

ANNEXE 3

Projet CARTO

Protocole de mesurage

1 Mode opératoire de prélèvement

L'objectif est d'obtenir au moins 20 mesures par situation (couple matériau / technique) identifiée. Dans un schéma idéal, il conviendrait d'étudier dix chantiers par situation (couple matériau/technique) identifiée, sur la base de 2 évaluations du niveau d'empoussièrement par chantier et réalisées de préférence par dix entreprises différentes.

Dans certaines situations de chantier, qui devront rester exceptionnelles, s'il n'est pas possible d'avoir 20 prélèvements répartis en 2 fois 10, on se fixera un objectif de 20 prélèvements au total, même s'il faut plus de 10 chantiers pour couvrir la situation concernée.

1.1 Définitions

Processus : le processus est défini dans le code du travail comme « les techniques et modes opératoires utilisés, compte tenu des caractéristiques des matériaux concernés et des moyens de protection collective mis en œuvre ».

Phases opérationnelles : le code du travail définit les phases opérationnelles comme « les parties de l'opération, simultanées ou successives, susceptibles de générer différents niveaux d'empoussièrement ».

Niveau d'empoussièrement : le code du travail définit le niveau d'empoussièrement comme « le niveau de concentration en fibres d'amiante généré par un processus de travail dans la zone de respiration du travailleur, à l'extérieur de l'appareil de protection respiratoire, en fonction duquel sont organisés et mis en œuvre les règles techniques, les moyens de protection collective et les équipements de protection individuelle ».

Le code du travail définit 3 niveaux d'empoussièrement dans lesquels sont ensuite classés les processus. Ces niveaux sont définis par :

Niveau d'empoussièrement	Définition réglementaire	Valeur des niveaux jusqu'au 30 juin 2015	Valeur des niveaux à compter du 1 ^{er} juillet 2015
Premier niveau	Niveau d'empoussièrement inférieur à la VLEP	< 100 f/L	< 10 f/L
Deuxième niveau	Niveau d'empoussièrement compris entre la VLEP et 60 fois la VLEP	Niveau d'empoussièrement compris entre 100 f/L et 6000 f/L	Niveau d'empoussièrement compris entre 10 f/L et 600 f/L
Troisième niveau	Niveau d'empoussièrement compris entre 60 fois la VLEP et 250 fois la VLEP	Niveau d'empoussièrement compris entre 6000 f/L et 25000 f/L	Niveau d'empoussièrement compris entre 600 f/L et 2500 f/L

Tableau 1 : Classement des niveaux d'empoussièrement des processus selon le code du travail

Dans le cadre du protocole, on entend par :

❖ Séquence : durée en minutes d'une intervention unitaire. *Exemple : la mise en œuvre d'un processus de perçage dure 15 minutes, la séquence est alors de 15 minutes.*

❖ Prélèvement individuel : processus de prélèvement (d'air) exécuté en utilisant un dispositif de prélèvement individuel.

❖ Filtre : support permettant le recueil de l'aérosol pendant tout ou partie d'un prélèvement.

❖ Groupe d'Exposition Homogène (GEH) : plusieurs opérateurs qui réalisent simultanément ou consécutivement des tâches similaires.

Les travaux réalisés en sous-section 4 sont en général de courte durée, et peuvent présenter de faibles, voire de très faibles comme de très forts empoüssièrtements.

Toute la difficulté va consister à bien définir les bornes de la situation (couple matériau/technique) concernée, notamment les phases opérationnelles qu'il intègre (par exemple le nettoyage après intervention), pour permettre d'obtenir une durée, donc un volume de prélèvement, compatible avec les objectifs de sensibilité analytique fixés. Si lors de la phase de préparation, les matériaux amiantés sont sollicités (par exemple, manipulation susceptible de dégrader du flocage lors de la mise en place de films de protection), alors il convient d'intégrer cette phase dans la phase d'intervention. Attention toutefois, la phase de préparation ne doit pas contribuer à « diluer » la séquence de prélèvement.

Des prélèvements séquencés sur la journée de travail pourront être mis en œuvre pour atteindre les volumes de prélèvement nécessaires à l'atteinte des objectifs de mesurage. Il est également possible d'effectuer des prélèvements simultanés sur un même opérateur (par exemple, pose de deux cassettes de prélèvement) pendant la séquence de prélèvement.

Dans le cas de très faibles empoüssièrtements attendus et d'opérations de courte durée, il pourra être nécessaire de combiner, au moment de leur préparation en vue du comptage, les filtres issus de la mise en œuvre de la situation (couple matériau/technique) par plusieurs opérateurs, lorsqu'ils réalisent des tâches similaires. Dans ce cas particulier, l'analyse comptera pour le résultat d'un seul prélèvement.

1.2 Matériels et consommables

Les matériels et consommables utilisés sont conformes à la norme XP X 43-269, d'avril 2012.

