



**RAPPORT D'ETUDE**  
2016/A/25

N° LAFP : 1215-1227

***Etude des expositions professionnelles  
et environnementales aux fibres d'amiante  
lors de la mise en œuvre de processus d'entretien  
de dalles de sol en vinyle amiante***

**Marché de prestation intellectuelle pour la Direction Générale de la Santé  
du 26 mars 2015 sur l'approfondissement des connaissances sur l'influence du vieillissement de  
matériaux ou produits de la construction contenant de l'amiante sur la libération de fibres d'amiante**

Ministère des solidarités et de la santé  
Direction Générale de la Santé

Sous-direction de la prévention des  
risques liés à l'environnement et à l'alimentation

Bureau Environnement intérieur  
milieux du travail et accidents de la vie courante  
14, avenue Duquesne 75350 Paris cedex 07 SP

**Décembre 2018**

**A. ROMERO HARIOT<sup>(1)</sup>, C. EYPERT-BLAISON<sup>(2)</sup>, M. CHAROY<sup>(3)</sup>,  
C. LECLERCQ<sup>(4)</sup>, L. MARTINON<sup>(5)</sup>, L. POULAIN<sup>(6)</sup>**

**1 - A. ROMERO HARIOT**

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) – Département ECT/RC  
65, boulevard Richard-Lenoir  
75011 Paris  
☎ 01.40.44.30.00

**2 - C. EYPERT-BLAISON**

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) – Laboratoire MP/LAICA  
1 rue du Morvan  
CS 60027  
54519 Vandœuvre-Lès-Nancy Cedex  
☎ 03.83.50.87.19

**3 - M. CHAROY**

Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile de France (CRAMIF)  
Direction des Services Extérieurs  
17 / 19 place de l'Argonne  
75019 PARIS  
☎ 01.40.05.37.97

**4 - C. LECLERCQ**

Centre Technique International de la Propreté (CTIP)  
1, rue Jean Jaurès  
94808 VILLEJUIF Cedex  
☎ : 01.49.58.11.34

**5 - L. MARTINON**

Service Parisien de Santé Environnementale  
Laboratoire Amiante, Fibres et Particules (SPSE-LAFP) - Ville de Paris  
11, rue George Eastman  
75013 Paris  
☎ 01.44.97.88.40

**6 - L. POULAIN**

CRAMIF - Laboratoire de toxicologie industrielle  
17 / 19 place de l'Argonne  
75019 PARIS  
☎ 01.40.05.29.63

*Nous tenons à remercier les services des Conseils départementaux de Seine Saint-Denis et du Val de Marne pour avoir bien voulu accueillir les campagnes de prélèvement dans leurs locaux.*

*Nous tenons à remercier également les entreprises ISS, NILFISK, EYREIN et l'Institut National de l'Hygiène et du Nettoyage Industriel (INHNI), pour le prêt de matériels et la fourniture de produits de nettoyage.*

# SOMMAIRE

Résumé	7
1- Contexte et objectifs de l'étude	8
2- Organisation de l'étude	10
3- Définition des processus d'entretien de dalles vinyle amiante étudiés	10
3.1 Les différents procédés	10
3.2 Caractéristiques des moyens matériels mis en œuvre durant les essais	13
4- Stratégie d'échantillonnage	15
4.1 Description des sites	15
4.2 Stratégie de prélèvements	21
4.2-1 Prélèvements d'air environnementaux	21
4.2-2 Prélèvements d'hygiène du travail sur opérateurs	23
4.2-3 Prélèvements de déchets liquides et solides	23
5- Matériels et méthodes	23
5- 1 Prélèvements de type environnemental	23
5- 2 Prélèvements individuels d'hygiène du travail	23
5- 3 Prélèvements sur déchets solides et sur effluents	23
5-4 Analyses en Microscopie Electronique à Transmission Analytique	23
5-4-1 Analyses des prélèvements d'air	23
5-4-2 Analyses des échantillons de dalles de sol	25
5-4-3 Analyses des déchets solides et liquides	25
6- Résultats	26
6-1 Dans l'air	26
6-1-1 Résultats sur le site 1	26
6-1-2 Résultats sur le site 2	28
6-2 Dans les déchets solides et les effluents	29
6-3- Evolution de la brillance après chaque opération	31
7- Discussion	31
7-1 Comparaison avec la première étude de la DGS :	34
7-2 Bulletin de toxicologie industrielle de la CRAMIF de décembre 2001	37
7-3 Données SCOLA / Scol@miante :	38

7-4 Données issues de la littérature.....	39
7-5 Hypothèses concernant l'émissivité des dalles lors des opérations d'entretien : .....	39
8- Préconisations .....	40
8-1 Repérage :.....	40
8-2 Formation : .....	40
8-3 Coactivité :.....	41
8-4 Mise en œuvre de bonnes pratiques : .....	41
8-5 Mesure de la brillance des sols.....	41
8-6 Matériels et équipements .....	41
8-7 Equipements de Protection individuelle .....	42
8-8 Gestion des déchets : .....	42
8-9 Développement d'une méthode de comptage des fibres courtes d'amiante .....	42
9- Conclusion .....	42
10- Références .....	42

## TABLEAUX

1 : Procédés d'entretien et de remise en état	11
2 : Relation entre brillance (%) et état des sols	12
3 : Homogénéité de la brillance	13
4 : Récapitulatif des techniques mises en œuvre	13
5 : SITE 1 - Bâtiment J - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels	16
6 : SITE 1 - Bâtiment C - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels	17
7 : SITE 2 - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels	20
8 : Liste détaillée des prélèvements environnementaux	22
9 : SITE 1 - Bâtiment J / Synthèse des résultats	26
10 : SITE 1 - Bâtiment C / Synthèse des résultats	27
11 : SITE 2 - Bâtiment B / Synthèse des résultats	28
12 : Résultats des prélèvements sur les déchets solides	29
13 : Résultats des prélèvements sur les effluents liquides	30
14 : Valeurs de brillance des sols	31
15 : Comparaison des niveaux d'empoussièrement professionnels et environnementaux en fibres réglementaires d'amiante (FRg) selon les modes opératoires d'entretien des DVA et avec les valeurs réglementaires	34
16 : Comparaison des niveaux d'empoussièrement professionnels et environnementaux en fibres courtes d'amiante (FCA) selon les modes opératoires d'entretien des DVA et avec les valeurs cibles	35

## FIGURES

Figure 1 : Site 1- Bâtiment J - DVA beiges avec décollement	18
Figure 2 : Site 1 -Bâtiment J - Localisation des points de prélèvement	18
Figure 3 : Site 1 - Bâtiment C - Palier du 1er étage et circulations avec DVA vertes en bon état	19
Figure 4 : Site 1 - Bâtiment C - Localisation des points de prélèvement	19
Figure 5 : Site 2 - Bâtiment B – Rez-de-chaussée avec DVA bleues en bon état	21

<i>Figure 6 : Site 2 - Bâtiment B - Localisation des points de prélèvement</i>	21
<i>Figure 7 : Faisceau de fibres longues (<math>L &gt; 5 \mu\text{m}</math>) durant un balayage humide</i>	32
<i>Figure 8 : Amas de FCA compté comme une FRg (<math>L &gt; 5 \mu\text{m}</math>)</i>	32
<i>Figure 9 : Amas de FCA</i>	33
<i>Figure 10 : FCA dispersées à partir d'un amas</i>	33

## **ANNEXES**

<i>1 : Tableaux détaillés de résultats des mesures environnementales</i>	A1
<i>2 : Tableaux détaillés de résultats des mesures individuelles d'hygiène du travail</i>	B1
<i>3 : Notices de poste, modes opératoires des opérations d'entretien et notice de mesure de la brillance</i>	C1
<i>4 : Fiches techniques matériels</i>	D1
<i>5 : Guide de sélection des disques</i>	E1
<i>6 : Fiches de données de sécurité des produits</i>	F1
<i>7 : Photos prises lors des tests des modes opératoires</i>	G1

## RESUME

Parmi les matériaux contenant de l'amiante encore en place dans les bâtiments, les dalles de sol vinyle amiante (DVA) sont très répandues et couvrent des surfaces importantes dans des établissements publics, des bureaux ou des logements.

Ces dalles font l'objet d'opérations d'entretien périodiques avec des moyens mécanisés comme des mono-brosses équipées de disques abrasifs pouvant conduire à l'émission de fibres d'amiante dans l'air.

Il existe très peu de données sur les expositions environnementales et professionnelles aux fibres d'amiante lors de telles opérations d'entretien.

Cette étude s'est intéressée à différents modes opératoires couramment mis en œuvre aujourd'hui sur ces sols tels que nettoyage spray, lustrage, décapage humide.

15 prélèvements individuels sur opérateurs et 47 prélèvements environnementaux ont été collectés durant ces opérations et analysés en microscopie électronique à transmission analytique pour mesurer les expositions professionnelles et environnementales aux fibres d'amiante réglementaires (FRg, de longueur supérieure à 5 microns) et aux fibres courtes d'amiante non réglementées (FCA, de longueur inférieure ou égale à 5 microns).

Pour les FRg, les valeurs de référence prises en compte pour situer les niveaux d'empoussièrement sont respectivement de 5 fibres par litres (f/L) pour les mesures environnementales (seuil défini à l'article R.1334-28 du Code de la santé publique) et de 10 f/L pour les mesures sur opérateurs (Code du travail, 2012).

Pour les FCA, il n'existe pas de valeurs réglementaires, ni pour les niveaux d'empoussièrement dans l'environnement ni pour les expositions professionnelles. Dans son avis de 2009 sur les fibres courtes et les fibres fines d'amiante, l'AFSSET proposait une valeur de gestion environnementale pour les FCA a minima 10 fois supérieure à celle pour les FRg, ce qui correspondrait à 50 FCA/L, considérant que la proportion moyenne de FCA dans l'air intérieur des bâtiments était de 90 %. L'AFSSET précise que « *tout dépassement des valeurs de gestion doit être clairement défini comme une indication concernant la dégradation d'un MPCA environnant et en aucun cas comme une valeur sanitaire* ». Elle proposait de ne pas compter les FCA pour la réglementation en milieu professionnel.

Nos résultats montrent que les modes opératoires testés au cours de cette étude, s'ils sont correctement mis en œuvre, n'émettent pas de FRg. En revanche, certaines opérations comme le lustrage ou le décapage humide peuvent être sources de FCA dans l'environnement.

Par ailleurs, tous les consommables et les effluents liquides sont contaminés par l'amiante à l'issue de ces opérations et doivent être considérés comme des déchets amiantés.

Des préconisations sont faites concernant le repérage des DVA, la formation du personnel, les bonnes pratiques à suivre et la gestion des matériels et des déchets.

## 1- Contexte et objectifs de l'étude

Bien que l'amiante soit interdit depuis 1997, de nombreux matériaux et produits de la construction contenant de l'amiante sont encore en place dans les bâtiments construits avant cette date. Parmi ceux-ci, les dalles de sol vinyle amiante (DVA) sont l'un des plus répandus, notamment dans les établissements scolaires, les crèches, les hôpitaux mais également dans des bureaux ou des logements sociaux. A titre d'exemple, on recense environ 150 000 m<sup>2</sup> de DVA dans les établissements de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris. Les DVA font partie de la liste B de l'annexe 13-9 du code de la Santé Publique (2011) des matériaux et produits contenant de l'amiante devant faire l'objet d'un repérage.

L'amiante contenu dans ces matériaux est exclusivement de l'amiante chrysotile. Les fibres sont essentiellement des fibres courtes d'amiante (FCA), à savoir de longueur inférieure ou égale à 5 microns.

Ces matériaux peuvent être très anciens et avoir été posés parfois depuis plusieurs décennies. Leur état de conservation est très variable d'un site à l'autre, suivant leur âge, l'usage et la fréquentation du site, pouvant aller d'un bon état à un état présentant des décollements. On peut classer différents états de conservation dans un ordre croissant de dégradation : bon état, surface rayée, dalle fissurée, craquelée, fragmentée, décollement de morceaux ou de la dalle, allant jusqu'à laisser la colle apparente. Cette colle contient également bien souvent des fibres de chrysotile.

Se pose alors la question de l'influence du vieillissement des DVA sur la libération de fibres d'amiante. D'autant plus qu'elles font l'objet d'opérations d'entretien manuelles ou mécanisées régulières. Ce matériau peu émissif à l'origine, en général recouvert de plusieurs couches de cire, peut devenir émissif avec le vieillissement et lors d'interventions. L'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du travail (AFSSET) en 2009 dans son expertise sur les fibres courtes et les fibres fines d'amiante, a relevé que les DVA sont un des matériaux les plus émissifs en FCA. Ces fibres n'étant pas prises en compte dans la réglementation, elles ne sont donc pas dénombrées. De ce fait, les mesures effectuées sous-estiment grandement les concentrations en fibres d'amiante. La toxicité des FCA ne pouvant être écartée (Dodson *et al.* 2003), l'AFSSET (2009) recommandait de fixer une valeur de gestion qui soit à minima 10 fois celle retenue pour les fibres d'amiante réglementaires de longueur supérieure à 5 microns (FRg). En revanche, il n'était pas proposé de tenir compte des FCA dans la mesure des expositions professionnelles et lors de la vérification de la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle, considérant la présence systématique de FRg dans les activités professionnelles liées à l'amiante (AFSSET, 2009 ; El Yamani *et al.*, 2012). Les FCA sont cependant un bon indicateur de la dégradation des matériaux et peuvent signaler l'apparition d'une source de pollution (Boulangier *et al.* 2014).

Une étude du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment visant à documenter les niveaux d'exposition de la population française aux FCA a été conduite dans différents lieux de vie comportant des DVA : écoles, bureaux, logements, hôpitaux, etc... (Mandin et Chaventré, 2014). 48 sites ont fait l'objet de mesures en situation normale d'occupation. Des FCA ont été détectées dans 48 % des prélèvements et des FRg dans 15 %. Seules des fibres d'amiante chrysotile ont été détectées. Les niveaux de concentration vont de quelques fibres à plusieurs centaines par litre d'air. Dans un logement avec des dalles dégradées, une concentration supérieure à 1000 FCA par litre et proche de 15 FRg par litre a été détectée. Pour rappel, la valeur repère pour la gestion du risque amiante à ne pas dépasser à l'intérieur des locaux et qui sert de seuil de déclenchement de travaux a été fixée à 5 FRg par litre d'air (Code de la santé publique, 2011).

Une action directe sur les dalles de sol apparaît donc susceptible de conduire à l'émission de fibres d'amiante courtes et/ou longues. Ces dalles font l'objet d'opérations d'entretien régulières avec des moyens mécanisés utilisant des disques abrasifs, afin de déloger la saleté.

La fréquence de ces opérations est variable. Le balayage et le lavage peuvent être quotidiens. Le lustrage et le nettoyage à la spray peuvent être mensuels. Quant au décapage humide, cette opération est plutôt semestrielle ou annuelle. En fonction des opérations mises en œuvre, différents disques plus ou moins abrasifs sont utilisés avec des vitesses de rotation plus ou moins élevées.



Le nombre de salariés des entreprises de propreté en France est de l'ordre de 470 000<sup>1</sup> salariés. Le nombre de personnes travaillant en régie (collectivités locales, bailleurs sociaux, entreprises publiques, ...) serait supérieur à 200 000. Parmi cette population, une part importante peut être amenée à réaliser des opérations d'entretien sur des DVA. Les activités de ces personnels relèvent de la Sous-section 4 selon l'article R. 4412-94 du code du travail (2012), c'est-à-dire effectuant des interventions sur des matériaux, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante. Or, le risque amiante découlant de ces opérations est souvent peu, voire non considéré par l'ensemble des intervenants concernés : propriétaires, donneurs d'ordre, entreprises ou personnels.

Il existe très peu de données sur les expositions environnementales et professionnelles aux fibres d'amiante lors de telles opérations d'entretien. L'application Scol@miante de l'INRS et de la DGT recense les données d'exposition professionnelle mesurées à l'occasion de la mise en œuvre des différents processus sur matériaux amiantés. Un processus y est défini par le triptyque « activité - matériau – technique ». La consultation de Scol@miante pour des opérations de lustrage ou de décapage sur revêtement de sol amianté donne une valeur du 95<sup>ème</sup> centile de 44 fibres par litre (FRg) avec une médiane de 17 fibres par litre. Les valeurs sont comprises entre 4,8 et 46 fibres par litre sur 12 campagnes de prélèvements (indice de confiance faible car compris entre 10 et 50 données).

Les données de la littérature sont rares. Si l'on écarte les études menées en microscopie optique à contraste de phase, méthode ne permettant pas de mesurer l'ensemble des fibres d'amiante, notamment les fibres fines d'amiante (FFA) de diamètre inférieur à 0,2 µm ni les FCA, les seules études proviennent de l'agence américaine US EPA (voir discussion au chapitre 7).

Une étude sur ce sujet a été menée pour la Direction Générale de la Santé (DGS) par le Laboratoire d'Etude des Particules Inhalées (aujourd'hui le LAFP) de la Ville de Paris avec la collaboration de la CRAMIF (Martinon, 2014).

Des mesures dans l'air de deux sites avec des DVA en bon état et d'autres dégradées ont été réalisées au cours d'opérations d'entretien mécanisé avec des mono-brosses. Les opérations de lustrage et de décapage humide ont été suivies. Dans un cas, ces opérations n'ont généré aucune émission de fibres d'amiante, ni longues ni courtes. Dans l'autre cas, des concentrations en FRg proches du niveau de 10 fibres par litre (f/L) sur une heure sur opérateurs étaient relevées (pour mémoire, la valeur limite d'exposition professionnelle est à ce jour de 10 f/L sur 8 heures (Code du travail, 2012). Sur ce second site de mesures, les concentrations en FCA étaient de l'ordre de plusieurs centaines de f/L pour des prélèvements d'air sur opérateurs et de plusieurs dizaines de f/L pour des prélèvements environnementaux.

Afin d'approfondir les connaissances sur les risques d'émission de fibres d'amiante liées aux procédures d'entretien des dalles de sol, une seconde étude a été décidée sous l'égide de la DGS pour répondre à la question suivante :

**« Quelles sont les expositions environnementales et professionnelles aux fibres d'amiante, longues et courtes, lors des opérations d'entretien de dalles de sol amiantées ? »**

L'objectif de l'étude est de mesurer les niveaux d'empoussièremment des procédés couramment mis en œuvre lors de l'entretien des dalles vinyle amiante et donc d'être en mesure d'évaluer l'exposition professionnelle. Cette étude a également comme objectif d'évaluer l'empoussièremment environnemental afin d'estimer l'exposition potentielle de la population générale suite à ce type d'intervention.

Les modes opératoires visés par l'étude sont :

1. balayage humide,
2. lavage manuel,
3. lavage mécanisé par voie humide (auto-laveuse),
4. spray,
5. lustrage,
6. décapage à l'humide.

---

<sup>1</sup> « Chiffres clés et actions prioritaires » 2016 du FARE propreté

Ces modes opératoires sont mis en pratique, soit par les entreprises de nettoyage, soit par le personnel en régie des différents propriétaires de bâtiments. Le lavage mécanisé par voie humide n'a pas été étudié, en raison des difficultés de mise en œuvre (surface insuffisante).

Le décapage à sec devait également faire l'objet de mesures. Aujourd'hui, ce mode opératoire est suspecté d'être très émissif en fibres d'amiante et a été proscrit par la profession. Il ne peut être testé que dans un environnement contrôlé, nécessitant la mise en place de confinements statiques et dynamiques, permettant d'assurer un renouvellement d'air nécessaire à l'assainissement de la zone de travail après le test. Cette configuration n'ayant pu être mise en place, ce mode opératoire a été écarté pour cette étude.

## 2- Organisation de l'étude

Cette étude est financée par la Direction Générale de la Santé.

