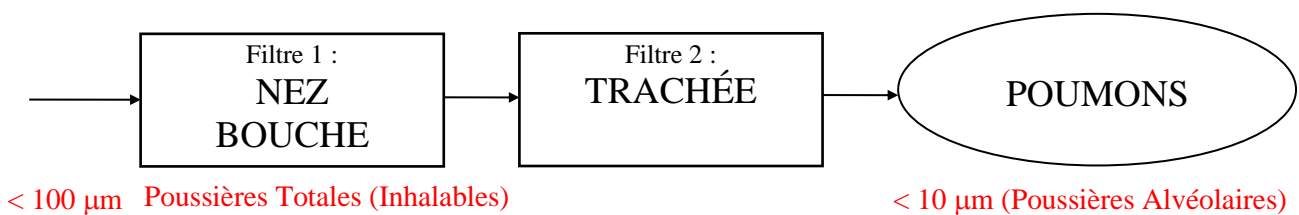
La respiration est VITALE :



POUMONS = Surface d'échange gazeux (Environ  $100\text{ m}^2$  par poumon)

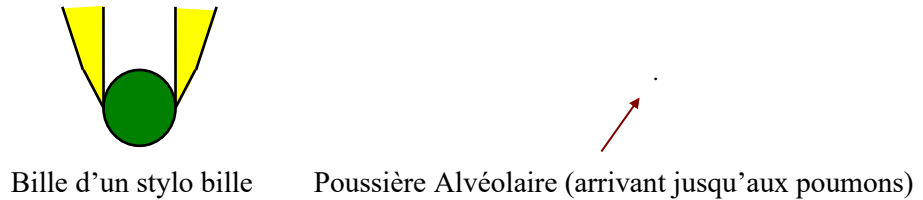


- Diminuer cette surface  $\rightarrow$  diminuer les échanges gazeux = **DANGER**
- Les filtres naturels (nez, bouche et trachée) protègent les poumons, mais laissent passer les poussières **inférieures à 10 microns (poussières alvéolaires)**



La taille des poussières alvéolaires :

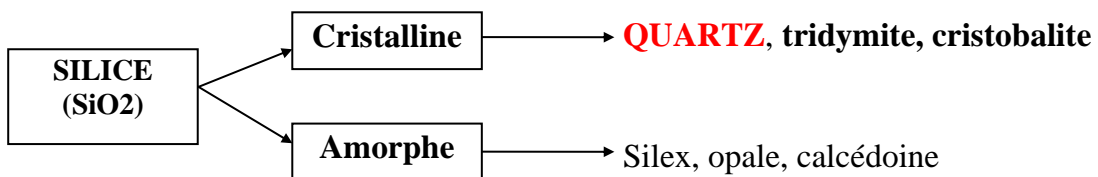
Taille comparative des poussières alvéolaires :



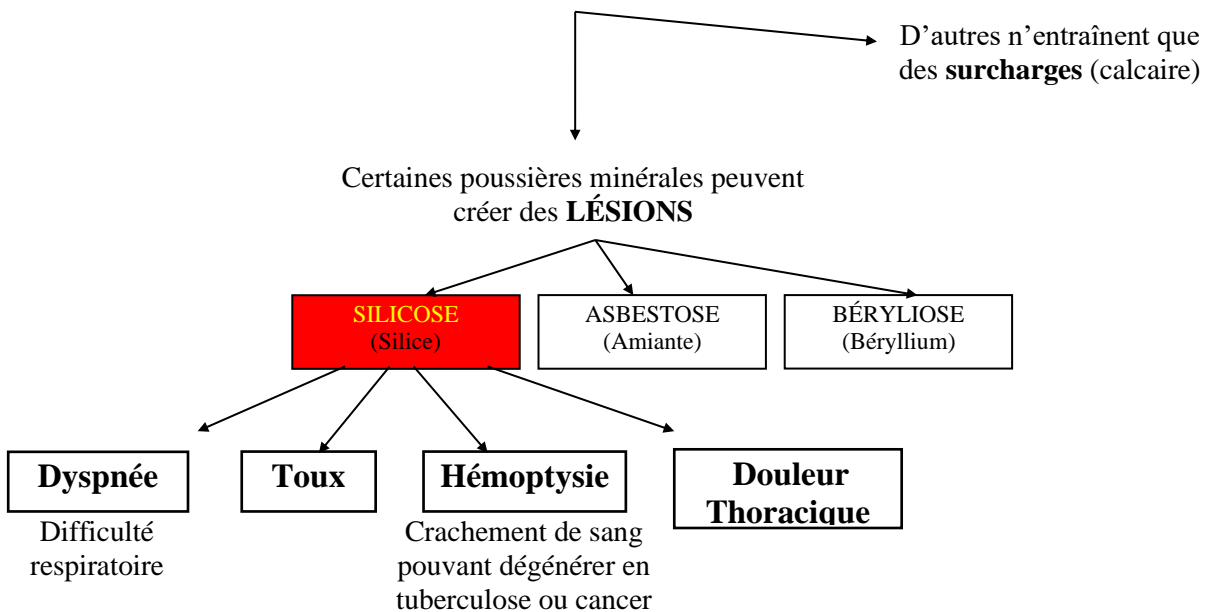
**Avertissement : Les poussières alvéolaires ne sont pas visibles à l'œil.**