En ce qui concerne les têtes de prélèvement, des boîtiers porte filtre (« cassettes ») à usage unique de diamètre 37 mm ouverts, à trois ou quatre étages, en matériaux conducteurs d'électricité, et équipés d'un filtre en ester de cellulose de porosité maximale 0,45 µm et reliés à une pompe de prélèvement individuel réglée à un débit de 3 L/min sont utilisés.



Figure 1 - Modèle de cassette à 4 étages en configuration ouverte (Photo C. Eypert-Blaison / INRS)

Afin d'éviter les projections, la tête de prélèvement est orientée vers le bas. Elle est placée dans un rayon de 30 cm autour du nez et de la bouche de l'opérateur, sur le côté opposé de la soupape de suppression de la protection respiratoire. Le tube de connexion est fixé à l'aide d'un ruban adhésif sur la combinaison pour éviter les mouvements d'amplitude importante de la cassette et son arrachement.



Figure 2 – Exemples de positionnement et de fixation des cassettes ouvertes sur l'opérateur (Photos A. Romero-Hariot / INRS)

Comme préconisé dans la norme XP X 43-269 d'avril 2012, un blanc est réalisé par lot (blanc de lot) et un blanc de terrain par site et par journée de prélèvement.

En cas d'évaluation de deux situations distinctes sur un même site, le blanc de terrain est fractionné en deux de manière à préparer chaque fraction avec les filtres correspondant à chaque situation.

Le ou les blancs de terrain sont préparés en vue d'une éventuelle analyse ultérieure.

Dans les situations de chantier présentant de forts taux d'humidité, il est conseillé de prévoir des systèmes d'assèchement de l'air placé avant la pompe, permettant de la protéger, tel que présenté ci-dessous :

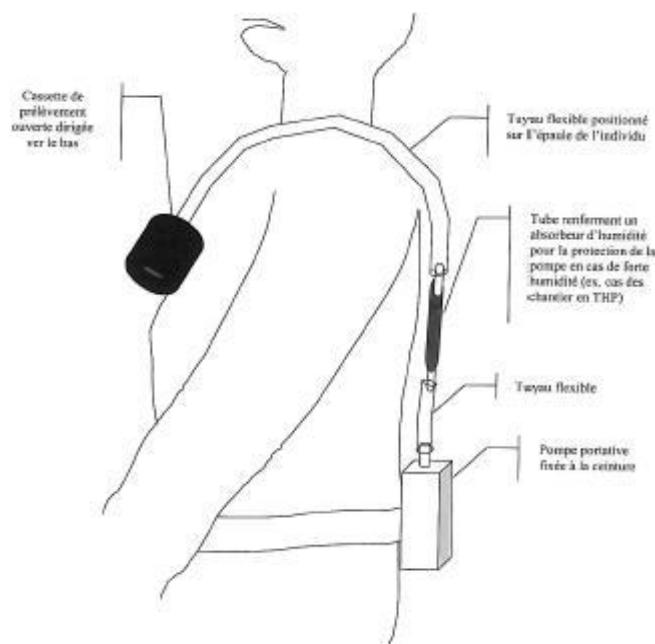


Figure 3 - Mise en place du système d'assèchement de l'air pour protéger la pompe

1.3 Mode opératoire de prélèvement

Le préleveur réalise les prélèvements sur les opérateurs dont l'activité, lors de la mise en œuvre de la situation (couple matériau/technique), présente *a priori* la phase la plus représentative de l'émission.

La méthodologie de prélèvement doit permettre, pour les faibles empoussièrerements attendus, d'atteindre une Sensibilité Analytique (SA) de 1 f/L, soit le dixième de la VLEP fixée dans le code du travail, applicable à compter du 1er juillet 2015.

Le nombre de prélèvements réalisés sur les opérateurs dépend des critères de durée et d'émissivité *a priori* de la situation (couple matériau/technique).

Les prélèvements individuels correspondent aux opérations réelles de l'opérateur pendant sa journée de travail.

Les filtres prélevés sont obligatoirement identifiés sur la base de la codification décrite en **annexe 2** et attribuée par le coordonnateur.

Les entreprises fournissent au laboratoire qui effectue les prélèvements les renseignements dont elles disposent sur le type d'amiante contenu dans le matériau.

Le préleveur décrit précisément les conditions de chantier à l'aide du modèle de fiche de suivi de chantier présenté en **annexe 1**.

Cette fiche est en partie pré remplie (matériau et technique) par le coordonnateur à l'aide de l'outil informatisé.

Avant la mise en place des filtres, il est recommandé d'identifier clairement les opérateurs dans la zone de travail en numérotant lisiblement leur combinaison au dos à l'aide d'un marqueur indélébile. Durant le prélèvement, le préleveur décrit toutes les phases significatives de l'opération de prélèvement à l'aide du modèle de fiche de suivi de chantier, joint en **annexe 1**.

Afin de remplir correctement ces fiches, le technicien préleveur observe, lors de l'intervention, les différents événements qui peuvent survenir. Il les note directement sur la fiche de suivi de chantier.