Un groupe de travail (GT) a été constitué afin d'orienter la réflexion et la démarche scientifique de l'étude. Il a eu pour objectif d'élaborer le protocole scientifique, de valider le choix des opérations d'entretien et des sites de prélèvement, de suivre la mise en œuvre et de proposer des recommandations afin de prévenir les expositions aux fibres d'amiante de la population générale et des travailleurs.

Il a réuni les organismes suivants : la Ville de Paris avec le Laboratoire Amiante, Fibres et Particules (LAFP) du Service Parisien de Santé Environnementale (SPSE) (anciennement Laboratoire d'Etude des Particules Inhalées (LEPI)), l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), le Centre Technique International de la Propreté (CTIP), opérateur de la Fédération des Entreprises de Propreté (FEP), la Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile de France (CRAMIF) et son Laboratoire de Toxicologie Industrielle (LTX), ainsi que l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (AP-HP).

La répartition des rôles entre les membres du GT a été la suivante :

**LAFP** : recherche de sites, validation des sites par analyse de matériaux, prélèvements d'air environnementaux et analyses en Microscopie Electronique à Transmission Analytique (META),

**CRAMIF / INRS** : recherche de sites, prélèvements d'air d'hygiène professionnelle, prélèvements des effluents et consommables, analyses en META réalisées par le Laboratoire d'Analyses Inorganiques et de Caractérisation des Aérosols de l'INRS (LAICA),

**CTIP Conseil** : recherche de sites, support technique et rédaction des modes opératoires appliqués par la profession, mise en œuvre des modes opératoires d'entretien de DVA au cours de l'étude,

**AP-HP** : Recherche de sites.

Un comité de pilotage chargé de suivre l'étude et de valider les recommandations du GT a été mis en place, regroupant les membres du GT ainsi qu'un représentant de la Direction Générale de la Santé (DGS), de la Direction Générale de Travail et de la FEP, représentée par le FARE Propreté.

## 3- Définition des processus d'entretien de dalles vinyle amiante étudiés

### 3.1 Les différents procédés

Avant d'indiquer les différents procédés d'entretien des dalles vinyles amiante, il faut rappeler qu'un procédé d'entretien fait appel au cercle de Sinner, principe qui met en évidence 4 facteurs complémentaires pour réaliser un nettoyage efficace :

- action chimique : choix et concentration de produit,
- action mécanique : action exercée par le matériel *via* l'opérateur,
- température : température d'utilisation de la solution,
- temps d'action : laps de temps pendant lequel agit le produit et/ou il y a action mécanique.

Le terme cadence est une approche très simpliste de ce temps d'action, la cadence est exprimée en m<sup>2</sup>/h lorsqu'il s'agit d'une surface (surface traitée, nettoyée par unité de temps). Une cadence faible augmente le temps d'action du produit et/ou de l'action mécanique et inversement pour des cadences élevées. La cadence est très variable d'un procédé à l'autre.

Il existe différents procédés permettant la réalisation de l'entretien des dalles. Le choix du procédé dépend principalement des objectifs recherchés en termes de qualité de prestation, de la surface à traiter (m<sup>2</sup>), de l'encombrement des espaces.

On peut distinguer :

- les opérations de dépoussiérage : consistant à capter les poussières et petits déchets présents sur le sol (balayage humide ou aspiration),
- les opérations d'enlèvement des salissures adhérentes (lavage manuel ou mécanisé par auto laveuse ou la méthode spray),
- les opérations permettant d'augmenter la brillance (la méthode spray ou le lustrage),
- et enfin l'opération de remise en état (le décapage au mouillé ou à sec).

Ci-après, il est indiqué les définitions des différents procédés selon la norme AFNOR NF X50-790, si la définition existe, ainsi que les fréquences de mise en œuvre du procédé. Ces fréquences sont indicatives et dépendent surtout du niveau d'exigences qualité fixé par le client et de l'usage des locaux. Il faut distinguer les procédés d'entretien et les procédés de remise en état.

**Tableau n°1 : Procédés d'entretien et de remise en état**

<b>NOM DES PROCEDES</b>		<b>DÉFINITIONS</b>	<b>FRÉQUENCES</b>
<b>ENTRETIEN</b>	Balayage humide (NF X50-790)	Action de balayer, avec un balai à franges imprégnées ou un balai trapèze muni d'une gaze humide ou d'un textile imprégné, dans le but de collecter et d'enlever les poussières en limitant la mise en suspension dans l'air de particules.	Quotidienne à hebdomadaire
	Lavage manuel	Opération manuelle en milieu aqueux nécessitant une action chimique dans le but d'enlever des salissures adhérentes sur un support.	
	Lavage mécanisé Vitesse 200 tr/mn : (disque ou brosse nylon)	Opération mécanique en milieu aqueux nécessitant une action chimique dans le but d'enlever des salissures adhérentes sur un support.	Quotidienne à hebdomadaire
	Méthode spray (NF X50-790) Vitesse : 250 à 600 tr/mn)	Technique de nettoyage et de protection des sols, traités ou non par pulvérisation d'un dispersat accompagnée d'une action mécanique à l'aide d'un disque et d'une mono-brosse	Bimensuelle à mensuelle
	Lustrage (NF X50-790) Vitesse > à 600 tr/mn	Action d'accroître le niveau de brillance par frottement	Mensuelle à Bimestrielle
	Aspiration (NF X50-790)	Action de récupérer des salissures non adhérentes liquides ou solides par dépression	Quotidienne à hebdomadaire
<b>REMISE EN ETAT</b>	Décapage à sec Vitesse < à 250 tr/mn	Élimination partielle de la couche de protection et des salissures qui y adhèrent à l'aide d'une mono-brosse basse vitesse d'un disque foncé et d'un décapant à sec	Annuelle
	Décapage au mouillé Vitesse < à 250 tr/mn	Opération mécanisée en milieu aqueux associant action mécanique et chimique permettant de restituer un support dans son état initial. Opération préalable à la mise en protection d'une surface.	Annuelle
	Pose d'émulsion	Technique de protection permettant de déposer sur un support une préparation liquide d'apparence laiteuse en suspension dans l'eau.	Annuelle

*Non mis en œuvre au cours de l'étude*

*V : Vitesse de rotation en tour par minute (tr/mn) du disque ou de la brosse (mono-brosse, laveuse)*

- Lavage** : Action physico-chimique en milieu aqueux dans le but d'enlever des salissures adhérentes sur un support.
- Décapage** : Opération qui, par action chimique et/ou mécanique, permet l'élimination d'une protection ou d'une couche d'impureté d'un support.
- Émulsion** : Préparation liquide d'apparence laiteuse en suspension dans l'eau. Terme généralement utilisé pour qualifier les autolustrants, cires, métalliseurs, dispersats, tout produit d'entretien pour sol ayant un effet protecteur
- Brillance** : Résultat de la réflexion d'une source lumineuse sur une surface. La brillance se mesure avec un brillancemètre ou réflectomètre et est exprimée en % de brillance.

Les procédés suivants n'ont pas été mis en œuvre dans l'étude pour les raisons suivantes :

- pour l'aspiration, il existe une trop grande diversité d'aspirateurs (sans sac, avec sac, avec ou sans filtre Très Haute Efficacité (THE)),
- pour le lavage mécanisé, les surfaces traitées ne sont pas suffisamment importantes pour la conduite des essais (temps de mesurage de l'exposition trop court),
- pour le décapage à sec, procédé à proscrire, il n'a pas été trouvé de lieu permettant sa mise en œuvre lors de cette étude.

La méthode spray est réalisée lorsque le sol est protégé par une protection et que le sol présente un marquage dû au trafic (talonnage, rayures). Le sol est plutôt terne (plusieurs lavages successifs engendrant une diminution de brillance dans le temps).

Le lustrage est réalisé sur sol protégé, déjà plus brillant avec peu de marquage. Avant et après une opération de spray ou de lustrage, il doit être opéré un balayage humide afin de capter les poussières et éviter une dispersion de celles-ci du fait de la rotation de la mono-brosse.

**La pose d'une émulsion (film acrylique) protège le matériau des usures dues à la circulation des personnes et des matériels roulants (chariots) et permet de réduire la porosité du matériau. De ce fait, l'entretien est plus aisé. À l'issue de la pose d'une émulsion, généralement en 2 couches croisées, le niveau de brillance est supérieur à 50 %.**

**La mesure de brillance a deux objectifs principaux :**

- effectuée sur les surfaces protégées par émulsion, elle permet de surveiller l'état du sol et de déclencher les opérations d'entretien mécanisé : spray, lustrage ou de remise en état par décapage le cas échéant (si le niveau de brillance ne peut être relevé par spray ou lustrage) ;
- effectuée après les opérations de décapage, elle permet d'apprécier leur efficacité et leur homogénéité (réduction de la brillance) avant la pose d'une émulsion.

Entre deux opérations de décapage (remise en état), il peut être demandé de maintenir un niveau de brillance en réalisant des sprays et/ou des lustrages (voir en annexe 3 l'instruction de mesures de la brillance). Un sol brillant peut paraître plus propre.

**Tableau n°2 : Relation entre brillance (%) et état des sols**

<b>Brillance (%)</b>	<b>&lt; 10 %</b>	<b>10 à 20 %</b>	<b>20 à 35 %</b>	<b>&gt; à 35 %</b>
<b>Etat des sols</b>	Sol non protégé, absence de protection.	Sol peu protégé, terne, brillance très faible	Sol protégé, brillance moyenne	Sol protégé, brillance élevée

L'homogénéité du niveau de brillance est déterminée en calculant l'écart type des n valeurs entrant dans le calcul de la moyenne.

La brillance est homogène si les écarts types sont ceux présentés dans le tableau 3.



**Tableau n°3 : Homogénéité de la brillance**

Valeur de la brillance (%)	Écart type	Brillance
<20	< 3	Homogène
20 à 35	< 5	
> à 35	< 7	

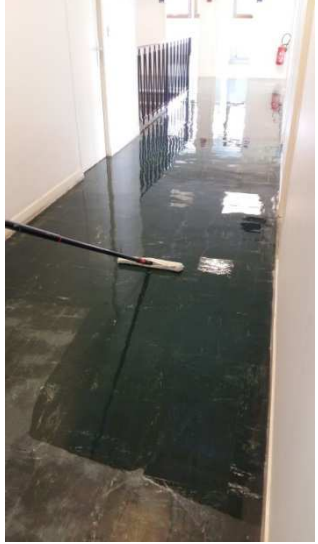
Exemple : un sol revêtu de dalles vinyle amiante, décapé de manière homogène, doit présenter un niveau de brillance inférieur à 10% et un écart type inférieur à 3.

### 3-2 Caractéristiques des moyens matériels mis en œuvre durant les essais

**Tableau n°4 : Récapitulatif des techniques mises en œuvre**

Techniques	Moyens matériels utilisés	Consommables utilisés	Illustrations
Balayage humide	Balai trapèze semelle mousse	Gaze imprégnée	
Lavage manuel	Chariot de lavage avec presse et balai de lavage	Bandeau de lavage microfibres  Solution détergente Produit neutre ERNETT dilué à 2%	

Techniques	Moyens matériels utilisés	Consommables utilisés	Illustrations
Méthode spray	<p>Monobrosse Taski Ergodisk duo bi-vitesse</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Vitesse de rotation : 330 tr/min</p> <p>Masse : 43 kg, diamètre de 43 cm</p> <p>Pression au sol : <b><u>29.6 g/cm<sup>2</sup></u></b></p>	<p>Disque rouge 3M diamètre 43 cm</p>  <p>ULTRASPRAY Produit pur en spray 0.45 L pour 150 m<sup>2</sup></p>	
Lustrage	<p>Monobrosse Taski HV 1200</p> <p>Vitesse de rotation : 1200 tr/mn</p> <p>Masse : 42 Kg, diamètre de 50,5 cm</p> <p>Pression au sol : <b><u>20.9g/cm<sup>2</sup></u></b></p> <p>Monobrosse Taski HV 900</p> <p>Vitesse de rotation : 900 tr/mn</p> <p>Masse : 42 Kg, diamètre de 43 cm</p> <p>Pression au sol : <b><u>28.9 g/cm<sup>2</sup></u></b></p>	<p>Disque blanc 3M diamètre 505 mm</p> 	
Décapage au mouillé	<p>Monobrosse Taski Ergodisk duo bi-vitesse</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Vitesse de rotation : 165 tr/min</p> <p>Masse : 43 kg, diamètre de 43 cm</p> <p>Pression au sol : <b><u>29.6 g/cm<sup>2</sup></u></b></p> <p>Aspiration des résidus liquides avec aspirateur à eau NILFISK IVBI5 5 (voir en annexe)</p> <p>Chariot de lavage permettant d'étaler la solution et chariot de rinçage permettant la neutralisation</p>	<p>Bandeau de lavage microfibres</p> <p>Disque noir 3M diamètre 43 cm</p>  <p>Solution décapante utilisée entre 0,208 et 0,226 L/m<sup>2</sup></p> <p>Produit : Décapant SEGUR 3000 dilué 5%</p>	

Techniques	Moyens matériels utilisés	Consommables utilisés	Illustrations
Pose d'émulsion	Balai applicateur	Mouilleur  Produit RUBIS : Émulsion 1 Litre pour 40m <sup>2</sup> par couche	

#### 4- Stratégie d'échantillonnage

Deux sites ont été sélectionnés. Ils disposent de grandes surfaces inoccupées de dalles vinyle amiante, laissant le temps nécessaire à la mise en place des différentes campagnes de prélèvements d'air. Pour chaque site, des échantillons de dalles ont été prélevés pour analyse afin de s'assurer de la présence d'amiante. Des mesures de brillance ont également été réalisées par le CTIP Conseil, afin d'apprécier l'état de surface des dalles avant et après chaque opération de nettoyage.

##### 4-1 Description des sites

###### Site 1 : Cité administrative - bâtiment tertiaire

Deux immeubles ont été choisis, le bâtiment J et le bâtiment C, datant de la fin des années 60.

###### Bâtiment J :

Il s'agit d'un immeuble de bureaux inoccupé et voué à la démolition. Deux zones au 1<sup>er</sup> étage ont été sélectionnées dont les sols sont revêtus de dalles de sol vinyle beige dans un état de dégradation moyen, présentant des décollements par endroits (Figure 1) : les pièces 131 et 135 contiguës d'une part, pour une surface de 59 m<sup>2</sup> et la pièce 127 d'autre part, pour une surface de 50 m<sup>2</sup> (Figure 2). Lors de la préparation des mesurages, les dalles décollées laissant la colle apparente ont été recouvertes avant les tests de passage de mono-brosse. La colle peut en effet contenir de l'amiante, or le but ici est de mesurer d'éventuelles émissions depuis les dalles seules et non depuis la colle.

Un échantillon de dalles a été prélevé dans chacune de ces zones et analysé en Microscopie Electronique à Transmission Analytique (META). Elles contiennent bien des fibres d'amiante chrysotile, avec plus de 90 % de FCA et moins de 10 % de FRg. Ces dalles présentent un état de surface très peu protégé par une couche de cire, avec une très faible brillance, de 11 à 13 %.

**Tableau n°5 : SITE 1 - Bâtiment J - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels sur opérateurs**

Modes opératoires	N° local	Phases opérationnelles/salarié	Matériel et produit utilisés	Durée en min	Nombre d'opérateurs suivis
Balayage humide et lavage manuel	127	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balayage humide</li> <li>- Lavage manuel</li> <li>- Décontamination du matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de lingettes imprégnées : 12</li> <li>- Balai à plat avec franges en microfibre : 10 L de solution de lavage diluée à 2%.</li> </ul>	60	1
Balayage humide et lavage manuel	131/135	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balayage humide</li> <li>- Lavage manuel</li> <li>- Décontamination du matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de lingettes imprégnées : 13</li> <li>- Balai à plat avec franges en microfibre : 10 L de solution de lavage diluée à 2%.</li> </ul>	60	1
Décapage humide	127/131/135	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application de la solution décapante</li> <li>- Aspiration</li> <li>- Décapage de la périphérie du local</li> <li>- Neutralisation à l'eau</li> <li>- Décontamination du matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balai à plat à franges en coton : 11 L de solution décapante diluée à 5%.</li> <li>- Balai grattoir</li> <li>- Aspirateur Nilfisk de modèle : IVBI5</li> <li>- Balai à plat à franges en coton</li> </ul>	115	1
	127/131/135	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 165 tr/min</li> <li>- Décontamination du matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mono-brosse de marque TASKI modèle « Ergodisc duo » équipée de disque abrasif 3M de couleur noir (une face utilisée)</li> </ul>	115	1



### Bâtiment C :

Il s'agit d'un immeuble de bureaux, dont le 1<sup>er</sup> étage a été vidé de ses occupants. Une zone a été sélectionnée avec des dalles de sol vinyle amiante vertes en bon état (Figure 3) : le palier avec les circulations, l'ensemble couvrant une surface de 150 m<sup>2</sup> (Figure 4).

L'analyse en META de ces dalles confirme qu'elles contiennent de l'amiante chrysotile, avec 96 % de FCA et 4 % de FRg. La brillance de ces dalles est de l'ordre de 25 %, signifiant que ce sol est protégé par des couches de cire.