↳ On peut parfois les distinguer en regardant une fenêtre, à contre jour.

Les poussières siliceuses : ennemies des poumons



**PNEUMOCONIOSE = Maladie des poumons due aux poussières**



**Les poussières dangereuses pour les poumons sont les poussières alvéolaires siliceuses**

### Méthode de mesurage :

La concentration en poussières alvéolaires est mesurée selon la norme **NF X 43-262\*** au moyen d'un échantillonneur individuel, sur une durée représentative du poste de travail et en situation représentative de l'exposition pour chaque Groupe d'Exposition Homogène.

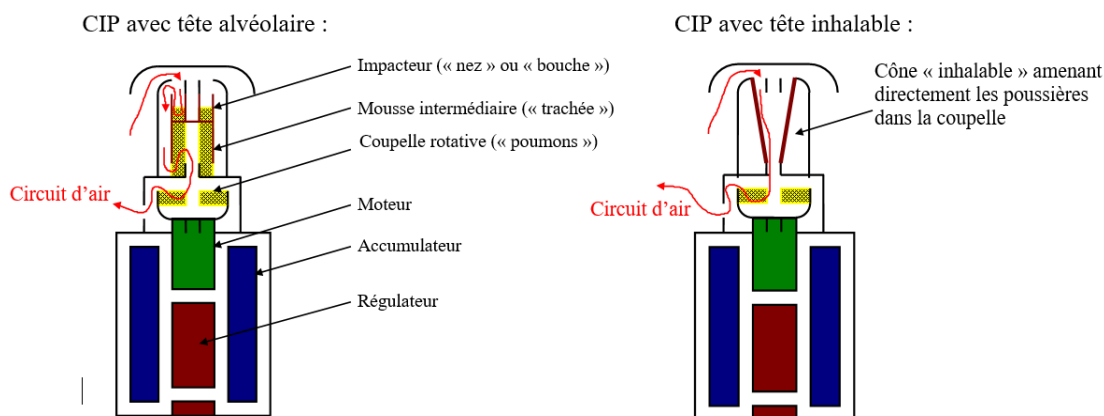
\* Selon NF X 43-262, le contrôle de la vitesse de rotation des CIP 10 doit être réalisée sur site, or en l'absence de local propre (exempt de poussières), celle-ci est réalisée au domicile du technicien.

Pour cela un technicien habilité PRONETEC est présent sur site pendant toute la durée du prélèvement afin de veiller au bon déroulement des mesures (fonctionnement du CIP 10, tâches réalisées...).

Les appareils sont arrêtés en fonction des différents arrêts du personnel et tout incident susceptible d'influencer la mesure est relevé sur la fiche de mesure.

Dans le cas où toute la période d'exposition ne serait pas été échantillonnée, nous considérerons que le salarié est exposé de la même façon que dans la période effectivement prélevée.

Les CIP 10 sont étalonnés en interne par PRONETEC tous les 3 mois à 10 l/min afin d'être raccordés aux étalons nationaux ; les attestations de conformité et de vérification sont disponibles au laboratoire.



### Méthode de dosage :

La masse de poussières est obtenue par différence de pesée des coupelles alvéolaires après exposition aux poussières et en tenant compte de la variation de degré hygrométrique avec les coupelles de référence. Afin d'assurer une pesée fiable, les coupelles sont mises en conditionnement au minimum 12 heures avant toute pesée.

La balance utilisée est une SARTORIUS précise au dixième de milligramme.

Les dosages ont été réalisés selon la norme **NF X 43-295** par le laboratoire accrédité suivant :

Laboratoire EUROFINS, analyses de l'air  
5 rue d'Otterswiller  
67 700 SAVERNE