Cette étape descriptive est réalisée par le préleveur en concertation avec le superviseur CARSAT ou OPPBTP qui a assisté au prélèvement sur la base de leurs observations respectives. A l'issue de l'opération, le superviseur CARSAT ou OPPBTP vise les fiches (de suivi de chantier et de prélèvements) sur lesquelles les notes communes ont été répertoriées. Ce visa indique au laboratoire que le renseignement des fiches a bien été vu et approuvé par le superviseur.

Ces données sont ensuite reportées par le laboratoire dans l'outil informatique de collecte des données géré par le coordonnateur.

Le nombre de filtres prélevés par opérateur et par situation est reporté sur le rapport de prélèvement. Par exemple, si une situation nécessite le prélèvement de 6 filtres pour un opérateur, il faudra l'indiquer.

La durée de prélèvement correspondant à la séquence prend en compte la phase d'intervention sur le matériau et la phase de nettoyage, considérées a priori comme les phases représentatives des émissions de fibres.

Sur la base du niveau d'empoussièrement attendu¹ et de la durée de l'intervention, le nombre et la durée de prélèvements individuels effectués à l'aide d'une pompe assurant un débit de 3 L/min, pour l'obtention d'un résultat exploitable, est défini comme suit :

❖ **1er cas : empoussièrement attendu inférieur à 10 f/L**

Empoussièrement attendu	< 10 f/L Volume nécessaire : 840 L sur la base de la préparation d'un demi-filtre Durée de prélèvement pour obtenir 840 L est de 4h40 (280 min) L'une des conditions suivantes doit permettre, sur la base du traitement ensemble de la moitié de chaque filtre prélevé, de la lecture de 60 ouvertures de grille maximum, d'obtenir la Sensibilité Analytique (SA) de 1 f/L et de pouvoir conclure à une concentration inférieure à 10 f/L.
Intervention de 15 min	Il faut 19 séquences de prélèvement au total de 15 min pour atteindre la SA de 1f/L. Pour un opérateur portant une seule pompe : 19 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour un opérateur portant deux pompes : 10 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant chacun une seule pompe : 10 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant deux pompes chacun : 5 séquences de prélèvement successives ou séquencées

¹ Les experts se réservent la possibilité de revoir la méthode de prélèvement en cours de campagne à l'issue des premiers résultats obtenus. En cas de modification, le présent protocole fera l'objet d'un amendement envoyé dans les meilleurs délais aux fédérations professionnelles, aux laboratoires, aux superviseurs OPPBTP et CARSAT et opposable aux entreprises et aux laboratoires pour toute nouvelle commande.

Intervention de 30 min	Il faut 10 séquences de prélèvement au total de 30 min pour atteindre la SA de 1f/L. Pour un opérateur portant une seule pompe : 10 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour un opérateur portant deux pompes : 5 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant chacun une seule pompe : 5 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant deux pompes chacun : 3 séquences de prélèvement successives ou séquencées
Intervention de 60 min	Il faut 5 séquences de prélèvement au total de 60 min pour atteindre la SA de 1f/L. Pour un opérateur portant une seule pompe : 5 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour un opérateur portant deux pompes : 3 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant chacun une seule pompe : 3 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant deux pompes chacun : 2 séquences de prélèvement successives ou séquencées
Intervention de 120 min	Il faut 3 séquences de prélèvement au total de 120 min pour atteindre la SA de 1f/L. Pour un opérateur portant une seule pompe : 3 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour un opérateur portant deux pompes : 2 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant chacun une seule pompe : 2 séquences de prélèvement successives ou séquencées Pour deux opérateurs portant deux pompes chacun : 1 prélèvement

Tableau 2 – Méthodologie d'échantillonnage en fonction d'un niveau d'empoussièrément attendu inférieur à 10 f/L et des durées d'intervention

❖ **2nd cas : empoussièrément attendu supérieur à 10 f/L**

Pour les empoussièrément attendu supérieur à 10 f/L, se reporter au tableau suivant pour définir le nombre de séquences de prélèvements nécessaires. Ces données sont fournies à titre indicatives. Les calculs sont effectués avec des valeurs moyennes sur la base d'une surface de filtration de 200 mm² et d'une surface d'ouverture de grille MET de 0,008 mm² (XP X 43-269, d'avril 2012).

		Concentration en fibres attendue					
		10 f/L	100 f/L	600 f/L	2500 f/L	6000 f/L	25000 f/L
Durée de la séquence	15 min	19	19	4	2	1	1
	30 min	10	10	2	1	1	1
	60 min	5	5	1	1	1	1
	120 min	3	3	1	1	1	1

Tableau 3 - Nombre de séquences de prélèvements requis pour la durée correspondante, sur la base du traitement des demi-filtres

La même méthodologie que celle présentée dans le tableau 2 peut être utilisée (plusieurs opérateurs, plusieurs pompes).

Aucun prélèvement ne sera autorisé pour des durées de séquences inférieures à 15 min.