**Tableau n°6 : SITE 1 - Bâtiment C - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels sur opérateurs**

Mode opératoire	Phases opérationnelles/salarié	Matériel et produit utilisés	Durée en min	Nombre d'opérateurs suivis
Nettoyage « spray »	<ul style="list-style-type: none"><li>- Balayage humide</li><li>- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 330 tr/min avec pulvérisation manuelle du produit « ULTRA SPRAY »</li><li>- Balayage humide</li><li>- Décontamination du matériel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre de lingettes imprégnées : 12</li><li>- Mono-brosse de marque TASKI modèle « Ergodisc duo » équipée de disque abrasif 3M de couleur rouge (4 faces utilisées)</li><li>- Nombre de lingettes imprégnées : 6</li></ul>	97	1
Lustrage	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 1200 tr/min</li><li>- Balayage humide</li><li>- Décontamination du matériel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mono-brosse de marque TASKI modèle « Ergodisc 1200 » équipée de disque abrasif 3M de couleur blanche</li><li>- Nombre de lingettes imprégnées : 5</li></ul>	72	1
Décapage humide	<ul style="list-style-type: none"><li>- Application de la solution décapante</li><li>- Décapage de la périphérie de la circulation</li><li>- Aspiration</li><li>- Neutralisation à l'eau</li><li>- Décontamination du matériel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Balai à plat à franges en coton : 8 L de solution décapante diluée à 5%.</li><li>- Aspirateur Nilfisk de modèle : IVBI5</li><li>- Balai grattoir</li><li>- Balai à plat à franges en coton</li></ul>	133	1
Décapage humide	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 165 tr/min</li><li>- Décontamination du matériel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mono-brosse de marque TASKI modèle « Ergodisc duo » équipée de disque abrasif 3M de couleur noire (2 faces utilisées)</li></ul>	138	1



Figure 1 : Site 1- Bâtiment J – Bureau avec DVA beiges dégradées

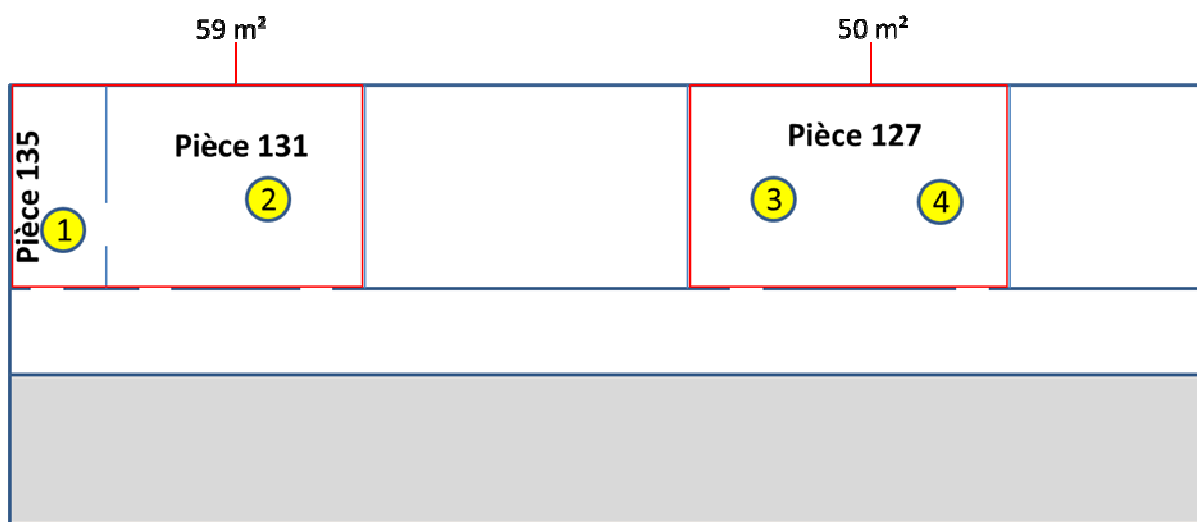


Figure 2 : Site 1 - Bâtiment J - Localisation des points de prélèvement



Figure 3 : Site 1 - Bâtiment C - Palier et circulations avec DVA vertes en bon état

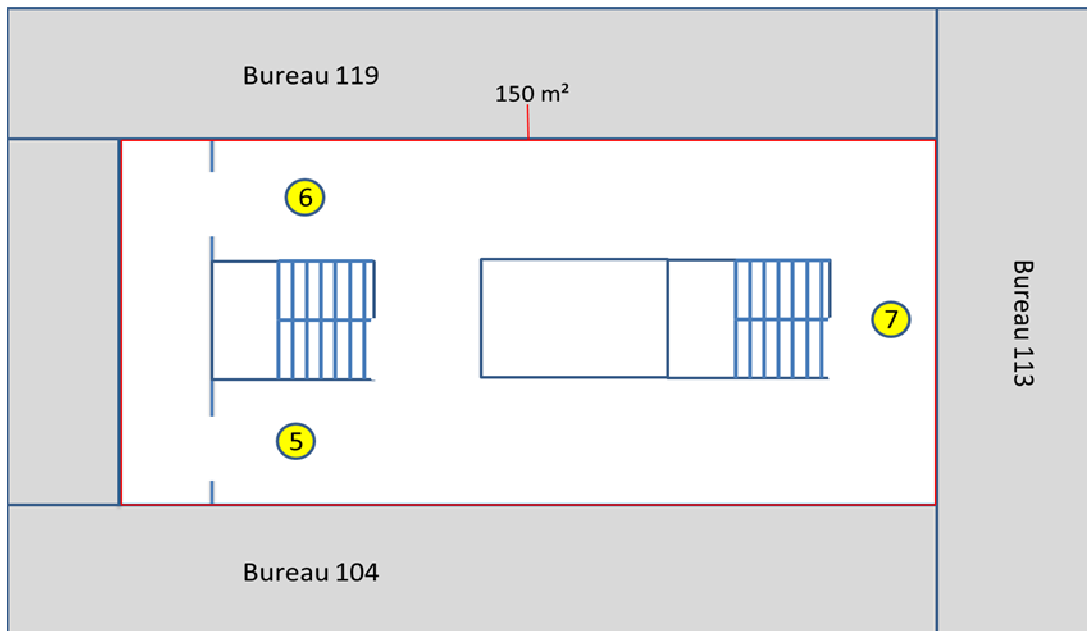


Figure 4 : Site 1 - Bâtiment C - Localisation des points de prélèvement

## Site 2 : Pensionnat d'un foyer de l'action sociale

### Bâtiment B :

L'ensemble des bâtiments a été construit au début des années 1930. Cet ensemble a été entièrement restructuré en 1973 avec notamment la création de quatre foyers d'accueil. Deux zones situées au rez-de-chaussée du bâtiment ont été sélectionnées avec des dalles vinyle amiante bleues en bon état : l'une, l'unité 300, d'une surface de 118 m<sup>2</sup>, l'autre l'unité 303, d'une surface de 146 m<sup>2</sup> (Figures 5 et 6). Il n'a pas été identifié de zone avec des dalles dégradées hormis des traces de dégât des eaux. Ce bâtiment est désaffecté.

**Tableau n°7 : SITE 2 - Descriptif des modes opératoires observés et des prélèvements individuels sur opérateurs**

Modes opératoires	Unité	Phase opérationnelle/salarié	Matériel et produits utilisés	Durée en minutes	Nombre d'opérateurs suivis
Balayage humide et lavage manuel	300	- Balayage humide - Lavage manuel - Décontamination du matériel.	- Nombre de lingettes imprégnées : 16 - Balai à plat avec franges en microfibres : 15 L de solution de lavage à 2%.	54	1
Nettoyage « Spray »	300	- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 330 tr/min - Balayage humide - Décontamination du matériel.	- Mono-brosse, de marque TASKI modèle « Ergodisc duo », équipée de disque abrasif 3M de couleur rouge (3 faces utilisées) - Lingettes imprégnées.	60	1
Lustrage	300	- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 900 tr/min - Balayage humide - Décontamination du matériel.	- Mono-brosse, de marque TASKI modèle « OMNI 900 », équipée de disque abrasif 3M de couleur blanche (2 faces utilisées) - Lingettes imprégnées.	65	1
Balayage humide et lavage manuel	303	- Balayage humide - Lavage manuel - Décontamination du matériel	- Nombre de lingettes imprégnées : 31 - Balai à plat avec franges en microfibres : 15 L de solution de lavage diluée à 2%.	76	1
Nettoyage « Spray »	303	- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 330 tr/min - Balayage humide - Décontamination du matériel	- Mono-brosse, de marque TASKI modèle « Ergodisc duo », équipée de disque abrasif 3M de couleur rouge (1 face utilisée) - Lingettes imprégnées	89	1
Décapage humide	303	- Application de la solution décapante - Aspiration - Décapage de la périphérie du local - Neutralisation à l'eau - Décontamination du matériel	- Balai à plat avec franges en coton : 40 L de solution décapante à 5%. - Aspirateur Nilfisk, modèle : IVBI5 - Balai grattoir - Balai à plat avec franges en coton : 15 L d'eau pour le rinçage	114	1
	303	- Mise en œuvre de la mono-brosse à une vitesse de 165 tr/min - Décontamination du matériel	- Mono-brosse de marque TASKI, modèle « Ergodisc 1200 » équipée de disque abrasif 3M de couleur noire (2 faces utilisées)	114	1

L'analyse en META de ces dalles confirme qu'elles contiennent de l'amiante chrysotile, avec plus de 99 % de FCA et moins de 1% de FRg. La brillance de ces dalles est de l'ordre de 25 %, signe que ce sol est protégé par des couches de cire.

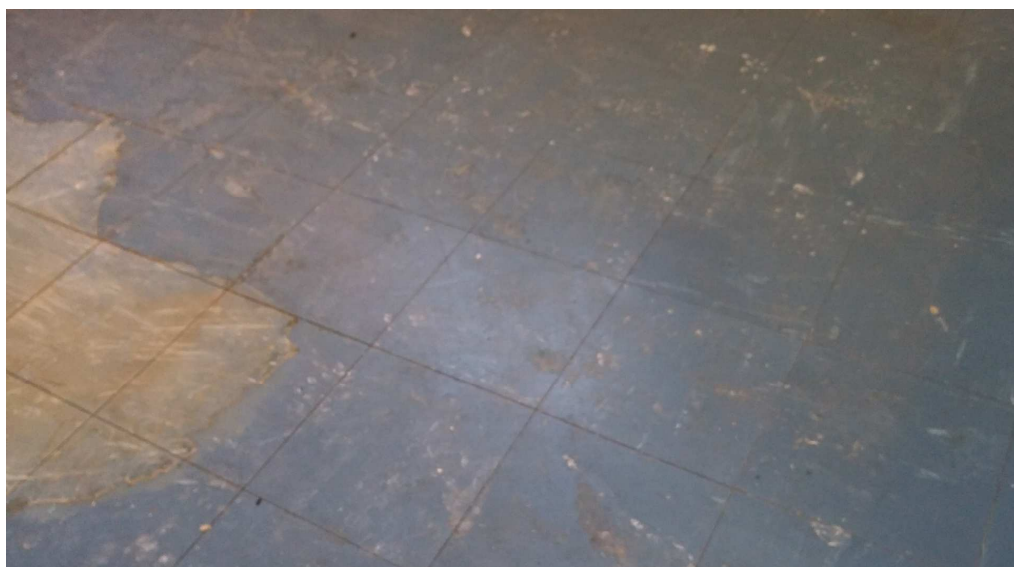


Figure 5 : Site 2 - Bâtiment B – Salle avec DVA bleues en bon état

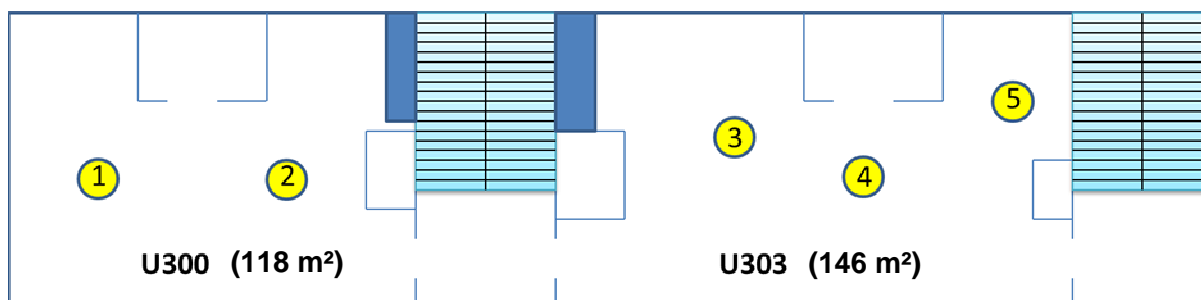


Figure 6 : Site 2 - Bâtiment B - Localisation des points de prélèvement

#### 4-2 Stratégie de prélèvements

31 prélèvements environnementaux et 8 séries de prélèvements individuels sur opérateurs ont été réalisés sur le site 1.

20 prélèvements environnementaux et 7 séries de prélèvements individuels sur opérateurs ont été réalisés sur le site 2.

##### 4-2-1 Prélèvements d'air environnementaux

###### Points zéro :

Des prélèvements environnementaux avant opération ont été réalisés dans chaque site pendant 24 heures consécutives afin de mesurer les niveaux d'empoussièrement initiaux (dits « points zéro »). Les locaux étant vides, des ventilateurs ont été placés au pied de chaque unité de prélèvements d'air afin de remettre en suspension les poussières sédimentées et de se placer dans des conditions de représentativité d'une occupation active des lieux.

###### Prélèvements d'air pendant et après les opérations :

Des prélèvements d'air ont été réalisés dans les zones où ont eu lieu les opérations afin de mesurer les niveaux d'empoussièrement en fibres d'amiante auxquels seraient exposés des personnes riveraines. La durée de prélèvement était de 4 heures, incluant le temps de l'opération (1 heure environ à chaque fois) et les heures suivantes.

### Prélèvements libératoires après les opérations de décapage humide :

Des prélèvements environnementaux ont été réalisés après les opérations de décapage humide pendant 24 heures en continu. Des ventilateurs ont été placés au pied de chaque unité de prélèvements d'air.

**Tableau n°8 : Liste détaillée des prélèvements environnementaux**

Phases	Localisations (n° échantillon)	Durées de prélèvement
<b>Site 1 – Cité administrative - Bâtiment J</b>		
Points 0	Pièces 131 et 135 (n°1 et n°2) Pièce 127 (n°3 et n°4)	24 heures
Balayage humide et lavage manuel	Pièces 131 et 135 (n°8 et n°9) Pièce 127 (n°10 et n°11)	4 heures
Décapage humide	Pièces 131 et 135 (n°12 et n°13) Pièce 127 (n°14 et n°15)	4 heures
Libératoires	Pièces 131 et 135 (n°16 et n°17) Pièce 127 (n°18 et n°19)	24 heures
<b>Site 1 – Cité administrative - Bâtiment C</b>		
Points 0	Devant bureau 104 (n°5) Devant bureau 119 (n°6) Devant bureau 113 (n°7)	24 heures
Nettoyage spray	Devant bureau 113 (n°20) Devant bureau 104 (n°21) Devant bureau 119 (n°22)	4 heures
Lustrage	Devant bureau 113 (n°23) Devant bureau 104 (n°24) Devant bureau 119 (n°25)	4 heures
Décapage humide	Devant bureau 113 (n°26) Devant bureau 104 (n°27) Devant bureau 119 (n°28)	4 heures
Libératoires	Devant bureau 113 (n°29) Devant bureau 104 (n°30) Devant bureau 119 (n°31)	24 heures
<b>Site 2 – Pensionnat – Bâtiment B</b>		
Points 0	Unité 300 (n°1 et n°2) Unité 303 (n°3, 4 et 5)	24 heures
Nettoyage spray	Unité 300 (n°6 et n°7) Unité 303 (n°10, 11 et 12))	4 heures
Lustrage	Unité 300 (n°8 et n°9)	4 heures
Décapage humide	Unité 303 (n°13, 14 et 15)	4 heures
Libératoires	Unité 300 (n°16 et 17) Unité 303 (n°18, 19 et 20)	24 heures

## **4-2-2 Prélèvements d'hygiène du travail sur opérateurs**

Les prélèvements sur opérateur ont été doublés dans la plupart des situations observées. Les prélèvements ont démarré lorsque l'opérateur était prêt à débiter la première phase opérationnelle et se sont achevés après la décontamination des matériels et des personnels (voir tableaux du paragraphe 4-1).

## **4-2-3 Prélèvements de déchets liquides et solides**

Afin de vérifier la présence ou l'absence d'une contamination en fibres d'amiante, des consommables et effluents ont fait l'objet de prélèvements pour chaque mode opératoire.

## **5- Matériels et méthodes**

### **5- 1 Prélèvements de type environnemental**

Les prélèvements d'air ont été effectués conformément à la norme NF X 43-050 (janvier 1996) relative à la détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission - méthode indirecte.

Ils ont été réalisés par aspiration à travers une membrane filtrante en mélange d'ester de cellulose de porosité 0,45 micron et de 37 mm de diamètre, montée dans une tête sélective de type C.A.Th.I.A (Capteur Aérosols Thoracique Inhalable Alvéolaire) permettant de prélever les fractions thoracique et alvéolaire de l'aérosol au débit volumétrique moyen constant de 7L/min.

### **5- 2 Prélèvements individuels d'hygiène du travail**

Selon la stratégie d'échantillonnage précédemment décrite, les prélèvements individuels ont été effectués selon la norme XP X 43-269 (avril 2012, relative à l'air des lieux de travail. Prélèvement sur filtre à membrane pour la détermination de la concentration en nombre de fibres par les techniques de microscopie : MOCP, MEBA et META – Comptage par MOCP). Ils ont été réalisés par aspiration à travers une cassette ouverte de 37 mm de diamètre à quatre étages, en matériau conducteur de l'électricité, munie d'une membrane en ester de cellulose de diamètre de pore de 0,45 µm et d'un support secondaire de porosité supérieure. Le débit volumétrique est de 3 L/min +/- 10% au cours du prélèvement.

### **5- 3 Prélèvements sur déchets solides et sur effluents**

Les lingettes ont été prélevées de manière aléatoire après utilisation. Quinze échantillons de lingettes imprégnées ont été collectés.

Les échantillons aqueux ont été prélevés après homogénéisation dans des flacons étanches de 50 mL. Dix échantillons aqueux ont été collectés.

## **5-4 Analyses en Microscopie Electronique à Transmission Analytique**

### **5-4-1 Analyses des prélèvements d'air**

Les analyses des prélèvements individuels et environnementaux ont été effectuées conformément à la norme NF X 43-050 (janvier 1996) relative à la détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission - méthode indirecte.

Les analyses des prélèvements environnementaux ont été réalisées au LAFP avec un microscope électronique à transmission JEOL JEM-1400 à 120 kV équipé d'un spectromètre dispersif en énergies de rayons X OXFORD Inca, permettant d'accéder à leur composition chimique élémentaire.

Les analyses des prélèvements d'hygiène industrielle ont été réalisées au LAICA de l'INRS avec un microscope électronique à transmission ZEISS EM 910 à 100 kV équipé d'un spectromètre dispersif en énergies de rayons X BRUKER Esprit.

**Pour les prélèvements environnementaux**, la moitié de chaque membrane a été calcinée à basse température dans un four à plasma d'oxygène, afin de détruire le substrat du filtre et les particules organiques, sans modifier les caractéristiques des particules minérales. Pour certains prélèvements, afin de respecter **la sensibilité analytique requise de 0,3 f/L**, les volumes et durées de prélèvement étant réduits, deux membranes ont été rassemblées et calcinées ensemble (par exemple les prélèvements 8 et 9 du site 1).

**Pour les prélèvements individuels d'hygiène industrielle**, pour chaque opération, les opérateurs étaient équipés de deux pompes de prélèvement. Les filtres issus de deux prélèvements ont été calcinés conjointement et en totalité, afin d'obtenir **la sensibilité d'analyse requise de 1 f/L**.

Les cendres reprises en phase liquide ont ensuite été concentrées par microfiltration à la surface d'une membrane en polycarbonate pré-carbonée de diamètre de pores 0,2 µm et dont une partie a été transférée sur des grilles de microscopie électronique. Les particules recueillies sur ces grilles ont été observées à des grossissements entre 10 000 (observations INRS) et 15 000 (observations LAFFP).

Les fibres présentant les caractéristiques des amiantes et ayant un rapport Longueur (L) sur largeur (l) supérieur à 3 sont identifiées sur la base de leurs propriétés :

- morphologiques,
- cristallographiques, par microdiffraction électronique,
- chimiques, par microanalyse.

Les fibres ainsi identifiées sont mesurées et classées en deux catégories :

- **les fibres d'amiante réglementaires (FRg)**, ou fibres longues comprenant les fibres fines d'amiante (FFA) : fibres de **longueur supérieure à 5 microns** et de diamètre compris entre 0,01 et 3 microns.
  - La valeur de référence prise en compte dans cette étude pour comparer les niveaux d'empoussièrement en **fibres d'amiante réglementaires** mesurés lors **des prélèvements environnementaux** est celle définie par le Code de la santé publique (2011) qui est de **5 f/L<sup>2</sup>**.
  - La valeur de référence prise en compte dans cette étude pour comparer les niveaux d'empoussièrement en **fibres d'amiante réglementaires** mesurés lors **des prélèvements d'hygiène du travail sur opérateurs** est celle définie par le Code du travail<sup>3</sup> (2012) qui est de **10 f/L**.
- **les fibres courtes d'amiante (FCA)** : fibres de **longueur inférieure ou égale à 5 microns** et supérieure à 0,5 µm et de diamètre compris entre 0,01 et 3 microns.
  - La valeur de référence prise en compte dans cette étude pour comparer les niveaux d'empoussièrement en **fibres courtes d'amiante (FCA)** mesurés lors **des prélèvements environnementaux** est celle proposée par l'AFSSET (2009), à savoir une valeur égale *a minima* à 10 fois la valeur de gestion du Code de la santé publique (2011), soit **50 f/L**.