De même, aucun prélèvement d'air extérieur ne pourra être réalisé dans les conditions climatiques suivantes : températures extrêmes, forte humidité (par exemple pluie) et vent significatif.

Le débit initial de la pompe est réglé à 3L/min en dehors de la zone mais sur chantier (en zone « non contaminée ») à l'aide de la cassette utilisée pour le prélèvement. A la fin du prélèvement le débit final est mesuré de la même façon.

Les deux mesures sont reportées sur la feuille de prélèvement (tolérance +/- 10%).

Si le nombre de séquences de prélèvement est élevé (notamment le cas de 19 séquences) et/ou si les séquences de prélèvement sont réalisées sur plusieurs jours, il est recommandé de faire des mesures de débit intermédiaire pour valider la mesure dans les tolérances fixées (a minima un débit initial et final par demi-journée de prélèvement).

En cas de problèmes rencontrés nécessitant le changement de la pompe (par exemple une dérive importante du débit intermédiaire), il est recommandé de changer le filtre et d'ouvrir une nouvelle feuille de prélèvement.

En outre, un prélèvement du matériau amianté brut du chantier est réalisé par l'entreprise, sous le contrôle du superviseur, conditionné conformément aux pratiques en vigueur (double ensachage) et conservé par les laboratoires en vue d'une éventuelle analyse ultérieure. Ils sont conservés par les laboratoires pendant une durée de deux ans à compter de la parution du rapport final.

Les filtres prélevés sont envoyés au laboratoire d'analyse avec la feuille de prélèvement.

Les informations portées sur la feuille de prélèvement sont reportées par le laboratoire sur l'outil informatisé mis à disposition dans le cadre du projet CARTO.

L'identification des matériaux, des feuilles de prélèvement, des filtres, des grilles, ou tout objet ou document correspondant à un prélèvement significatif, s'effectue suivant la grille de codification présentée en **annexe 2**.

2 Mode opératoire de préparation et d'analyse des échantillons

Les filtres de prélèvement d'air sont analysés sur la base de la norme NF X 43-050, 1996.

2.1 Préparation

Le laboratoire prépare pour chaque prélèvement individuel la moitié de chaque filtre prélevé.

Les moitiés de filtres sont préparées ensemble en vue de l'analyse, ce qui permet d'obtenir un seul résultat par situation (couple matériau/technique).

Les moitiés de filtres restantes sont réservées en vue d'une ré analyse éventuelle suivant les conditions décrites ci-après.

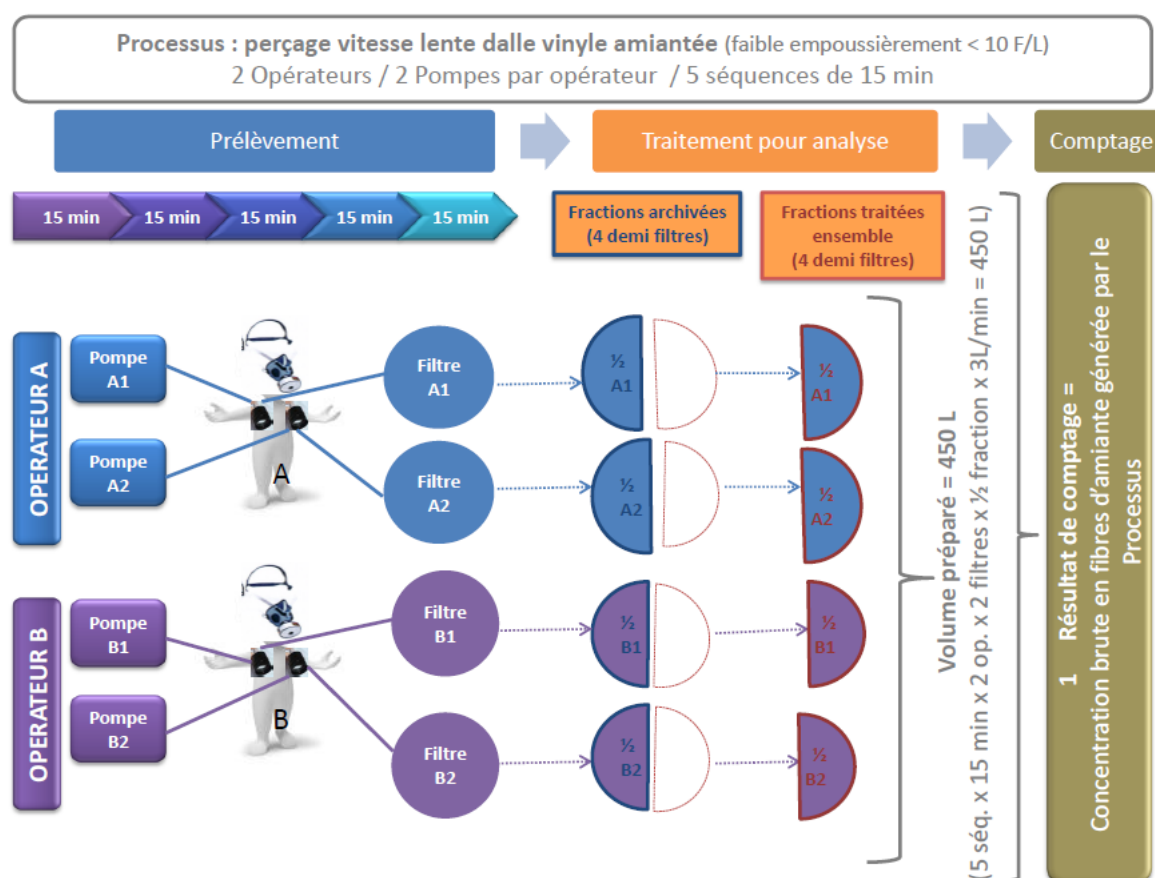


Figure 4 – Préparation des fractions de filtres issues d'un prélèvement sur 2 opérateurs pour une situation de faible empoussièrément attendu (10 f/L) et de courte durée (15 min – 5 séquences nécessaires pour chaque opérateur)

Pour certains prélèvements de courte durée et de faible empoussièrément attendu, il sera possible de traiter l'intégralité des filtres de prélèvement (par exemple pour une intervention de 15 min, un seul opérateur portant deux pompes ayant répété l'opération au moins 5 fois).

De même, il peut être envisagé de réduire la taille de la tulipe de filtration afin de concentrer les fibres et d'atteindre les conditions optimales d'analyse (SA de 1 f/L et nombre maximal d'ouvertures de grilles de 60).

Nota 1 : Avant la filtration des cendres sur le filtre secondaire, il peut être nécessaire d'ajouter 2 ml d'acide chlorhydrique 3 N et laisser agir 1 minute afin d'éliminer des poussières acido-sensibles (plâtre par exemple).

Nota 2 : L'utilisation des ultrasons est proscrite.

2.2 Analyse

Les règles de comptage sont les suivantes :

Les ouvertures de grilles doivent être examinées sur au moins deux grilles. Le comptage des structures doit être effectué à un grossissement adapté à la classe de fibres numérotées. Il doit être poursuivi sur au moins quatre ouvertures de grilles et jusqu'à ce que l'une ou l'autre des conditions suivantes soit satisfaite :

— avoir observé un nombre d'ouvertures minimum permettant d'atteindre la sensibilité analytique choisie. Ce nombre n est donné par :

$$n = \frac{S}{(SA \cdot s \cdot V)}$$

où :

S est la surface effective de filtration, en millimètres carrés, sur le filtre en polycarbonate ;

SA est la sensibilité analytique, en nombre de fibres par litre d'air ;

s est la surface moyenne des ouvertures de grilles, en millimètres carrés ;

V est le volume d'air prélevé, en litres, sur la fraction analysée de la surface du filtre, en mélange d'esters de cellulose.

— avoir compté au moins cent fibres.

Les comptages pour chaque prélèvement sont réalisés pour les fibres d'amiante de dimensions réglementaires définies par :

- Longueur $L > 5 \mu\text{m}$,
- Diamètre $D < 3 \mu\text{m}$,
- Rapport longueur sur diamètre $L/D > 3$.

Le laboratoire précise la nature des fibres d'amiante observées.

Les filtres et parties de filtres non analysés et les grilles de comptage sont conservés par les laboratoires dans des conditions appropriées et archivés pendant une période de 10 ans. Ils demeurent la propriété de l'OPPBTP, de l'INRS et de la DGT qui conservent la possibilité d'en demander la restitution pendant cette période. En cas de cessation d'activité du laboratoire, celui-ci s'engage à les retourner à l'OPPBTP pour archivage.

2.3 Résultats

Le laboratoire établit un rapport, suivant le modèle CARTO proposé en **annexe 3**, pour chaque analyse correspondant à l'évaluation du niveau d'empoussièrement d'une situation couple matériau / technique par prélèvement individuel comprenant :

- la fiche de suivi de chantier détaillée (**annexe 2**) ;
- la feuille de prélèvement sur laquelle sont reportés le nombre de filtres prélevés et les phases de travaux associées (**annexe 2** – partie prélèvement) ;
- le tableau de présentation des résultats qui fait apparaître a minima :
 - le numéro du prélèvement ;
 - le nombre de séquences de prélèvement par filtre pour un opérateur ;
 - le volume d'air total prélevé en litres correspondant aux fractions de filtres analysées ;
 - la surface d'ouverture de grille ;
 - la sensibilité d'analyse ;
 - la fraction des filtres analysée ;
 - la surface de filtration ;
 - le nombre de grilles examinées ;
 - le nombre de fibres comptées ;
 - le nombre d'ouvertures de grilles analysées ;
 - le ou les natures d'amiante trouvées ;
 - la concentration d'amiante calculée en f/L (Nombre de fibres comptées $N \times SA$) ;
 - le résultat en f/L encadré de l'intervalle de confiance à 95% sur la concentration (incertitude élargie).