---

<sup>2</sup> Le code la santé publique fixe la valeur de 5 f/L pour le déclenchement de mesures conservatoires et de travaux des matériaux de la liste A uniquement. Cette valeur réglementaire est prise à titre indicatif et de comparaison dans le cadre de cette étude pour les DVA, parce que ces matériaux ne font pas partie de la liste A et qu'il n'existe pas d'autre seuil réglementaire.

<sup>3</sup> La valeur de 10 f/L est prise à titre de repère dans le cadre de cette étude, car ces mesures ne correspondent pas à des vérifications du respect de la VLEP sur 8h telles que fixées dans le code du travail.



- En l'absence de valeur cible proposée par l'AFSSET pour les niveaux d'empoussièrément en FCA en milieu professionnel pouvant être prise comme référence à titre de comparaison avec les valeurs mesurées au poste de travail dans le cadre de cette étude, il a été choisi d'indiquer uniquement la concentration de FCA mesurée.

#### 5-4-2 Analyses des échantillons de dalles de sol

Elles ont été réalisées au LAFP. Ces analyses sont qualitatives.

Les échantillons de dalles de sol ont été dissouts dans du méthyl éthyl cétone. Une goutte a été prélevée avec une micro-pipette depuis la solution et déposée sur une grille de microscopie électronique recouverte d'un film en polycarbonate de 0,2 µm de porosité métallisé au carbone, avant observation au META à un grandissement de X10 000. Les fibres d'amiante ont été recherchées indépendamment de leur longueur (FCA ou FRg).

#### 5-4-3 Analyses des déchets solides et liquides

Elles ont été réalisées au LAICA de l'INRS.

##### - Lingettes imprégnées :

Le traitement consiste en une adaptation de la norme NF X 43-050 (1996).

L'intégralité de la lingette a été calcinée dans un four à moufle à 450°C ± 30°C pendant au moins 6 heures.

Après calcination et homogénéisation, les résidus de calcination ont été soumis à une attaque acide (solution d'acide chlorhydrique 3N pendant environ 5 min). La mise en solution a ensuite été complétée avec de l'eau ultrapure jusqu'à environ 50 mL et l'ensemble a été soumis aux ultrasons pendant plusieurs minutes.

Un aliquote de la suspension a été filtré sur une membrane en polycarbonate carbonée de diamètre de pores 0,4 µm. La membrane a été carbonée une seconde fois et au moins deux grilles d'observation de META sont préparées par la méthode Laveur-Jaffe.

##### - Echantillons liquides :

Procédure de traitement des eaux en vue de l'obtention d'un résultat semi-quantitatif en fibres d'amiante par litre.

Pour chaque solution réceptionnée, le volume initial considéré était de 45 mL (48 mL dans le cas des deux blancs).

Après homogénéisation, une fraction aliquote du volume a été filtrée sur une membrane en ester de cellulose avec une tulipe de surface effective de filtration de 268,48 mm<sup>2</sup>.

Après calcination au four à moufle à 450°C ± 30°C de la membrane pendant au moins 6 heures, les résidus ont été récupérés et mis en solution dans 50 mL d'eau ultrapure.

En fonction des suspensions, une ou deux dilutions ont été réalisées en vue de la préparation de grilles de microscopie.

Seul l'échantillon PS 202: EAU LAVAGE 16340/P03 a fait l'objet d'une seule prise d'essai conduisant à la réalisation de 6 grilles de microscopie.

Dans les autres cas, 3 préparations et 2 grilles par préparation ont été réalisées.

Dans la majorité des cas, de nombreux amas de fibres courtes de chrysotile ont été observés. Pour l'évaluation des concentrations en fibres courtes de chrysotile, une concentration basse (amas constitués de 10 FCA) et une concentration haute (amas constitués de 100 FCA) ont été approximées.

Au total, 60 ouvertures de grilles ont été explorées (61 dans le cas de l'échantillon PS 202: EAU LAVAGE 16340/P03).

Dans le cas des 2 blancs, l'intégralité du volume de liquide a été filtrée. Une préparation et 2 grilles pour chaque échantillon ont été réalisées. Aucune fibre d'amiante n'a été dénombrée après exploration de 20 ouvertures de grille.

## 6- Résultats

### 6-1 Dans l'air

Les résultats des mesures de FCA et de FRg dans l'air sont synthétisés dans les tableaux 9, 10 et 11 (mesures environnementales et individuelles sur opérateurs) et présentés en détail dans les tableaux des annexes 1 (mesures environnementales) et 2 (mesure individuelles).

Tous les résultats sont exprimés en nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) avec la sensibilité d'analyse, la limite inférieure et la limite supérieure de l'intervalle de confiance (IC) à 95 % du comptage issues de la statistique de la loi de Poisson. Selon la norme NF X 43-050 lorsque le nombre de fibres dénombrées est inférieur à 4, le résultat est rendu sous la forme de « inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance ».

La sensibilité d'analyse (SA) correspond à la concentration calculée en fibres par litre d'air, équivalent à l'observation d'une fibre dans l'analyse.

Pour les prélèvements environnementaux, elle est d'environ 0,3 f/L.

Pour les mesures d'empoussièrement en hygiène du travail, elle doit être d'1/10<sup>ème</sup> de la valeur cible (10 f/L pour cette étude), soit 1 f/L.

#### 6-1-1 Résultats sur le site 1

Tableau n°9 : SITE 1 - Bâtiment J / Synthèse des résultats

Opération	Résultats (f/L)			
	Pièces 131 à 135		Pièce 127	
<b>Environnemental</b> Points 0	FCA < 0,96 FRg < 0,96	FCA < 0,96 FRg < 0,96	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97
<b>Environnemental</b> Balayage humide + Lavage manuel	FCA < 0,98 FRg < 0,98		FCA = 15,2 FRg < 1,54 (sans passage aspirateur)	
<b>Opérateur</b> Balayage humide + lavage manuel	FCA < 2,9 FRg < 2,9		FCA < 2,9 FRg < 2,9 (sans passage aspirateur)	
<b>Environnemental</b> Décapage humide	FCA = 25,59 FRg < 1,55		FCA = 27,56 FRg < 0,98	
<b>Opérateur</b> Décapage humide <b>Utilisation</b> <b>mono-brosse</b>	FCA < 2,1 FRg < 2,1			
<b>Opérateur</b> Décapage humide <b>Application et</b> <b>aspiration solution</b> <b>décapante et rinçage</b>	FCA < 2,1 FRg < 2,1			
<b>Environnemental</b> Libératoires	FCA = 24,41 FRg < 0,98	FCA = 23,20 FRg < 1,26	FCA = 3,89 FRg < 0,97	FCA < 2,52 FRg < 0,97

Tableau n°10 : SITE 1 - Bâtiment C / Synthèse des résultats

Opération	Résultats (f/L)		
	<i>Devant bureau 104</i>	<i>Devant bureau 119</i>	<i>Devant bureau 113</i>
<b>Environnemental</b> Points 0	FCA < 0,99 FRg < 0,99	FCA < 0,99 FRg < 0,99	FCA < 0,99 FRg < 0,99
<b>Environnemental</b> Spray	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 1,54 FRg < 0,97
<b>Opérateur</b> Spray	FCA < 2,8 FRg < 2,8		
<b>Environnemental</b> Lustrage	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97
<b>Opérateur</b> Lustrage	FCA < 2,8 FRg < 2,8		
<b>Environnemental</b> Décapage humide	FCA = 5,20 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA = 75,82 FRg < 1,54
<b>Opérateur</b> Décapage humide <b>Utilisation mono-brosse</b>	FCA < 2,1 FRg < 2,1		
<b>Opérateur</b> Décapage humide <b>Application et aspiration solution décapante et rinçage</b>	FCA < 2,2 FRg < 2,2		
<b>Environnemental</b> Libérateurs	FCA < 0,92 FRg < 0,92	FCA < 0,92 FRg < 0,92	FCA < 0,92 FRg < 0,92

## 6-1-2 Résultats sur le site 2

Tableau n°11 : SITE 2 - Bâtiment B / Synthèse des résultats

Opération	Résultats (f/L)				
	U300		U303		
<b>Environnemental</b> Points 0	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,97 FRg < 0,97	FCA < 0,96 FRg < 0,96
<b>Opérateur</b> Balayage humide + lavage manuel	FCA = 4 FRg < 3,8		FCA < 3 FRg < 3		
<b>Environnemental</b> Lavage Spray	FCA < 1,44 FRg < 1,44	FCA < 1,30 FRg < 1,30	FCA < 1,44 FRg < 1,44	FCA = 2,89 FRg < 1,44	FCA < 1,49 FRg < 1,49
<b>Opérateur</b> Spray	FCA < 3 FRg < 3		FCA < 3 FRg < 3		
<b>Environnemental</b> Lustrage	FCA < 1,49 FRg < 1,49	FCA = 26,5 FRg = 11,50* <i>*Amas FCA critère 3/1 et L&gt;5µm</i>			
<b>Opérateur</b> Lustrage	FCA < 3 FRg < 3				
<b>Environnemental</b> Décapage humide			FCA = 3,90 FRg < 0,97	FCA = 8,12 FRg < 0,97	FCA = 54,15 FRg < 0,97
<b>Opérateur</b> Décapage humide Utilisation mono-brosse			FCA < 3 FRg < 3		
<b>Opérateur</b> Décapage humide Application et aspiration solution décapante et rinçage			FCA < 4,7 FRg < 3		
<b>Environnemental</b> Libérateurs	FCA < 1,92 FRg < 0,93	FCA < 0,92 FRg < 0,92	FCA < 0,92 FRg < 0,92	FCA < 0,92 FRg < 0,92	FCA < 0,93 FRg < 0,93

## 6-2 Dans les déchets solides et les effluents

### Lingettes humides ou gazes humides

Les résultats sont présentés dans le tableau 12 :

**Tableau n°12 : Résultats des prélèvements sur les déchets solides**

Localisation	Référence et observation	Présence d'amiante	Nature des fibres d'amiante
Site 1 – bâtiment J	LINGETTE HUMIDE 16203/P01 : lingette ayant servi au balayage humide de la pièce 127	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment J	LINGETTE HUMIDE 16203/P02 : lingette ayant servi au balayage humide de la pièce 131/135	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment C	LINGETTE HUMIDE 16217/P01 : lingette ayant servi au balayage humide avant le nettoyage « Spray »	Détectée	Chrysotile Amosite (traces)
Site 1 – bâtiment C	LINGETTE HUMIDE 16217/P02 : lingette ayant servi au balayage humide après le nettoyage « Spray »	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment C	LINGETTE HUMIDE 16217/P03 : lingette ayant servi au balayage humide après le lustrage	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P01 : lingette ayant servi au balayage humide de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P02 : lingette ayant servi au balayage humide de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P04 : lingette ayant servi au balayage humide de l'unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P05 : lingette ayant servi au balayage humide de l'unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P08 : lingette ayant servi au balayage humide après « Spray » de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P09 : lingette ayant servi au balayage humide après « Spray » de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P10 : lingette ayant servi au balayage humide après lustrage de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P11 : lingette ayant servi au balayage humide après lustrage de l'unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P12 : lingette ayant servi au balayage humide après « Spray » de l'unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	LINGETTE HUMIDE 16340/P13 : lingette ayant servi au balayage humide après « Spray » de l'unité 303	Détectée	Chrysotile

## Effluents liquides

Les résultats sont présentés dans le tableau 13 :

**Tableau n°13 : Résultats des prélèvements sur les effluents liquides**

Localisation	Référence et observation	Présence d'amiante	Nature des fibres d'amiante
Site 1 – bâtiment J	EAU DE LAVAGE 16203/P03 : eau de lavage de la pièce 127	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment J	EAU DE LAVAGE 16203/P04 : eau de lavage de la pièce 131/135	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment J	EAU (DECAPANT) 16203/P05 : mélange d'eau et de décapant collecté dans la cuve de l'aspirateur après décapage humide.	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment C	EAU (DECAPANT) 16217/P04 : mélange d'eau et de décapant collecté dans la cuve de l'aspirateur après décapage humide.	Détectée	Chrysotile
Site 1 – bâtiment C	EAU DE RINCAGE 16217/P05 : Eau collectée sous la presse pour le rinçage des sols après décapage	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	EAU LAVAGE 16340/P03 : Eau collectée dans le bac « propre » - unité 300	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	EAU LAVAGE 16140/P06 : Eau collectée dans le bac « propre » - unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	EAU LAVAGE 16340/P07 : Eau collectée dans le bac sous presse - unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	EAU + DECAPANT 16341/P01 : Eau collectée dans le bac sous presse - unité 303	Détectée	Chrysotile
Site 2 – bâtiment B	EAU RINCAGE 16341/P02 : Eau collectée dans le bac sous presse - unité 303	Détectée	Chrysotile

### 6-3- Evolution de la brillance après chaque opération

Tableau n°14 : Valeurs de brillance des sols

EVOLUTION DE LA BRILLANCE				
OPERATIONS DE NETTOYAGE	SITE 1		SITE 2	
	BAT J	BAT C	U300	U303
Avant	8,20%	26,60%	8,00%	18,10%
BALAYAGE HUMIDE	14%	29,30%	12,50%	18,80%
LAVAGE		-		
SPRAY	-	43,60%	26,70%	48,50%
LUSTRAGE	-	59,60%	36,30%	-
DECAPAGE AU MOUILLE + NEUTRALISATION	3,60%	6,50%	-	6,70%
POSE D'EMULSION	-	75%*	-	54%**

\* 2 couches

\*\* une seule couche

Chaque technique a un impact sur la brillance des sols. Au travers du tableau 14 présentant les valeurs de brillance en fonction des opérations, on constate que :

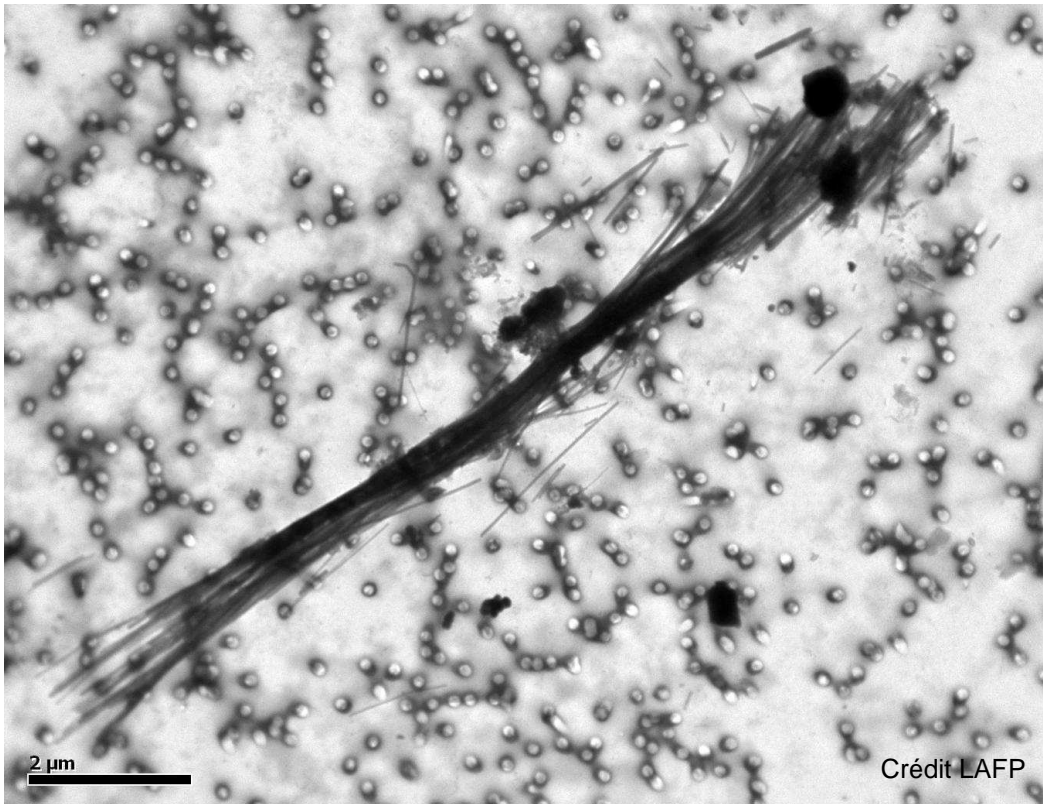
- la brillance évolue en fonction des opérations de nettoyage, celle-ci progresse peu pour les opérations manuelles balayage humide et lavage, quel que soit le niveau de brillance initial,
- les opérations mécanisées spray et lustrage augmentent la brillance de façon significative sur un sol déjà protégé (Site 1 - Bat Cet site 2 - U303),
- sur un sol initialement peu protégé, les opérations mécanisées de spray et de lustrage n'augmentent pas le niveau de brillance,
- l'opération de décapage au mouillé réduit la brillance à son état initial (sol mat),
- après la pose d'émulsion, le sol est de nouveau brillant, dépassant les 50% de brillance.

## 7- Discussion

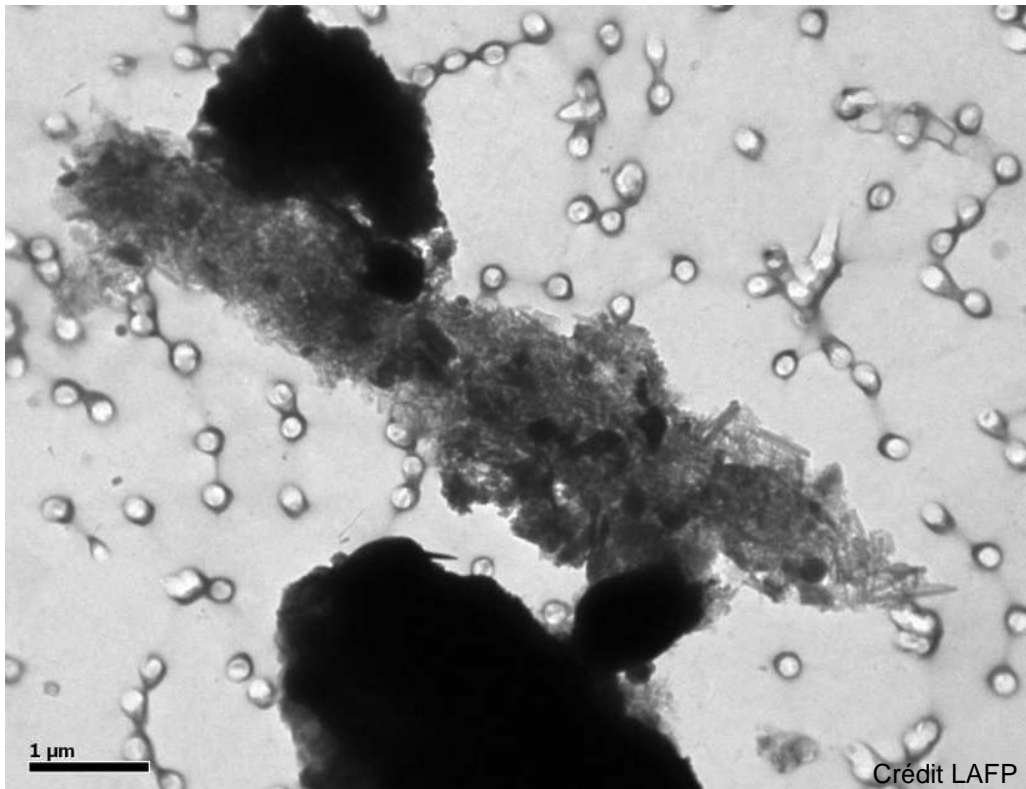
Sur 47 prélèvements environnementaux, seuls 16 témoignent d'une présence de fibres d'amiante, 16 avec FCA seules et 5 avec FCA et FRg. Sur ces 5 cas, aucune tendance n'est perceptible dans le rapport FCA/FRg qui varie de 47 à 142. Dans l'ensemble, quand il y a des FRg (Figure 7), elles représentent moins de 3 % des fibres détectées. Un cas présente une concentration à 11,5 FRg/L (le point 9 du site 2) durant une opération de lustrage. Il s'agit en fait uniquement de FCA enchevêtrées sous forme d'amas. Ces amas peuvent prendre les dimensions d'une fibre réglementaire de plus de 5 µm de longueur (voir Figure 8). Par conséquent, les concentrations de FCA sont des valeurs sous-estimées et leurs amas peuvent regrouper plusieurs centaines de FCA (Figure 9 et 10).