2.4 Exemples de situations (couple matériau / technique)

❖ Exemple 1 : Evaluation d'une situation de courte durée et de faible empoussièrement attendu (inférieur à 10 f/L)

Situation : percement d'une dalle de sol (pose de seuils de porte) avec aspiration à la source. Seule la dalle est amiantée (colle et ré agréage sans amiante)

Nombre d'opérateurs : 2 opérateurs réalisent la même tâche simultanément

Durée de la tâche : 15 min (perçage de six trous par seuil de porte avec aspiration à la source, insertion des chevilles et nettoyage).

- Opérateur 1 : porte deux pompes équipées chacune d'une cassette,
- Opérateur 2 : porte une seule pompe.

7 séquences de prélèvement de 15 min par opérateur sont nécessaires pour obtenir le volume total de prélèvement de 945 L (le volume minimum requis est de 840 L pour atteindre la SA de 1 f/L pour les faibles empoussièvements attendus).

On obtient 3 filtres, et deux feuilles de prélèvement.

- Opérateur 1 : une feuille de prélèvement, 2 filtres, deux volumes (un pour chaque pompe), 7 horaires de séquences,
- Opérateur 2 : une feuille de prélèvement, un filtre, un volume, 7 horaires de séquence.

Traitement des filtres : les moitiés des trois filtres sont traitées ensemble et feront l'objet d'un seul résultat pour cette situation.

❖ Exemple 2 : Evaluation d'une situation de longue durée et de fort empoussièrement attendu (environ 1500 f/L)

Situation : Démoussage de toiture en amiante-ciment par application d'une solution anti cryptogamique et raclage - brossage à l'aide d'une brosse en fibres végétales.

Nombre d'opérateurs : 1 seul opérateur

Durée de la tâche : une heure - attention, seule la phase de raclage-brossage est évaluée. L'application de la solution cryptogamique est effectuée la veille. Le prélèvement ayant lieu en milieu extérieur, le prélèvement est effectué par temps sec.

Une seule séquence de prélèvement d'une heure est nécessaire pour obtenir un résultat exploitable. Il est conseillé de doubler le prélèvement lorsqu'un seul opérateur intervient sur une situation (couple matériau/technique). Dans ces conditions, l'opérateur porte deux pompes équipées chacune d'une cassette, bien qu'un seul filtre soit nécessaire pour l'analyse.

Traitement des filtres : on traite une seule moitié de filtre conduisant au résultat de la situation. L'autre moitié de filtre ainsi que le second filtre entier sont conservés par le laboratoire pour archivage.

❖ Exemple 3 : idem exemple 2

Mais plusieurs opérateurs sont présents sur le chantier. Il est possible d'évaluer deux fois au maximum la situation (couple matériau/technique) en équipant deux opérateurs.

Il faut veiller dans ce cas à ce que chaque intervention n'influe pas sur l'autre.

Le traitement d'un demi-filtre sur chaque opérateur conduit à deux résultats exploitables pour cette situation.

ANNEXE 1 – Fiche de suivi de chantier

La fiche de suivi de chantier est constituée de 3 parties :

- **Feuille de prélèvement 1** : Identification de la situation (couple matériau/technique) évaluée, caractéristiques du chantier pour le RDV, coordonnées des responsables (p.1/9) ;
- **Feuille de prélèvement 2** : Une feuille par opérateur, suivi du déroulé du prélèvement pendant le chantier et annotation des événements (p. 2,3 et 4/9 pour l'opérateur 1, et p. 5, 6 et 7/9 pour l'opérateur 2) ;
- **Fiche de suivi de chantier** : descriptions du chantier pour traitement statistique ultérieur (p. 8/9 et 9/9).

PROJET CARTO

FEUILLE DE PRELEVEMENT

CODIFICATION CHANTIER	Insérer ici la numérotation codifiée de la situation évaluée, intégrant le numéro du chantier correspondant
------------------------------	---

MATERIAU	Ecrire en toutes lettres le type matériau (par ex flocage)	TECHNIQUE	Ecrire en toutes lettres la technique employée (par ex perçage)
-----------------	--	------------------	---

DATE de PRELEVEMENT et HEURE d'intervention	RENSEIGNEMENTS sur la localisation du chantier	NOM du LABORATOIRE	NOM du PRELEVEUR
A renseigner	Adresse exacte Etage Code d'accès éventuellement Nom et n° de tél d'un contact (chef de chantier)	A renseigner	A renseigner

CONDITIONS D'INTERVENTION (T°C)	Renseigner la température
CONDITIONS CLIMATIQUES AMBIANTES (en extérieur)	Renseigner en cas de chantiers extérieurs
REFERENCE DU LOT TEMOIN	Noter le numéro pré affecté par le laboratoire
REFERENCE DU DEBITMETRE TERRAIN	Indiquer le n° du débitmètre terrain