Sur les 15 prélèvements d'air individuel, les FRg sont absentes à l'exception d'un prélèvement (avec une demi-fibre vue). Les FCA sont présentes sur deux prélèvements seulement (l'un au cours d'un balayage humide, l'autre au cours d'un décapage au mouillé).

En revanche, tous les prélèvements solides (sur lingettes) ou liquides (effluents de lavage, de décapage ou de rinçage) sont positifs et contiennent des fibres de chrysotile. Si la présence de ces fibres ne caractérise pas une exposition à l'amiante, elle correspond à la présence d'un danger et donc d'un risque de remise en suspension dans l'air après séchage et d'inhalation, nécessitant en conséquence une gestion appropriée des consommables et effluents contaminés.

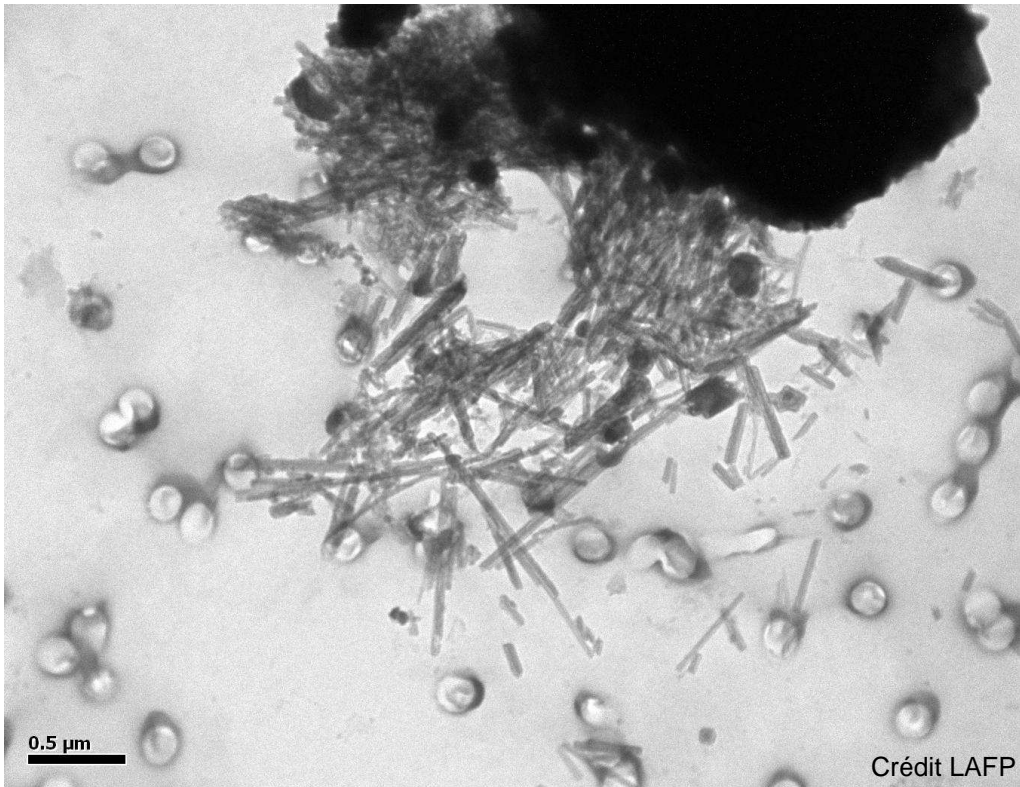


**Figure 7 : Faisceau de fibres longues ( $L > 5 \mu\text{m}$ ) durant un balayage humide**

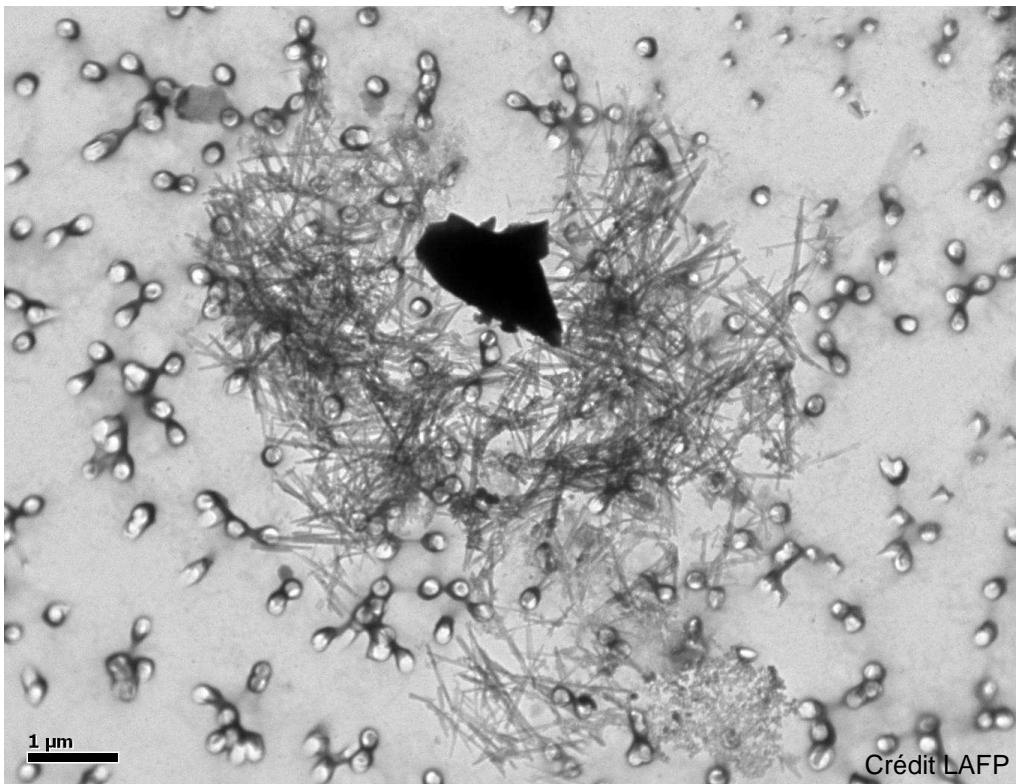


**Figure 8 : Amas de FCA compté comme une FRg ( $L > 5 \mu\text{m}$ )**





**Figure 9 : Amas de FCA**



**Figure 10 : FCA dispersées à partir d'un amas**

## 7-1 Comparaison avec la première étude de la DGS

Les tableaux 15 et 16 présentent une synthèse des résultats obtenus sur les deux études pour chaque mode opératoire en présentant les minima et les maxima retrouvés, respectivement pour les FRg et les FCA, avec le nombre de données dépassant les valeurs réglementaires (10 f/L pour les niveaux d'exposition professionnelles aux FRg sans prise en compte du port des appareils de protection respiratoire et 5 f/L pour l'environnement) ou les valeurs cibles recommandées par l'AFSSET pour les FCA dans l'environnement (50 f/L). Les niveaux de brillance mesurés sont rappelés.

**Tableau n°15 : Comparaison des niveaux d'empoussièrement professionnels et environnementaux en fibres réglementaires d'amiante (FRg) selon les modes opératoires d'entretien des DVA et avec les valeurs réglementaires**

Fibres réglementaires d'amiante, FRg (f/L)										
L > 5 µm, l < 3 µm, L/l > 3										
Mode Opérateur	Etude	Mesures sur opérateur				Mesures environnementales				Brillance (%)
		n	min	Max	p 10f/L	n	min	Max	p 5f/L	
Balayage humide et lavage manuel	<u>DGS 1</u> <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<u>DGS 2</u>	4	< 2,9	< 3,8	0	2	< 1	< 1,5	0	12,5 à 29,3
Méthode Spray	<u>DGS 1</u> (2, 3)	4	< 3	13,3	1	10	< 1	< 1,5	0	-
	<u>DGS 2</u>	3	< 2,8	< 3	0	8	< 1	< 1,5	0	26,7 à 48,5
Lustrage	<u>DGS 1</u> (2, 3)	V	o	i	r	S	p	r	a	y
	<u>DGS 2</u>	2	< 2,8	< 3	0	5	< 1	11,5	1	36,3 à 59,6
Décapage humide	<u>DGS 1</u> <sup>(3, 4)</sup>	-								
	Décapage aDC	6	< 2,8	11,2	1	8	< 1	< 1,5	0	-
	Décapage sDC	2	< 3	< 4	0	2	< 1	< 1	0	
	<u>DGS 2</u>	-								
	Décapage aDC	3	< 2,1	< 3	0	8	< 1	< 1,6	0	3,6 à 6,7
	Application aspiration rinçage DC	3	< 2,1	< 3	0					
Pose d'émulsion	<u>DGS 2</u>	-								54 à 75

n = nombre de données collectées

p = nombre de données dépassant la valeur réglementaire

**Tableau n°16 : Comparaison des niveaux d'empoussièrment professionnels et environnementaux en fibres courtes d'amiante (FCA) selon les modes opératoires d'entretien des DVA et avec les valeurs cibles**

Fibres courtes d'amiante, FCA (f/L)									
L ≤ 5 µm, l < 3 µm, L/l > 3									
Mode Opérateur	Etude	Mesures sur opérateur			Mesures environnementales				Brillance (%)
		n	min	Max	n	min	Max	p 50f/L	
Balayage humide et lavage manuel	<u>DGS 1</u> <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	<u>DGS 2</u>	4	< 2,9	4	2	< 1	15,2	0	12,5 à 29,3
Méthode Spray	<u>DGS 1</u> (2, 3)	2	84,7	387	10	< 1	25,9	0	-
	<u>DGS 2</u>	3	< 2,8	< 3	8	< 1	2,9	0	26,7 à 48,5
Lustrage	<u>DGS 1</u> (2, 3)	V	o	l r	S	p	r	a	y
	<u>DGS 2</u>	2	< 2,8	< 3	5	< 1	26,5	0	36,3 à 59,6
Décapage humide	<u>DGS 1</u> <sup>(3, 4)</sup>	-							
	Décapage aDC	4	341	1542	8	< 1	71,2	3	
	Décapage sDC	2	102	777	2	5,8	39,3	0	
	<u>DGS 2</u>								
	Décapage aDC	3	< 2,1	< 3	8	< 1	75,8	2	3,6 à 6,7
Application aspiration rinçage DC	3	< 2,1	< 4,7						
Pose d'émulsion	<u>DGS 2</u>	-							54 à 75

n = nombre de données collectées

p = nombre de données dépassant la valeur cible

(1) : Durant DGS 1, le mode opératoire « balayage humide et lavage manuel » n'a pas été suivi et la brillance n'a pas été mesurée. Les mesures ont été effectuées sur des DVA en bon état et sur des DVA dégradées (cette précision n'est pas reportée dans les tableaux 15 et 16 (voir le rapport DGS 1).

(2) : Durant DGS 1, des opérations de « lustrage » ont été réalisées dans des conditions opératoires semblables à la « méthode spray » (type de disque, vitesse de rotation). Les résultats des mesures sont rassemblés en

regard de la « méthode spray » dans les tableaux 15 et 16. Dans le rapport DGS 1, ces mesures étaient référencées « lustrage ».

- (3) : Durant DGS 1, les mesures environnementales se déroulaient sur 24 heures consécutives incluant l'opération testée, tandis que durant DGS 2, ces mesures environnementales ont été resserrées sur 4 heures consécutives incluant l'opération testée.
- (4) : Deux types de décapage ont été testés : décapage avec Décapant Chimique (aDC) et décapage avec aspersion d'eau sans décapant chimique (sDC). Durant DGS 2, le décapage chimique a toujours été réalisé avec décapant chimique (aDC).

La première étude (DGS 1) menée sur l'émission de fibres d'amiante lors de l'entretien de DVA (Martinon, 2014), s'était déroulée sur deux sites (un collège et un hôpital). Au total, 4 opérations de lustrage (deux dans chaque site) ont été suivies et 5 de décapage humide (2 au collège et 3 dans l'hôpital (dont deux avec un décapant chimique et une à l'eau sans décapant chimique)).

Les données issues de la campagne au collège ne montrent aucune forme d'émission de fibres d'amiante, ni en fibres réglementaires ni en fibres courtes (hormis un point à près de 5 f/L en FCA) que ce soit pour des prélèvements sur opérateurs ou dans l'environnement proche.

A l'hôpital, on enregistre une mesure sur opérateur proche de 13 f/L durant le lustrage et deux mesures à 11 et 9,7 f/L (FRg) durant le décapage humide avec décapant chimique. Ces trois résultats ont été obtenus sur des dalles en mauvais état. Sur des dalles en bon état, les résultats sont plus faibles : 7,5 et 5,5 f/L pour le décapage et moins de 5,2 f/L pour le lustrage. Aucune FRg n'est retrouvée sur opérateur durant le décapage à l'eau sans décapant chimique.

En revanche, toujours sur le même site, les données en FCA sur opérateurs sont plus élevées avec des niveaux allant de 85 à 387 f/L pour le lustrage, de 341 à 1542 f/L pour le décapage humide avec décapant chimique et de 102 à 777 f/L pour le décapage humide à l'eau sans décapant chimique. La dégradation des dalles ne semble pas jouer de rôle significatif car les données les plus élevées sont obtenues sur des dalles en bon état.

Les résultats des prélèvements dans l'environnement proche réalisés dans les 24 heures suivant les opérations ne montrent pas de présence de fibres réglementaires dans l'air des locaux ; seules des fibres courtes sont détectées après les opérations de décapage humide, notamment avec décapant chimique avec des concentrations allant de 20 à 71 f/L. Cependant, ces résultats sont à nuancer dans la mesure où les prélèvements réalisés initialement avant toute intervention ont montré des niveaux de FCA allant de 0 à 44 f/L témoignant d'une contamination de fond préexistante dans un couloir.

Certains résultats de cette première étude sont toutefois à relativiser. En effet, il apparait des différences entre les méthodologies mises en œuvre à l'hôpital et les pratiques définies par la profession. Ainsi, ce qui était appelé « lustrage » dans la première étude, par l'entreprise chargée du nettoyage des dalles de l'hôpital, s'apparente en fait, d'après les modes opératoires étudiés dans la présente étude à du nettoyage par « spray méthode ». En effet, le disque utilisé était rouge correspondant à un disque pour spray, au lieu d'être blanc. Une vaporisation de cire spray rénovant (Technic'sol) était effectuée avant le passage de la mono-brosse. De plus, la vitesse utilisée à l'époque était de 400 tr/mn, ce qui là encore correspond plutôt au nettoyage par « spray ». Les vitesses de lustrage sont classiquement plus élevées, entre 900 et 1200 tr/mn.

Par ailleurs, deux modes de décapage à l'humide ont été testés dans la première étude : un utilisant un décapant chimique, l'autre avec seulement une aspersion d'eau. Cette technique n'utilisant pas de décapant chimique est peu usitée et ne devrait être mise en œuvre qu'avec un disque abrasif spécifique. En règle générale, la profession utilise quasi systématiquement un décapant chimique.

L'étude présentée ici (DGS 2) ne confirme pas les résultats de l'étude précédente. En effet, les concentrations de FRg et de FCA mesurées pour l'ensemble des prélèvements atmosphériques (opérateurs et environnementaux) sont inférieures à celles de la première étude.

Sur les deux sites, les opérations suivantes ont été étudiées : 2 balayages humides avec lavage manuel (1 par site), 2 lustrages, 2 spray et 3 décapages humides.

#### **Sur opérateur :**

Tous les résultats en FRg sont inférieurs à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (valeur maximale < 3,8 f/L). Pour les FCA, le maximum observé est égal à 3 f/L.

## En environnement :

Les résultats en FRg sont tous inférieurs à 1,5 f/L (hormis un cas déjà décrit plus haut de lustrage où des FCA ont été détectées, assemblées en amas de longueurs supérieures à 5 µm).

Une opération de lustrage a montré une concentration de 26,5 f/L de FCA.

Sur les trois opérations de décapage humide, les concentrations en FCA sont hétérogènes. En effet, nous avons obtenu des gradients de concentration, dans certaines zones, compris entre 1 et 75 f/L.

Ces niveaux de FCA sont moins élevés que dans l'étude de 2014, même si les durées de prélèvements environnementaux consécutifs aux opérations ont été resserrées sur 4 heures.

Aucune corrélation entre les concentrations en FRg et les concentrations en FCA n'a pu être établie.

Par ailleurs, cette étude intègre des mesures de brillance (tableau 2, 3 15 et 16). Une hypothèse est formulée sur la relation entre niveau de brillance et protection des sols. Un niveau de brillance élevé traduit un sol encore protégé par une couche d'émulsion et devrait moins émettre de fibres d'amiante. Cette hypothèse est à vérifier sur un nombre plus important de données.

## 7-2 Bulletin de toxicologie industrielle de la CRAMIF de décembre 2001

En 2001, la CRAMIF a réalisé une série de mesures dans le but d'évaluer l'exposition aux fibres d'amiante de travailleurs réalisant des opérations de décapage et de lustrage de dalles vinyle amiante. Les résultats ont été publiés dans le cadre d'une revue du réseau prévention<sup>4</sup>. Quatre mono-brosses, toutes dotées de disques noirs de diamètre variable entre 406 et 450 mm et fonctionnant à des vitesses considérées « lentes » (120 à 420 tours par minute), ont été utilisées. Les surfaces traitées étaient comprises entre 63 et 165 m<sup>2</sup>. Les durées de prélèvement étaient comprises entre 50 et 99 minutes.

A cette époque, la vérification du respect de la VLEP était réalisée à l'aide de prélèvements sur opérateur et les comptages étaient effectués par Microscopie Optique à Contraste de Phase (MOCP). Dans le cadre de cette campagne, pour discriminer la nature des fibres, il a été décidé d'utiliser des prélèvements environnementaux pendant les opérations, à l'aide de tête CATHIA, en vue d'un mesurage par META réalisé par le laboratoire de l'INRS.

Ainsi, les résultats peuvent être sous-estimés en comparaison à des prélèvements qui auraient été effectués dans la zone de respiration des travailleurs. En effet, les règles de prélèvement sur opérateur en vue d'une analyse par META n'ont été normalisées que plus de 10 ans après ces mesurages (XP X 43-269 – avril 2012). Le comptage des fibres pour les neuf situations évaluées, effectué par META, méthode indirecte, selon la norme NF X 43-050 -1996, portait sur les fibres réglementaires ( $L > 5 \mu\text{m}$ ,  $D < 3 \mu\text{m}$  et  $L/D > 3$ ), il intégrait donc l'observation des fibres fines d'amiante. Pour sept échantillons dont le résultat en FRg était inférieur à la limite de quantification, un comptage des fibres courtes d'amiante a également été réalisé.

**Une situation de décapage à sec** a révélé une concentration de 1600 f/L en FRg. Ce résultat correspond à la valeur de 1,6 f/cm<sup>3</sup> pour les opérations de décapage à sec citée dans le guide de l'INRS « Situations de travail exposant à l'amiante »<sup>5</sup>, après conversion de l'unité en fibres par centimètre cube (1000 f/L = 1 f/cm<sup>3</sup>), unité alors utilisée dans la réglementation « travail ». Tous les autres mesurages (8 au total) ont été conduits lors d'opérations utilisant un liquide décapant.