NOM DE L'OPERATEUR a	
----------------------	--

REFERENCE DE LA CASSETTE 1	
----------------------------	--

REFERENCE DE LA POMPE 1	
-------------------------	--

DEBIT INITIAL (L/min)		DEBIT FINAL (L/min)		VOLUME TOTAL D'AIR PRELEVE (L)	

DUREE DE PRELEVEMENT							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

SEQUENCE N°	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

SEQUENCE N°	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

SEQUENCE N°	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐	☐
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

PAGE 3 / 9							
REFERENCE DE LA CASSETTE 2							
REFERENCE DE LA POMPE 2							
DEBIT INITIAL (L/min)		DEBIT FINAL (L/min)		VOLUME TOTAL D'AIR PRELEVE (L)			
DUREE DE PRELEVEMENT							
SEQUENCE N°	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐	☐
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

PAGE 4 / 9			
EVENEMENT 1	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 2	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 3	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 4	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 5	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 6	HEURE		DUREE (min)
OBSERVATIONS :			

NOM DE L'OPERATEUR b							
REFERENCE DE LA CASSETTE 1							
REFERENCE DE LA POMPE 1							
DEBIT INITIAL (L/min)		DEBIT FINAL (L/min)			VOLUME TOTAL D'AIR PRELEVE (L)		
DUREE DE PRELEVEMENT							
SEQUENCE N°	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐	☐
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

PAGE							6 / 9
REFERENCE DE LA CASSETTE 2							
REFERENCE DE LA POMPE 2							
DEBIT INITIAL (L/min)		DEBIT FINAL (L/min)		VOLUME TOTAL D'AIR PRELEVE (L)			
DUREE DE PRELEVEMENT							
SEQUENCE N°	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							
SEQUENCE N°	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐	☐
HEURE DEBUT							
HEURE FIN							
DUREE (min)							
DEBIT INTERMEDIAIRE (L/min)							

PAGE 7 / 9			
EVENEMENT 1	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 2	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 3	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 4	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 5	HEURE		DUREE (min)
EVENEMENT 6	HEURE		DUREE (min)
OBSERVATIONS :			

PROJET CARTO

FICHE DE SUIVI CHANTIER

Codification du chantier	Renseigner la codification
Matériau	
Technique	
Niveau d'empoussièrement attendu	
Durée d'une séquence	
Nombre minimal de séquences pour obtenir un volume de prélèvement exploitable dans l'étude	
Nombre d'opérateurs nécessaire	

Nom de l'entreprise			
Adresse			
Localisation			
Type de site	☐ Occupé	☐ Extérieur	☐ Intérieur
Surface du local			
Date prévue		Heure prévue	

Type d'amiante	☐ Chrysotile ☐ Crocidolite ☐ Amosite ☐ Non connu		
Etat du matériau	☐ Bon	☐ Moyen	☐ Mauvais

TECHNIQUE

Outil Manuel

- | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ Spatule | ☐ Coupe tube | ☐ Brosse | ☐ Tarière |
| ☐ Raclette | ☐ Cutter | ☐ Coupe boulon | ☐ Autres : |
| ☐ Marteau / burin | ☐ Scie | ☐ Pelletage | |

Outil Mécanique

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| ☐ Ponceuse | ☐ Perceuse - scie cloche | ☐ Nettoyeur HP | ☐ Pelleteuse |
| ☐ Marteau burineur | ☐ Scie sabre | ☐ Carotteuse - foreuse | ☐ Autres : |

Moyen de Protection Collective (MPC)

Aspiration à la source : ☐ Oui ☐ Non

- ☐
- Aspirateur THE
- ☐
- Sac à manche
- ☐
- Autre :
- Préciser**

Travail à l'humide : ☐ Oui ☐ Non

- ☐
- Arrosage - pulvérisation
- ☐
- Humidification du matériau
- ☐
- Imprégnation
-
- ☐
- Autres :
- Préciser**

Isolement de la zone de travail : ☐ Oui ☐ Non

- ☐
- Calfeutrement
- ☐
- Confinement statique
- ☐
- Confinement dynamique
- ☐
- Autre :
- Préciser**

Installation de décontamination ☐ Oui ☐ Non **Préciser**

Equipement de Protection Individuel (EPI)

- | | |
|--|---|
| ☐ Combinaison de type 5 | ☐ Combinaison ventilée de type 2 |
| ☐ Gants | ☐ Surbottes |
- ☐
- Autre :
- Préciser**

Protection respiratoire : ☐ Oui ☐ Non

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ FFP3 | ☐ 1/2 masque avec filtres ou cartouche P3 | ☐ Masque complet avec filtres ou cartouche P3 |
| ☐ TM2P | ☐ TM3P | ☐ Adduction d'air à débit continue 300 L/min |
| ☐ Adduction d'air à la demande à pression positive | | ☐ Combinaison ventilée de type 2 |