En dehors de l'intervention à l'humide qui a directement suivi le décapage à sec dont la concentration en FRg est de 20 f/L, une pollution résiduelle des locaux adjacents étant suspectée suite au décapage à sec, tous les autres résultats sont inférieurs à 7,8 f/L. Pour ces situations, la présence de fibres courtes est systématique, à des concentrations comprises entre 39 et 184 f/L.

<sup>4</sup> BEAUTE C., LAUREILLARD J. Nettoyage par polissage de dalles de sol en vinyle amiante, Laboratoire de toxicologie industrielle – CRAMIF – Décembre 2001

<sup>5</sup> Guide de prévention : Situations de travail exposant à l'amiante - ED6005, INRS publié en 2007

Le résultat du décapage à sec (1600 f/L), dans le cadre de la réglementation actuelle, entrainerait le classement de ce processus en niveau 2 selon l'article R.4412-98 du code du travail, pour lequel les moyens de protection collective comprennent la mise en place d'un confinement dynamique à une dépression de 10 Pa, imposant un taux de renouvellement d'air dans la zone pendant le travail de 6 fois son volume par heure, et d'une installation de décontamination équipée de deux douches.

Avec les connaissances récentes des facteurs de protection assignés (FPA) des appareils de protection respiratoire utilisés en milieu « amiante », récemment vérifiés par META dans le cadre d'une étude menée par l'INRS publiée en 2016<sup>6</sup>, pour travailler une journée « normale » d'activité, c'est à dire n'excédant pas 3 vacations maximum par jour et le port des protections respiratoires de 6 h quotidiennes au maximum, les opérateurs devraient porter des appareils de protection respiratoire à adduction d'air dont le FPA est de 250. En effet, les appareils de protection respiratoire à ventilation assistée TM3P ayant un FPA de 100 vérifié par META, ce type de protection pourrait être insuffisant au regard de la VLEP qui est fixée à 10 f/L depuis le 2 juillet 2015.

La méconnaissance du risque d'intervenir en décapage à sec sur des dalles vinyle amiante est mise en évidence. A l'issue de cette étude, le service prévention de la CRAMIF a préconisé de travailler exclusivement par voie humide et d'utiliser des mono-brosses à vitesse lente. De plus, étant donnée la carence de documentation sur les expositions liées à ces activités, il préconise également de compléter ces mesures avec l'utilisation d'autres matériels et sur des sols dégradés.

### 7-3 Données SCOLA / Scol@miante

Depuis le 1er juillet 2012, le contrôle de la concentration en fibres d'amiante sur les lieux de travail est effectué par META. Dans le cadre de leurs obligations réglementaires<sup>7</sup>, les organismes accrédités doivent reporter le résultat de chaque contrôle dans la base SCOL@, gérée par l'INRS pour le compte du ministère chargé du travail. A partir de cette base de données, l'INRS a développé une application, SCOL@miante<sup>8</sup>, accessible au public. Elle permet d'effectuer dans le cadre de l'évaluation initiale des risques de l'entreprise, en interrogeant l'application par triptyque « Activité – Matériau – Technique », une estimation *a priori* de la concentration en fibres d'amiante résultant de la mise en œuvre du triptyque. Le résultat, exprimé en f/L de FRg, est le percentile 95 (P95) des valeurs renseignées pour le triptyque. Il est assorti d'un indice de confiance découlant du nombre de mesures permettant l'interrogation (Inférieur à 50 données, FAIBLE. Entre 50 et 150 données, MOYEN. Entre 150 et 1500 données, BON. Supérieur à 1500 données, ELEVE). Sur la période du 1er juillet 2012 au 31 décembre 2016, 47 666 données ont été validées et sont enregistrées dans SCOL@miante.

Pour le triptyque « Activité de sous-section 4 » x « Revêtement de sol : Dalle, lé ... » x « Décapage-Lustrage », le nombre de données est faible (12 valeurs). La valeur du P95 est de 44 f/L sur cette période, avec un indice de confiance faible. Ce constat corrobore l'observation faite au cours de la présente étude sur la carence de publications concernant les expositions mesurées par META lors d'opérations mécanisées d'entretien des DVA.

L'INRS publie annuellement un rapport<sup>9</sup> détaillant les résultats de l'application lors de sa mise à jour. L'étendue des résultats est comprise entre 4,8 et 46 f/L. La moyenne est de 20 f/L et la médiane de 17 f/L, ces valeurs étant du même ordre de grandeur que les mesurages de FRg effectués sur opérateurs dans le cadre de la première étude menée sur le sujet<sup>10</sup> lors du lustrage (13 f/L) et du décapage humide (11 et 9 f/L) sur des dalles en mauvais état.

<sup>6</sup> CHAZELET S, SILVENTE E - NS341, 2016

<sup>7</sup> Arrêté du 14 août 2012 du ministère du travail

<sup>8</sup> <http://scolamiante.inrs.fr>

<sup>9</sup> SAVARY B., MATER G., SCOL@, Système de Collecte des informations des organismes accrédités, Rapport d'activité 2017, Mesures d'amiante par META

<sup>10</sup> MARTINON L. Etude de l'émission de fibres d'amiante lors de l'entretien de dalles de sol en vinyle amiante. Rapport LEPI 2014/A/8, 71 p. Département de Paris

## 7-4 Données issues de la littérature

Il existe très peu de données dans la littérature sur les niveaux d'empoussièrement lors d'opérations d'entretien des DVA, *a fortiori* si l'on se focalise sur des données obtenues en META et en excluant les analyses effectuées en MOCP.

Aux Etats-Unis, Demanyek *et al.* (1994) ont étudié les émissions de fibres d'amiante durant le « polissage » de DVA par procédé spray (*spray buffing*) sur des dalles en bon état avec des prélèvements d'air effectués sur opérateur et dans l'environnement. Les analyses ont été réalisées par META avec deux méthodes de préparation des filtres (directe et indirecte). L'étude n'a pas détecté d'émission significative de fibres de longueur supérieure ou égale à 5 µm, mais a relevé l'émission de FCA (jusqu'à 0,0736 structure/L - équivalent à 73,6 f/L). Les fibres recherchées avaient un rapport longueur sur largeur supérieur à 5/1 contrairement à notre étude où le rapport doit être supérieur à 3/1.

L'US EPA a mené dans les années 1990, plusieurs études sur différents procédés d'entretien de DVA : spray, lustrage à très haute vitesse et décapage humide (Kominsky *et al.*, 1998a et 1998b) et sur les expositions résultantes à l'amiante mesurées en META (méthode directe AHERA, fibres de rapport Longueur sur diamètre > 5/1). Les vitesses utilisées pour les disques abrasifs et les mono-brosses étaient de 300 tr/mn pour le spray (*spray-buffing*) avec un disque rouge, 175 pour le décapage (humide *wet-stripping*) avec un disque vert et 2000 tr/mn pour le lustrage à très haute vitesse (*ultra high speed burnishing*) avec un disque jaune marron (*tan*).

L'étude a montré que le nettoyage spray, le lustrage à très haute vitesse et le décapage humide peuvent conduire à des niveaux élevés de fibres d'amiante dans l'air, essentiellement des FCA (99,5%). Le décapage est un procédé plus émissif que le spray. Les niveaux d'émission étaient 14 fois plus élevés lorsque la surface des dalles n'était pas dans de bonnes conditions : cet état de surface est défini en fonction du nombre de couches de cires ou de polish recouvrant les dalles. La pose de plusieurs couches de cire avant la couche de surface permet de limiter l'émission de fibres lors des opérations de décapage de surface.

L'étude recommandait de privilégier l'usage des disques les moins abrasifs et de correctement mouiller les sols.

Une autre étude (Edwards *et al.*, 1994) menée lors d'opérations de nettoyage par spray dans 17 écoles américaines a montré que la vitesse de rotation des disques et machines utilisée durant le procédé de spray avait une influence sur les niveaux d'émission de fibres. Des vitesses basses (175 à 300 tr/mn) étaient recommandées, celles-ci conduisant à des niveaux 2 fois plus élevés relativement aux niveaux mesurés avant opération, tandis que des vitesses élevées (1 000 à 1 500 tr/mn) étaient responsables de niveaux 5 fois plus élevés.

## 7-5 Hypothèses concernant l'émissivité des dalles lors des opérations d'entretien

Les mécanismes d'émission de fibres d'amiante provenant de l'entretien des DVA sont assez mal cernés. Toutefois, nous pouvons émettre certaines hypothèses sur les critères suivants :

- âge des DVA (au moins > 20 ans, interdiction d'emploi au 1<sup>er</sup> janvier 1997),
- état de surface : nombre de couches de protection apprécié par les mesures de brillance/porosité...,
- état de dégradation : bon état, rayure, fragmentation après craquellement, décollement des DVA...,
- paramètres de nettoyage : vitesse de rotation, masse du matériel, type de disque, produits utilisés, degré d'humidification du sol, durée de l'opération...

L'influence de l'âge des dalles, de leurs états de surfaces et de dégradation nécessiterait un nombre d'essais supérieur à ce qu'il a été pour en apprécier la variabilité. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus au travers des analyses des consommables et des effluents liquides prouvent qu'il y a bien émission de fibres d'amiante par la mise en œuvre de ces techniques de nettoyage.

Les différentes données de la littérature (études, méthodes d'analyse et résultats) sont contrastées, mais les préconisations convergent sur la mise en œuvre de paramètres de nettoyage par du personnel formé.

## 8- Préconisations

Les opérations de nettoyage sont des interventions sur des matériaux contenant de l'amiante (sous-section 4 du décret du 4 mai 2012 modifié).

En conséquence, à partir des enseignements tirés de cette étude, un certain nombre de préconisations peuvent être proposées. Elles sont indissociables. Pour certaines d'entre elles, il s'agit de rappeler les exigences réglementaires déjà applicables aussi bien pour les donneurs d'ordre que pour les Entreprises de Propreté / personnel en régie :

### 8-1 Repérage

Les DVA apparentes doivent être répertoriées dans le DTA de chaque établissement. Les propriétaires et les donneurs d'ordre font réaliser périodiquement la vérification de l'état de conservation des DVA, mettent à jour le DTA et transmettent les informations aux entreprises ou au personnel de régie chargé d'effectuer les opérations d'entretien et de nettoyage des DVA.

Les DVA sont identifiées lors des repérages des matériaux et produits contenant de l'amiante de la liste B (articles R. 1334-14 et suivants du code de la santé publique) et avant travaux (R. 4412-97 et suivants du code du travail).

En revanche, dans le cadre du code de la santé publique, concernant les parties privatives des logements collectifs d'habitation, ces matériaux n'ont pas l'obligation d'être repérés et par conséquent diagnostiqués. Or, les occupants ou les salariés intervenant dans ces logements, peuvent être exposés à l'inhalation de fibres d'amiante. Une évolution réglementaire est donc souhaitable, comme le stipulait déjà l'avis du Haut Conseil de la Santé Publique<sup>11</sup> pour étendre aux parties privatives l'obligation des repérages des matériaux de la liste B et l'obligation pour les propriétaires de communiquer ces résultats aux locataires. Lorsque des entreprises sont amenées à intervenir, quelle que soit la partie de l'immeuble concernée, les repérages avant travaux doivent être effectués sous la responsabilité des donneurs d'ordre dès lors qu'ils missionnent des entreprises pour réaliser des travaux. Il en va de même si du personnel en régie est employé.

Il est également recommandé de mettre en place une classification simple et visuelle des DVA au sein de la profession, basée sur leur état de dégradation, selon trois niveaux :

- bon état : absence de toute trace de dégradation
- état moyen : rayé, griffé, fissuré, craquelé, etc...
- état dégradé : troué, cassé, fragmenté, décollé, etc...

En outre, leur état de surface est un paramètre qui doit être apprécié par la mesure de brillance.

Les opérations d'entretien des DVA devront prendre en compte cette classification ainsi que l'état de brillance des sols (voir plus loin).

### 8-2 Formation

Le personnel des entreprises de nettoyage et le personnel des régies sont formés à la prévention du risque amiante en sous-section 4. Un module de formation spécifique à ces activités d'entretien des DVA, prévoit également la mise en situation sur une plateforme pédagogique. Selon l'organisation de l'entreprise, il faut prévoir *a minima* un encadrant technique formé, chargé notamment de l'élaboration des modes opératoires, et des opérateurs.

Les modes opératoires à mettre en œuvre, le matériel et les techniques sont précisés en annexe 3.

---

<sup>11</sup> Haut Conseil de Santé Publique : Synthèse et recommandations : repérage de l'amiante et mesures d'empoussièrement. Révision du seuil de déclenchement des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante – Juin 2014 – Rapport public



Les organismes de formation devront disposer de ces matériels sur leurs plates-formes pédagogiques.

### **8-3 Coactivité**

- Interactions entre le donneur d'ordre et une Entreprise de Propreté prestataire :
  - en relation avec l'entreprise de propreté, le donneur d'ordre établit un plan de prévention écrit intégrant les modes opératoires qui seront mis en œuvre,
  - le donneur d'ordre met à disposition de l'entreprise des locaux spécifiques permettant la décontamination du personnel et du matériel, l'entreposage des matériels, le stockage provisoire des déchets. Ce local est équipé d'un dispositif permettant la filtration des eaux contaminées avant leur rejet dans le réseau.
- Interactions liées à la présence de public en site occupé :
  - le donneur d'ordre organisera les interventions de nettoyage de façon à limiter l'exposition passive du public.

### **8-4 Mise en œuvre de bonnes pratiques**

Les modes opératoires rédigés par le CTIP (Annexe 3) et mis en œuvre dans le cadre de cette étude ont conduit à une faible émissivité en fibres d'amiante réglementaires.

Ceux-ci devraient être appliqués par la profession.

Toutefois, s'agissant des fibres courtes d'amiante, des concentrations significatives peuvent être observées pour certains procédés mécanisés (lustrage et décapage humide).

### **8-5 Mesure de la brillance des sols**

Le niveau de brillance des sols est un critère qui devrait être pris en compte pour orienter le choix de la technique d'entretien à mettre en œuvre. La vérification de la brillance est un indicateur de l'émissivité du matériau et devrait être suivie régulièrement. La périodicité de ce suivi devrait dépendre de l'usage et de la fréquentation des locaux.

En dépit du faible nombre de mesures de cette étude, une relation entre faible brillance et émissivité en FCA semble émerger.

A ce stade, en-dessous de 30 % de brillance, il est préconisé de réaliser un décapage humide et d'appliquer au moins 3 couches d'émulsion (dans la profession, cette opération est couramment appelée « métallisation »). Par ailleurs, toute opération d'entretien mécanisé doit être proscrite, en attendant le prochain décapage.

### **8-6 Matériels et équipements**

Les matériels et équipements doivent être dédiés aux interventions sur les dalles vinyle amiante.

Les consommables et produits doivent être approvisionnés en quantités suffisantes pour s'assurer qu'en aucun cas les interventions seront réalisées sans mouillage. Le décapage à sec est proscrit. Les consommables sont à usage unique (disques, gazes, bandeaux de lavage).

Le matériel qui n'est pas à usage unique est décontaminé après chaque intervention dans le local dédié. En cas de transfert du matériel d'un site vers un autre, il doit être emballé de manière à ne pas transférer la pollution lors du transport et des manipulations. L'utilisation de boîtes de transport sur roulettes, décontaminables et facilement manipulables, adaptées à la taille des machines, est préconisée pour le stockage et le transport des équipements.

## **8-7 Equipements de Protection individuelle**

Si les techniques de nettoyage décrites dans ce rapport (Annexe 3) sont mises en œuvre, le personnel d'entretien doit être équipé *a minima* de :

- bottes décontaminables,
- combinaisons de type 5 à usage unique (il existe différentes couleurs),
- gants étanches décontaminables ou à usage unique.

## **8-8 Gestion des déchets**

- les effluents liquides sont filtrés (dernier filtre à 5 µm) avant rejet,
- les consommables sont à usage unique (gazes, bandeau de lavage, disques,...),
- les déchets, y compris les EPI, sont évacués après emballage dans des sacs déchets étiquetés « amiante » et éliminés vers des filières autorisées à les recevoir.

## **• 8-9 Développement d'une méthode de comptage des fibres courtes d'amiante**

Les mesures de fibres courtes d'amiante sont difficiles à réaliser avec précision. En effet, une sous-estimation du nombre de fibres courtes est certaine car celles-ci sont très souvent regroupées en amas de dizaines ou centaines de fibres. Il est impossible de dénombrer les fibres dans ces amas. Ainsi, seules les fibres isolées sont dénombrées. Si les mesures de FCA devaient être recommandées ou si une valeur réglementaire ou une valeur cible devait être établie, une réflexion sur la métrologie des fibres doit être conduite. En tout état de cause, les amas doivent être recensés. Une approche différente pourrait être suggérée : estimer l'importance de la présence de FCA regroupées en amas en mesurant la surface de ces amas.

## **9 – Conclusion**

En l'état actuel des connaissances techniques et métrologiques du groupe de travail de ce rapport, les conclusions sont les suivantes :

Le respect des modes opératoires du CTIP conduit à une faible exposition professionnelle aux fibres d'amiante. Toutefois, tous les consommables, les effluents et les matériels sont contaminés par des fibres d'amiante à l'issue de ces opérations. Il convient de mettre en place des procédures de gestion de ces déchets et de décontamination des matériels, ainsi que l'utilisation d'équipements adaptés pour leur entreposage, manipulation et transport.

L'évaluation de l'état de dégradation et la mesure de la brillance des sols permettent d'appréhender leur état de protection et de choisir le mode opératoire d'entretien adapté réduisant l'émission des fibres d'amiante.

Les professionnels pourront avantageusement communiquer auprès de leurs donneurs d'ordre sur les techniques à mettre en œuvre issues de cette étude et sur les moyens matériels nécessaires à mettre à la disposition des entreprises dans un document de référence de la profession.

## 10 - Références

- AFNOR NF X50-790 (12-1995). Activités de service de nettoyage industriel – Lexique de la propreté.
- AFNOR NF X43-050 (01-1996). Qualité de l'air - Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission - Méthode indirecte.
- AFNOR XP X43-269 (04-2012). Prélèvement sur filtre à membrane pour la détermination de la concentration en nombre de fibres par les techniques de microscopie : MOCP, MEBA et META. Comptage par MOCP.
- Arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages, Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social, JORF du 23 août 2012.
- AFSSET (2009). Les fibres courtes et les fibres longues d'amiante. Prise en compte du critère dimensionnel pour la caractérisation des risques sanitaires liés à l'inhalation d'amiante. Avis de l'Afsset et Rapport d'expertise collective, 379 p. Maisons-Alfort.
- Beaute C., Laureillard J. (2001). Nettoyage par polissage de dalles de sol en vinyle amiante, Laboratoire de toxicologie industrielle - CRAMIF (Document d'étude, décembre 2001).
- Boulanger G, Andujar P, Pairon JC, Billon-Galland MA, Dion C, Dumortier P, Brochard P, Sobaszek A, Bartsch P, Paris C, and Jaurand MC. (2014). Quantification of short and long asbestos fibers to assess asbestos exposure: a review of fiber size toxicity. *Environ Health*, 13 : 59.
- Chazelet S., Silvente E. (2016). Synthèse de la campagne INRS pour la détermination des facteurs de protection assignés des appareils de protection respiratoire utilisés en chantier de désamiantage. Note scientifique et technique, NS341, INRS : 22 p.
- Code de la santé publique (2011). Décret n°2011-629 du 3 juin 2011 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis. JORF du 5 juin 2011.
- Code du travail (2012). Décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante. JORF du 5 mai 2012.
- Demanyek M.L., Lee R.J., Allison K.A. and Dunmyre G.R. (1994). Air, surface, and passive measurements in a building during spray-buffing of vinyl-asbestos floor tile. *Appl. Occup. Environ. Hyg*, 9 :869-875.
- Dodson R.F., Atkinson M. A. L. and Levin J.L. (2003). Asbestos fiber length as related to potential pathogenicity: a critical review. *Am. J. Ind. Med.*, 44 : 291-297.
- Edwards A., Kominsky J.R. and Freyberg R.W. (1994). Airborne asbestos concentrations during spray-buffing of resilient floor tile. *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, 9: 132-138.
- El Yamani M., Boulanger G., Nerrière-Catelinois E., Paillat A., Modelon H., Soyez A., Paquet F., Sinet B., Paris C. and Brochard P. (2012). Revision of French Occupational Exposure Limits of asbestos and recommendation of measurement method : can the dimensional characteristics of the asbestos fibers (long, thin, short) be taken into account ? *Critical. Rev. Env. Sci and Technology*, 42, 1441-1484.
- FARE Propreté (2016). Chiffres clés et actions prioritaires.
- Haut Conseil de Santé Publique : Synthèse et recommandations : repérage de l'amiante et mesures d'empoussièrement. Révision du seuil de déclenchement des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante – Juin 2014 – Rapport public.
- Kominsky J.R, Freyberg R.W., Clark P.J., Edwards A., Wilmoth R.C. and Brackett K. A. (1998a). Asbestos exposures during routine floor tile maintenance. Part 1 : Spray-buffing and wet stripping. *Appl. Occup. Environ. Hyg*, 13: 101-106.

Kominsky J.R, Freyberg R.W., Clark P.J., Hollett B.A., Edwards A., Wilmoth R.C., Boiano J.M. and Brackett K. A. (1998b). Asbestos exposures during routine floor tile maintenance. Part 2 : Ultra high speed burnishing and wet stripping. Appl. Occup. Environ. Hyg., 13: 107-112.

INRS (2007). Guide de prévention : Situations de travail exposant à l'amiante. ED6005, INRS : 58p.

Mandin C. et Chaventré F. (2014). Fibres courtes d'amiante : étude exploratoire dans différents lieux de vie. Rapport final, 44p. CSTB, Champs-sur-Marne.

Martinon L. (2014). Etude de l'émission de fibres d'amiante lors de l'entretien de dalles de sol en vinyle amiante. Rapport LEPI 2014/A/8, 71 p. Département de Paris.

Savary B., Mater G., SCOL@ (2017) Système de Collecte des informations des organismes accrédités, Rapport d'activité 1er juillet 2012 – 31 décembre 2016, Mesures d'amiante par META. INRS : 65 p.

#### SITES INTERNET

<http://scolamiante.inrs.fr/amiante>

<http://www.inrs.fr>

<https://www.toutsurlenvironnement.fr/amiante>

## **ANNEXE 1**

### **RESULTATS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES**



TABLEAU 1

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J - Salles 131 à 135 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **1**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 9h15 au 21/06/16 à 9h11	
V = volume prélevé = 10.0577 m <sup>3</sup>	Débit initial : 7.063 l/mn Débit final : 7.005 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.96</b>	0.96

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.96</b>	0.96

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 2

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J - Salles 131 à 135 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **2**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 9h15 au 21/06/16 à 9h11	
V = volume prélevé = 10.0577 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.963 l/mn Débit final : 7.004 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.96</b>	0.96

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.96</b>	0.96

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 3

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J - Salle 127 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **3**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 9h24 au 21/06/16 à 9h12	
V = volume prélevé = 9.997 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.962 l/mn Débit final : 6.985 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ∅	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ∅	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

∅ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 4

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J - Salle 127– Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **4**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 9h24 au 21/06/16 à 9h12	
V = volume prélevé = 9.996 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.887 l/mn Débit final : 7.002 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 5

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

**PHASE : Balayage et nettoyage humide manuel**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J - Salles 131 à 135**

Numéro du prélèvement : **8+9**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures	
21/06/16 de 10h26 à 13h41	
Prélèvement 8	Prélèvement 9
V = volume prélevé = 1.3549 m <sup>3</sup>	V = volume prélevé = 1.3562 m <sup>3</sup>
Débit initial : 7.052 l/mn	Débit initial : 6.938 l/mn
Débit final : 6.998 l/mn	Débit final : 6.998 l/mn

**Volume total (8+9) = 2.711 m<sup>3</sup>**

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 51	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.98</b>	0.98

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.98</b>	0.98

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 6

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Balayage et nettoyage humide manuel

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salle 127**

Numéro du prélèvement : **10+11**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures	
21/06/16 de 10h31 à 13h42	
Prélèvement 10	Prélèvement 11
V = volume prélevé = 1.340 m <sup>3</sup>	V = volume prélevé = 1.339 m <sup>3</sup>
Débit initial : 6.850 l/mn	Débit initial : 6.901 l/mn
Débit final : 7.001 l/mn	Débit final : 7.003 l/mn

**Volume total (10+11) = 2.679 m<sup>3</sup>**

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 4 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
1 / 52	0.32 Sa = 0.32	-	< <b>1.54</b>	1.54

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 4 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
47 / 52	15.24 Sa = 0.32	11.20	<b>15.24</b>	20.27

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

TABLEAU 7

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

**PHASE : Décapage humide**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salles 131 à 135**

Numéro du prélèvement : **12+13**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures	
21/06/16 de 15h02 à 19h02	
Prélèvement 12	Prélèvement 13
V = volume prélevé = 1.679 m <sup>3</sup>	V = volume prélevé = 1.680 m <sup>3</sup>
Débit initial : 6.875 l/mn	Débit initial : 6.934 l/mn
Débit final : 7.002 l/mn	Débit final : 6.999 l/mn

**Volume total (12+13) = 3.359 m<sup>3</sup>**

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
1 / 41	0.33 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 1.55</b>	1.55

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
78 / 41	25.59 Sa = 0.33	20.23	<b>25.59</b>	31.93

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée = 1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 8

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

**PHASE : Décapage humide**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salle 127**

Numéro du prélèvement : **14+15**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures	
21/06/16 de 14h29 à 18h29	
Prélèvement 14	Prélèvement 15
V = volume prélevé = 1.679 m <sup>3</sup>	V = volume prélevé = 1.679 m <sup>3</sup>
Débit initial : 6.832 l/mn Débit final : 6.999 l/mn	Débit initial : 6.866 l/mn Débit final : 7.005 l/mn

**Volume total (14+15) = 3.358 m<sup>3</sup>**

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 41	0 Sa = 0.33	-	< <b>0.98</b>	0.98

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
84 / 41	27.56 Sa = 0.33	21.99	<b>27.56</b>	34.13

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 9

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salles 131 à 135 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **16**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 22/06/16 à 10h46 au 23/06/16 à 10h12	
V = volume prélevé = 9.8473 m <sup>3</sup>	Débit initial : 7.095 l/mn Débit final : 7.002 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.98</b>	0.98

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
74.5 / 14	24.41 Sa = 0.33	19.19	<b>24.41</b>	30.63

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0,5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 10

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salles 131 à 135 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **17**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 22/06/16 à 10h45 au 23/06/16 à 10h15	
V = volume prélevé = 9.8738 m <sup>3</sup>	Débit initial : 7.052 l/mn Débit final : 6.998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◊	IC* limite supérieure
0.5 / 14	0.16 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 1.26</b>	1.26

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◊	IC* limite supérieure
71 / 14	23.20 Sa = 0.33	18.12	<b>23.20</b>	29.27

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◊ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 11

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salle 127 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **18**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 22/06/16 à 10h33 au 23/06/16 à 10h14	
V = volume prélevé = 9.948 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.866 l/mn Débit final : 7.012 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
12 / 14	3.89 Sa = 0.32	2.01	<b>3.89</b>	6.80

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 12

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment J – Salle 127 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **19**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 22/06/16 à 10h35 au 23/06/16 à 10h14	
V = volume prélevé = 9.935 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.872 l/mn Débit final : 7.001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
3 / 14	0.97 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 2.52</b>	2.52

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 13

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 104 à côté de l'escalier central - Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **5**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : **31**

Dates et heures 20/06/16 à 10h26 au 21/06/16 à 9h43	
V = volume prélevé = 9.7869 m <sup>3</sup>	Débit initial : 7.034 l/mn Débit final : 7.011 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 14

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 119 de l'autre côté de l'escalier central**  
**Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **6**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 10h26 au 21/06/16 à 9h43	
V = volume prélevé = 9.7835 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.793 l/mn Débit final : 7.002 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◊	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◊	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◊ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 15

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Point 0

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Devant bureau 113 en haut des marches - Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : 7

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 20/06/16 à 10h26 au 21/06/16 à 9h43	
V = volume prélevé = 9.780 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.931 l/mn Débit final : 6.999 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.99</b>	0.99

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 16

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lavage mono-brosse Spray

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Devant bureau 113 en haut des marches**

Numéro du prélèvement : **20**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 29/06/16 de 10h13 à 14h13	
V = volume prélevé = 1.6793 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.911 l/mn Débit final : 7.003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
1 / 40	0.32 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 1.54</b>	1.54

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 17

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lavage mono-brosse Spray

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 104 à côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **21**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 29/06/16 de 10h15 à 14h15	
V = volume prélevé = 1.6791 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.883 l/mn Débit final : 6.998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 18

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lavage mono-brosse Spray

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 119 de l'autre côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **22**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : **31**

Dates et heures 29/06/16 de 10h16 à 14h16	
V = volume prélevé = 1.6788 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.801 l/mn Débit final : 6.998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 19

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lustrage

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Devant bureau 113 en haut des marches**

Numéro du prélèvement : **23**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 29/06/16 de 14h50 à 18h50	
V = volume prélevé = 1.6798 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.978 l/mn Débit final : 7.005 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 20

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lustrage

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 104 à côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **24**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 29/06/16 de 14h50 à 18h50	
V = volume prélevé = 1.6793 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.887 l/mn Débit final : 7.004 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

TABLEAU 21

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Lustrage

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 119 de l'autre côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **25**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 29/06/16 de 14h51 à 18h51	
V = volume prélevé = 1.6787 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.768 l/mn Débit final : 6.998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 22

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Devant bureau 113 en haut des marches**

Numéro du prélèvement : **26**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 30/06/16 de 9h14 à 13h14	
V = volume prélevé = 1.6795 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.915 l/mn Débit final : 7.003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> $\diamond$	IC* limite supérieure
1 / 40	0.32 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 1.54</b>	1.54

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> $\diamond$	IC* limite supérieure
122.5 / 21	75.82 Sa = 0.62	62.98	<b>75.82</b>	90.51

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 23

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 104 à côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **27**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 30/06/16 de 9h14 à 13h14	
V = volume prélevé = 1.6798 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.986 l/mn Débit final : 7.009 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.32	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
16 / 40	5.20 Sa = 0.32	2.97	<b>5.20</b>	8.44

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 24

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE: Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 119 de l'autre côté de l'escalier central**

Numéro du prélèvement : **28**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 30/06/16 de 9h15 à 13h15	
V = volume prélevé = 1.6788 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.789 l/mn Débit final : 6.998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ∅	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ∅	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0.33	-	<b>&lt; 0.97</b>	0.97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

∅ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 25

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Devant bureau 113 en haut des marches – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **29**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 01/07/16 à 9h39 au 02/07/16 à 9h39	
V = volume prélevé = 10.0814 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.950 l/mn Débit final : 7.003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 26

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 104 à côté de l'escalier central – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **30**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 01/07/16 à 9h37 au 02/07/16 à 9h37	
V = volume prélevé = 10.0815 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.923 l/mn Débit final : 7.001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 27

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 : Cité administrative**

**N° LEPI: 1215**

PHASE : Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment C – Couloir R+1 – Face au bureau 119 de l'autre côté de l'escalier central – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **31**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 31

Dates et heures 01/07/16 à 9h36 au 02/07/16 à 9h36	
V = volume prélevé = 10.080 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6.812 l/mn Débit final : 7.003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0.31	-	<b>&lt; 0.92</b>	0.92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 1

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Point 0**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B - Unité 300 - Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **1**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 06/12/16 à 10h17 au 07/12/16 à 10h56	
V = volume prélevé = 10,3535 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,923 l/mn Débit final : 6,991 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 2

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Point 0**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **2**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 06/12/16 à 10h19 au 07/12/16 à 10h59	
V = volume prélevé = 10,3647 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,909 l/mn Débit final : 6,998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 3

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Point 0**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **3**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 06/12/16 à 10h29 au 07/12/16 à 11h11	
V = volume prélevé = 10,3618 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,888 l/mn Débit final : 7,003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 4

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Point 0**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **4**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 06/12/16 à 10h30 au 07/12/16 à 11h13	
V = volume prélevé = 10,3792 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,879 l/mn Débit final : 6,995 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT◇	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 5

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Point 0**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **5**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 06/12/16 à 10h28 au 07/12/16 à 11h16	
V = volume prélevé = 10,4173 m3	Débit initial : 6,931 l/mn Débit final : 6,995 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ♠	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,96</b>	0,96

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ♠	IC* limite supérieure
0 / 13	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,96</b>	0,96

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

♠ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 6

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Spray méthode

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300**

Numéro du prélèvement : **6**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 10h53 à 14h53	
V = volume prélevé = 1,6799 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,926 l/mn Débit final : 7,001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 54	0 Sa = 0,48	-	<b>&lt; 1,44</b>	1,44

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 54	0 Sa = 0,48	-	<b>&lt; 1,44</b>	1,44

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 7

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Spray méthode

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300**

Numéro du prélèvement : **7**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : **20**

Dates et heures 08/12/16 de 10h52 à 14h52	
V = volume prélevé = 1,6799 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,889 l/mn Débit final : 7,001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 60	0 Sa = 0,43	-	<b>&lt; 1,30</b>	1,30

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 60	0 Sa = 0,43	-	<b>&lt; 1,30</b>	1,30

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 8

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Lustrage**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300**

Numéro du prélèvement : **8**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 15h04 à 19h04	
V = volume prélevé = 1,6792 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,823 l/mn Débit final : 6,996 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 52	0 Sa = 0,50	-	<b>&lt; 1,49</b>	1,49

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 52	0 Sa = 0,50	-	<b>&lt; 1,49</b>	1,49

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 9

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

**PHASE : Lustrage**

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300**

Numéro du prélèvement : **9**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 15h03 à 19h03	
V = volume prélevé = 1,6796 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,889 l/mn Débit final : 7,000 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
23 / 52	11,50 Sa = 0,50	7,29	<b>11,50</b>	17,25

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
53 / 52	26,49 Sa = 0,50	19,84	<b>26,49</b>	34,66

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 10

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Spray méthode

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **10**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 14h46 à 18h46	
V = volume prélevé = 1,6795 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,875 l/mn Débit final : 7,000 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 54	0 Sa = 0,48	-	< <b>1,44</b>	1,44

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 54	0 Sa = 0,48	-	< <b>1,44</b>	1,44

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 11

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Spray méthode

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **11**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 14h47 à 18h47	
V = volume prélevé = 1,6796 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,825 l/mn Débit final : 7,003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 54	0 Sa = 0,48	-	<b>&lt; 1,44</b>	1,44

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
6 / 54	2,89 Sa = 0,48	1,06	<b>2,89</b>	6,29

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 12

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Spray méthode

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **12**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 08/12/16 de 14h48 à 18h48	
V = volume prélevé = 1,6793 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,878 l/mn Débit final : 7,001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 52	0 Sa = 0,50	-	<b>&lt; 1,49</b>	1,49

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 52	0 Sa = 0,50	-	<b>&lt; 1,49</b>	1,49

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 13

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **13**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 de 09h00 à 13h00	
V = volume prélevé = 1,6798 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,890 l/mn Débit final : 7,001 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
12 / 40	3,90 Sa = 0,32	2,01	<b>3,90</b>	6,81

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 14

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **14**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 de 09h00 à 13h00	
V = volume prélevé = 1,68 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,867 l/mn Débit final : 7,003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
25 / 40	8,12 Sa = 0,32	5,26	<b>8,12</b>	11,99

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 15

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Décapage humide

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303**

Numéro du prélèvement : **15**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 de 09h00 à 13h00	
V = volume prélevé = 1,6795 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,855 l/mn Débit final : 6,996 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 40	0 Sa = 0,32	-	<b>&lt; 0,97</b>	0,97

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
100 / 24	54,15 Sa = 0,54	44,06	<b>54,15</b>	65,87

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf =volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 16

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25**  
**MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT**  
**PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE: Libératoire

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **16**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 à 14h25 au 10/12/16 à 14h25	
V = volume prélevé = 10,0797m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,873 l/mn Débit final : 7,003 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,93</b>	0,93

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante Chrysotile par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure ou égale à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration Calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
2 / 14	0,62 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 1,92</b>	1,92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)





TABLEAU 17

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Libérateur

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 300 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **17**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : **20**

Dates et heures 09/12/16 à 14h25 au 10/12/16 à 14h25	
V = volume prélevé = 10.0804 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,907 l/mn Débit final : 6,999 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 18

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Libérateur

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **18**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 à 14h20 au 10/12/16 à 14h20	
V = volume prélevé = 10.0807 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,855 l/mn Débit final : 7,002 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 19

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Libérateur

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **19**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 à 14h20 au 10/12/16 à 14h20	
V = volume prélevé = 10.0842 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,830 l/mn Débit final : 7,002 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,92</b>	0,92

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)



TABLEAU 20

**RAPPORT FINAL N° 2016/A/25  
MESURE ENVIRONNEMENTALE D'EMPOUSSIEREMENT  
PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**

**Site 2 : Pensionnat**

**N° LEPI: 1227**

PHASE : Libérateur

Localisation du prélèvement : **Bâtiment B – Unité 303 – Avec ventilateur**

Numéro du prélèvement : **20**

Nombre de prélèvements effectués pour cette étude : 20

Dates et heures 09/12/16 à 14h20 au 10/12/16 à 14h20	
V = volume prélevé = 10.0798 m <sup>3</sup>	Débit initial : 6,871 l/mn Débit final : 6,998 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,93</b>	0,93

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 2 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) (fibres de longueur (L) inférieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
0 / 14	0 Sa = 0,31	-	<b>&lt; 0,93</b>	0,93

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 245 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =0.5)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

## **ANNEXE 2**

### **RESULTATS DES MESURES INDIVIDUELLES**



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 117/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment J**

Mode opératoire n°4 et n°5 : Balayage humide et lavage manuel

Dépoussiérage des sols avec 12 lingettes imprégnées, lavage avec une frange en coton et 10 litres de solution de lavage diluée à 2% – surface traitée : environ 49 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Salle 127**

Numéro du prélèvement : **01 PFAC37A 0037**

**02 PFAC37A 0037**

Date et heures 21/06/16 de 10h26 à 11h26	
V = volume prélevé = 0,3498 m <sup>3</sup>	<p><b>01 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,91 l/mn Débit final : 2,92 l/mn</p> <p><b>02 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,91 l/mn Débit final : 2,92 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 75	0  Sa = 0.97	-	<b>&lt; 2,9</b>	2,9

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 117/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment J**

Mode opératoire n°4 et n°5 : Balayage humide et lavage manuel

Dépoussiérage des sols avec 13 lingettes imprégnées, lavage avec une frange en coton et 10 litres de solution de lavage diluée à 2% – surface traitée : environ 58 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Salles 131/135**

Numéro du prélèvement : **03 PFAC37A 0037**

**04 PFAC37A 0037**

Date et heures 21/06/16 de 10h27 à 11h27	
V = volume prélevé = 0,3537 m <sup>3</sup>	<b>03 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,95 l/mn Débit final : 2,93 l/mn <b>04 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,96 l/mn Débit final : 2,93 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 75	0  Sa = 0.96	-	<b>&lt; 2,9</b>	2,9

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 117/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment J**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Application de la solution décapante, aspiration de cette solution et rinçage des sols – surface traitée : environ 107 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Salles 127 et 131/135**