ANNEXE 2 - Règles de codification

Matériau	Technique	Chantier	Prélèvement	Identification des filtres / Opérateur			
A	Dalles de sol - Revêtements de sols sous forme de lès - Sols souples	C1	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C2	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C3	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C4	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C5	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C6	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C7	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C8	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C9	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C10	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C11	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C12	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C13	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C14	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C15	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C16	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C17	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C18	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C19	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
		C20	P1	a ₁	a _n	b ₁	b _n
			P2	a ₁	a _n	b ₁	b _n
B	Plaques de faux plafond (amiante - ciment)	4	Carottage / Sondage				
		11	Recouvrement				
C	Dalles de faux plafond (panocell, insonorisants)	1	Perçage à percussion				
		2	Sciage				
D	Canalisations amiante ciment extérieurs	18	Tirage de câbles				
		1	Perçage à percussion				
E	Couverture en plaques et ardoise en amiante ciment - Toiture, tuiles	17	Déplacement & Manutention				
		18	Tirage de câbles				
F	Platres amiantés (proglipsol)	2	Sciage				
		7	Découpage				
G	Cloisons	9	Démontage / Déconstruction				
		13	Sciage mécanique (scie sabre)				
H	Calorifuges, isolants amiantés	1	Perçage à percussion				
		2	Sciage				
I	Isolants, flocages	9*	Démontage / Déconstruction				
		10	Démoussage				
J	Revêtements d'étanchéité bitumineux de Terrasses - Cuvelage	1	Perçage à percussion				
		2	Sciage				
K	Colles de carrelage, faïence	9*	Démontage / Déconstruction				
		10	Démoussage				
L	Colles bitumineuses de dalles - Vinyle	1	Perçage à percussion				
		9	Démontage / Déconstruction				
M	Enduits de façade	7	Découpage				
		1	Perçage à percussion				
N	Chapes maigres	8	Découpage				
		1	Perçage à percussion				
O	Cheminées (conduit, chapeau, trappe)	3	Grattage				
		4	Carottage / Sondage				
P	Gaines et conduits amiante - Ciments intérieurs	12	Ramonage				
		14	Chemisage				
Q	Peintures en bâtiment	1	Perçage à percussion				
		2	Sciage				
R	Peintures sur ouvrages et équipements métalliques	9	Démontage / Déconstruction				
		11	Recouvrement				
S	Joints-Mastic de vitrage	1	Perçage à percussion				
		3	Grattage				
T	Cartons amiantés	3	Grattage				
		8	Découpage				
U	Boîtiers - Armoires électriques	3	Grattage				
		7	Découpage				
V	Affleurements naturels	9	Démontage / Déconstruction				
		4	Carottage / Sondage				
W	Enrobés routiers	15	Terrassement				
		16	Pelletage				
X	Joints de chaudière	2	Sciage				
		4	Carottage / Sondage				
Y	Sédiments et sols pollués	6*	Meulage / Fraisage / Rabotage				
		16	Pelletage				
Z		9	Démontage / Déconstruction				
		4	Carottage - Sondage				
		15	Terrassement				
		16	Pelletage				

Exemple

Matériau dalle de sol (matériau A) percé par une perceuse à percussion (technique 1) sur le premier chantier (C1) => identification du matériau brut = A1C1
A chaque prélèvement (P1 ou P2) intervient un ou deux opérateurs (a ou b) équipés d'un ou plusieurs filtres (a₁, ..., a_n ou b₁, ..., b_n)

Légende

	Situations à analyser prioritairement
	Situations à analyser en second choix
X	Situations prioritaires mises de côté dans un 1er temps
*	Situations en discussion
a	Opérateur 1
b	Opérateur 2
1, ..., n	Filtres 1 à n

ANNEXE 3 – Modèle rapport d'analyse CARTO

Rapport d'analyse en date du XX/XX/XXXX

Laboratoire

Nom
Adresse
Intervenant

Entreprise

Nom
Adresse
Contact

Caractéristiques du chantier

Codification chantier	
Matériau	
Technique	
Adresse	
Référence du prélèvement	

Prélèvement

Date(s) de prélèvement	Opérateur(s)	Référence(s) des filtre(s)	Nb de séquences de prélèvement	Débit moyen (L/min)	Durée (min)	Volume d'air total prélevé (L)

Analyse - Résultats

Caractéristiques de la fraction analysée			
Référence(s) des filtre(s) analysé(s)	Fraction de filtre analysée	Attaque acide	Volume total d'air analysé (L)

n nb d'ouvertures de grille lues	N Nb de fibres comptées	S Surface de filtration (mm ²)	Nb de grilles examinées	s Surface d'ouverture de grille (mm ²)	SA Sensibilité Analytique (f/L)	Concentration (N x SA) (f/L)	Limite inférieure *	Résultat (f/L)	Limite supérieure *

*Incertitude élargie

Nature des fibres d'amiante observées

Remarques / Observations

Annexes

Annexe 1 : Feuille de prélèvement

Annexe 2 : Fiche de suivi chantier

Annexe 3 : Photos