Numéro du prélèvement : **05 PFAC37A 0037**

**06 PFAC37A 0037**

Date et heures 21/06/16 de 14h28 à 16h21	
V = volume prélevé = 0,6560 m <sup>3</sup>	<p><b>05 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,93 l/mn Débit final : 2,87 l/mn</p> <p><b>06 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,93 l/mn Débit final : 2,88 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées / n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ∅	IC* limite supérieure
0 / 55	0  Sa = 0.7	-	<b>&lt; 2,1</b>	2,1

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

∅ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux



**RAPPORT FINAL N° 117/2016**  
**MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 1 – Bâtiment J**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Mise en œuvre de la mono-brosse à 165 tr/min équipée d'un disque noir (2 faces) – surface traitée : environ 107 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Salles 127 et 131/135**

Numéro du prélèvement : **07 PFAC37A 0037**

**08 PFAC37A 0037**

Date et heures 21/06/16 de 14h28 à 16h21	
V = volume prélevé = 0,6722 m <sup>3</sup>	<b>07 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,92 l/mn Débit final : 2,89 l/mn <b>08 PFAC37A 0037</b> Débit initial : 2,98 l/mn Débit final : 2,90 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa**)	IC* limite inférieure	RESULTAT $\diamond$	IC* limite supérieure
n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues  0 / 54	0  Sa = 0.7	-	<b>&lt; 2,1</b>	2,1

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

$\diamond$  Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 118/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment C**

Mode opératoire n°2 : Spray méthode

Mise en œuvre de la mono-brosse à 330 tr/min équipée d'un disque rouge (4 faces) – surface traitée : environ 150 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Circulation périphérique du R+1**

Numéro du prélèvement : **01 PFAC37A 0038**

**02 PFAC37A 0038**

Date et heures 29/06/16 de 10h20 à 11h57	
V = volume prélevé = 0,5665 m <sup>3</sup>	<p><b>01 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,93 l/mn Débit final : 2,87 l/mn</p> <p><b>02 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,97 l/mn Débit final : 2,91 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ⚡	IC* limite supérieure
0 / 47	0  Sa = 0.95	-	<b>&lt; 2,8</b>	2,8

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

⚡ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre

75019 PARIS

Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 118/2016**

**MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment C**

Mode opératoire n°3 : Lustrage

Mise en œuvre de la mono-brosse à 1200 tr/min équipée d'un disque blanc (4 faces) – surface traitée : environ 150 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Circulation périphérique du R+1**

Numéro du prélèvement : **03 PFAC37A 0038**

**04 PFAC37A 0038**

Date et heures 29/06/16 de 14h52 à 16h04	
V = volume prélevé = 0,5665 m <sup>3</sup>	<b>03 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,97 l/mn Débit final : 2,95 l/mn <b>04 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,94 l/mn Débit final : 2,90 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ⚡	IC* limite supérieure
0 / 64	0  Sa = 0.94	-	<b>&lt; 2,8</b>	2,8

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

⚡ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre

75019 PARIS

Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 118/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment C**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Mise en œuvre de la mono-brosse à 165 tr/min équipée d'un disque noir (2 faces) – surface traitée : environ 125 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Circulation périphérique du R+1**

Numéro du prélèvement : **05 PFAC37A 0038**

**06 PFAC37A 0038**

Date et heures 30/06/16 de 09h15 à 11h33	
V = volume prélevé = 0,8080 m <sup>3</sup>	<p><b>05 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,97 l/mn Débit final : 2,92 l/mn</p> <p><b>06 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,94 l/mn Débit final : 2,88 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 45	0  Sa = 0,70	-	<b>&lt; 2,1</b>	2,1

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 118/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 1 – Bâtiment C**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Application de la solution décapante, aspiration de cette solution et rinçage des sols – surface traitée : environ 125 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Circulation périphérique du R+1**

Numéro du prélèvement : **07 PFAC37A 0038**

**08 PFAC37A 0038**

Date et heures 30/06/16 de 09h13 à 11h26	
V = volume prélevé = 0,7814 m <sup>3</sup>	<p><b>07 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,95 l/mn Débit final : 2,91 l/mn</p> <p><b>08 PFAC37A 0038</b> Débit initial : 2,96 l/mn Débit final : 2,83 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ⚡	IC* limite supérieure
0 / 45	0  Sa = 0,72	-	<b>&lt; 2,2</b>	2,2

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

⚡ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°4 et n°5 : Balayage humide et lavage manuel

Dépoussiérage des sols avec 16 lingettes imprégnées, lavage avec une frange en coton et 15 litres de solution de lavage  
diluée à 2% – surface traitée : environ 118 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 300**

Numéro du prélèvement : **01 PFAC37A 0041**

**02 PFAC37A 0041**

Date et heures 08/12/16 de 09h21 à 10h15	
V = volume prélevé = 0,3262 m <sup>3</sup>	<p><b>01 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 3,03 l/mn Débit final : 2,99 l/mn</p> <p><b>02 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 3,09 l/mn Débit final : 2,97 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0,5 / 47  4 FCA (chrysotile)	0  Sa = 0.76	-	<b>&lt; 3,8</b>	3,8

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°2 : Spray méthode

Mise en œuvre de la mono-brosse à 330 tr/min équipée d'un disque rouge (3 faces) – surface traitée : environ 118 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 300**

Numéro du prélèvement : **03 PFAC37A 0041**

**04 PFAC37A 0041**

Date et heures 08/12/16 de 10h51 à 11h51	
V = volume prélevé = 0,3567 m <sup>3</sup>	<p><b>03 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 3,01 l/mn Débit final : 3,00 l/mn</p> <p><b>04 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 2,95 l/mn Débit final : 2,93 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> †	IC* limite supérieure
0 / 69	0  Sa = 1	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

† Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°3 : Lustrage

Mise en œuvre de la mono-brosse à 1200 tr/min équipée d'un disque blanc (2 faces) – surface traitée : environ 118 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 300**

Numéro du prélèvement : **05 PFAC37A 0041**

**06 PFAC37A 0041**

Date et heures 08/12/16 de 09h21 à 15h02 à 16h07	
V = volume prélevé = 0,3898 m <sup>3</sup>	<p><b>05 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 3,07 l/mn Débit final : 3,05 l/mn</p> <p><b>06 PFAC37A 0041</b> Débit initial : 2,95 l/mn Débit final : 2,92 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> †	IC* limite supérieure
0 / 63	0  Sa = 1	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

† Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.





**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°4 et n°5 : Balayage humide et lavage manuel

Dépoussiérage des sols avec 16 lingettes imprégnées, lavage avec une frange en coton et 15 litres de solution de lavage  
diluée à 2% – surface traitée : environ 146 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 303**

Numéro du prélèvement : **01 PFAC37A 0042**

Date et heures 08/12/16 de 10h34 à 11h50	
V = volume prélevé = 0,2276 m <sup>3</sup>	<b>01 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,02 l/mn Débit final : 2,97 l/mn

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 108	0  Sa = 1	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°2 : Spray méthode

Mise en œuvre de la mono-brosse à 330 tr/min équipée d'un disque rouge (1 face) – surface traitée : environ 146 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 303**

Numéro du prélèvement : **03 PFAC37A 0042**

**04 PFAC37A 0042**

Date et heures 08/12/16 de 14h47 à 16h16	
V = volume prélevé = 0,5207 m <sup>3</sup>	<p><b>03 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,00 l/mn Débit final : 2,72 l/mn</p> <p><b>04 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,03 l/mn Débit final : 2,95 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> †	IC* limite supérieure
0 / 48	0  Sa = 1	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

† Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 203/2016**  
**MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)**  
**Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Application de la solution décapante, aspiration de cette solution et rinçage des sols – surface traitée : environ 146 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 303**

Numéro du prélèvement : **05 PFAC37A 0042**

**06 PFAC37A 0042**

Date et heures 08/12/16 de 14h47 à 16h16	
V = volume prélevé = 0,7848 m <sup>3</sup>	<p style="text-align: center;"><b>05 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,09 l/mn Débit final : 3,02 l/mn</p> <p style="text-align: center;"><b>06 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,06 l/mn Débit final : 3,02 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	RESULTAT <sup>◇</sup>
0 / 36	0	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0
1 FCA (chrysotile)	Sa = 1			

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux.



**LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE  
INDUSTRIELLE**

17 / 19 avenue de Flandre  
75019 PARIS  
Tel : 01 40 05 32 64

**RAPPORT FINAL N° 202/2016  
MESURE D'EXPOSITION INDIVIDUELLE PAR LES FIBRES D'AMIANTE**

**Étude entretien des Dalles Vinyle Amiante (DVA)  
Site 2 – Bâtiment B**

Mode opératoire n°1 : Décapage au mouillé

Mise en œuvre de la mono-brosse à 165 tr/min équipée d'un disque noir (2 faces) – surface traitée : environ 146 m<sup>2</sup>

Localisation du prélèvement : **Unité 303**

Numéro du prélèvement : **07 PFAC37A 0042**

**08 PFAC37A 0042**

Date et heures 08/12/16 de 14h47 à 16h16	
V = volume prélevé = 0,6897 m <sup>3</sup>	<p><b>07 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,10 l/mn Débit final : 3,04 l/mn</p> <p><b>08 PFAC37A 0042</b> Débit initial : 3,00 l/mn Débit final : 2,96 l/mn</p>

N : nombre de fibres dénombrées /  n : nombre d'ouvertures sur les 3 grilles lues	Nombre de fibres d'amiante par litre d'air (f/L) <sup>1</sup> (fibres de longueur (L) supérieure à 5 microns, largeur (l) inférieure à 3 microns, rapport L/l supérieur à 3)			
	Concentration calculée (N x Sa <sup>**</sup> )	IC* limite inférieure	<b>RESULTAT</b> ◇	IC* limite supérieure
0 / 36	0  Sa = 1	-	<b>&lt; 3,0</b>	3,0

\*IC = Intervalle de confiance (Incertitude sur le comptage)

\*\*Sa (Sensibilité d'analyse) = S/n\*s\*Vf – S= surface effective de filtration de la membrane polycarbonate : 268,5 mm<sup>2</sup>

s = surface d'ouvertures de grilles META : 0,011 mm<sup>2</sup> – Vf = volume prélevé sur la fraction analysée (fraction analysée =1)

◇ Si nombre de fibres dénombrées inférieur à 4, résultat rendu sous la forme : inférieur à la limite supérieure de l'intervalle de confiance (Norme NF X 43-050)

1 : Les résultats concernent les FRg. Quand des FCA sont présentes, elles sont ajoutées aux tableaux

## **ANNEXE 3**

**NOTICES DE POSTE  
MODES OPERATOIRES DES OPERATIONS D'ENTRETIEN  
NOTICE DE MESURE DE LA BRILLANCE**

## MOP N°1

### Décapage au mouillé

**Nature de l'intervention : Opération mécanisée en milieu aqueux associant action mécanique et chimique permettant de restituer un support dans son état initial.**

Empoussièremement attendu

Emp < VLEP

Niveau du risque amiante




(Art. R. 4412-98 du Code du travail)

Niveau 1

< 100 F/l

Niveau 2

de 100 à 6000 F/l



Moyen de protection collective	Équipement de protection individuelle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Balisage de la zone d'intervention</li> <li>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public</li> <li>Protection de la zone de travail par un film plastique</li> <li>Produits mouillants et/ou surfactants</li> <li>Lingettes humides</li> <li>Ruban adhésif</li> </ul> <p>Sacs à déchets siglés :</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port obligatoire de :</li> <li>Combinaison cat. 3 type 5/6 à cagoule aux coutures recouvertes ou soudées</li> <li>Bottes de sécurité PVC ou chaussures de sécurité avec surchaussures</li> <li>Masque à filtre P3 à ventilation assistée</li> <li>Gants étanches 'risque chimique'</li> <li>Étanchéité liaison poignets, chevilles et cou par bande adhésive</li> <li>Lunettes masques si demi-masque</li> </ul> 	

Durée prévue de l'intervention :

-Vacation de 2h 30 Maximum

-10min pour habillage, 10min pour déshabillage/décontamination

-20min de pause après les vacations

Phase de travail	Risques	Pictos	Mesures de protection
<p><b>Préparation de la zone de travail</b></p> <p>-Définir les zones de travail</p> <p>- S'assurer que tous les outils et équipements nécessaires à l'intervention sont présents dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée dans le local d'une personne extérieure à l'intervention</li> </ul>	 	<p>Balisage de la zone d'intervention</p> <p>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public »</p> <p>Préparation de la zone de repli avec un film plastique</p>
<p><b>Habillage</b></p> <p>-Vêtir la combinaison</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déchirure de la combinaison</li> <li>Mauvais ajustement des équipements</li> </ul>		<p>Travail par binôme (de préférence)</p> <p>Équipement de rechange</p> <p>Test d'étanchéité du masque</p>
<p><b>Mise en œuvre de la mono-brosse et aspirateur à eau</b></p>	<p>Inhalation de fibres d'amiante liée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La présence de fibres d'amiante dans le matériau détachées par frottement mécanique du disque</li> <li>Présence de fibres sur le sol après aspiration de la solution décapante</li> </ul>		<p>Port obligatoire des EPI</p> <p>Procéder à un balayage humide en amont du passage de la monobrosse</p> <p><b>Toujours travailler en présence de solution ou d'eau</b></p> <p><b>Après l'aspiration de la solution, rincer abondamment à l'eau</b></p> <p>Respect du mode opératoire n° 1</p> <p>Essuyage soigné des surfaces ayant reçu des projections</p>

## MOP N°1 Décapage au mouillé

<b>Nettoyage et repli après intervention</b>	Inhalation de fibres d'amiante liée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante sur les surfaces, les outils et les équipements</li> </ul>		Port obligatoire des EPI Nettoyage avec tissu ou lingettes humides des outils et des équipements. Matériels dédiés aux opérations en présence d'amiante. Emballés hermétiquement après usage.
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libération des fibres par mauvaise fermeture du sac ou déchirement du sac</li> </ul>		Double sac à déchets Fiche de suivi des déchets BSDA

### Règles d'hygiène



Les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées (art. R. 4412-20 du Code du Travail)

Ils doivent se laver les mains avant d'aller boire ou manger.

Les travailleurs ne doivent pas porter des vêtements et des protections individuelles souillées par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Les travailleurs doivent respecter la procédure de décontamination amiante.

### Dispositifs de premier secours

Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :



1) si l'exposition accidentelle se produit au cours d'une intervention, il faut : a) soustraire le salarié concerné de la zone d'exposition, b) procéder à sa décontamination, c) signaler l'exposition au médecin du travail.

2) si l'exposition accidentelle est découverte après l'intervention, se conformer aux actions décrites en « b » (si l'intervention vient d'avoir lieu) et « c » ci-dessus.

### Mesures d'urgence en cas d'accident

N° d'urgence : 112

Secouriste du travail :

Rédacteur Nom : Florent CARRIER  Visa : 	Vérificateur / Approbateur Nom : Christophe LECLERCQ  Visa : 
Avis du médecin du travail :	Nom : Visa :

\*BSDA : Bordereau de Suivi de Déchets Amiantés

\*\*SMR : Surveillance Médicale Renforcée.

\*\*\*N° d'urgence et secouriste du travail : à renseigner selon organisation locale

[MO 01 Décapage au mouillé](#)

## MOP N°2 Spray méthode

Nature de l'intervention : Nettoyer et/ou régénérer la couche de protection appliquée au sol au moyen d'une mono-brosse et pulvérisation d'un produit spray.

Empoussièremement attendu

Emp < VLEP

Niveau du risque amiante




(Art. R. 4412-98 du Code du travail)

Niveau 1

< 100 F/l



Niveau 2

de 100 à 6000 F/l

Moyen de protection collective	Équipement de protection individuelle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balisage de la zone d'intervention</li> <li>▪ Panneaux de signalisation « chantier interdit au public</li> <li>▪ Protection de la zone de travail par un film plastique</li> <li>▪ Produits mouillants et/ou surfactants</li> <li>▪ Lingettes humides</li> <li>▪ Ruban adhésif</li> </ul> <p>Sacs à déchets siglés :</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port obligatoire de :</li> <li>▪ Combinaison cat. 3 type 5/6 à cagoule aux coutures recouvertes ou soudées</li> <li>▪ Bottes de sécurité PVC ou chaussures de sécurité avec surchaussures</li> <li>▪ Masque à filtre P3 à ventilation assistée</li> <li>▪ Gants étanches 'risque chimique'</li> <li>▪ Étanchéité liaison poignets, chevilles et cou par bande adhésive</li> <li>▪ Lunettes masques si demi-masque</li> </ul> 	

Durée prévue de l'intervention :

- Vacation de 2h 30 Maximum
- 10min pour habillage, 10min pour déshabillage/décontamination
- 20min de pause après les vacations

Phase de travail	Risques	Pictos	Mesures de protection
<p><b>Préparation de la zone de travail</b></p> <p>-Définir les zones de travail</p> <p>- S'assurer que tous les outils et équipements nécessaires à l'intervention sont présents dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée dans le local d'une personne extérieure à l'intervention</li> </ul>	 	<p>Balisage de la zone d'intervention</p> <p>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public »</p> <p>Préparation de la zone de repli avec un film plastique</p>
<p><b>Habillage</b></p> <p>-Vêtir la combinaison</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchirure de la combinaison</li> <li>• Mauvais ajustement des équipements</li> </ul>		<p>Travail par binôme (de préférence)</p> <p>Équipement de rechange</p> <p>Test d'étanchéité du masque</p>
<p><b>Mise en œuvre de la mono-brosse</b></p>	<p>Inhalation de fibres d'amiante liée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante dans le matériau détachées par frottement mécanique du disque si la protection est insuffisante</li> <li>• Présence de fibres sur le sol après le passage de</li> </ul>		<p>Port obligatoire des EPI</p> <p>Procéder à un balayage humide en amont du passage de la monobrosse</p> <p>Respect du mode opératoire n° 2</p> <p>Essuyage soigné des surfaces ayant reçu des projections</p>



## MOP N°2 Spray méthode

	mono-brosse		
<b>Nettoyage et repli après intervention</b>	Inhalation de fibres d'amiante liée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>La présence de fibres d'amiante sur les surfaces, les outils et les équipements</li> </ul>		Port obligatoire des EPI Nettoyage avec tissu ou lingettes humides des outils et des équipements. Matériels dédiés aux opérations en présence d'amiante. Emballés hermétiquement après usage.
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libération des fibres par mauvaise fermeture du sac ou déchirement du sac</li> </ul>		Double sac à déchets Fiche de suivi des déchets BSDA

### Règles d'hygiène



Les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées (art. R. 4412-20 du Code du Travail)

Ils doivent se laver les mains avant d'aller boire ou manger.

Les travailleurs ne doivent pas porter des vêtements et des protections individuelles souillées par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Les travailleurs doivent respecter la procédure de décontamination amiante.

### Dispositifs de premier secours

Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :



1) si l'exposition accidentelle se produit au cours d'une intervention, il faut : a) soustraire le salarié concerné de la zone d'exposition, b) procéder à sa décontamination, c) signaler l'exposition au médecin du travail.

2) si l'exposition accidentelle est découverte après l'intervention, se conformer aux actions décrites en « b » (si l'intervention vient d'avoir lieu) et « c » ci-dessus.

### Mesures d'urgence en cas d'accident

N° d'urgence : 112

Secouriste du travail :

Rédacteur Nom : Florent CARRIER	Vérificateur / Approbateur Nom : Christophe LECLERCQ
Visa : 	Visa : 
Avis du médecin du travail :	Nom : Visa :

\*BSDA : Bordereau de Suivi de Déchets Amiantés

\*\*SMR : Surveillance Médicale Renforcée.

\*\*\* N° d'urgence et secouriste du travail : à renseigner selon organisation locale

[MO 02 Spray méthode](#)

## MOP N°3

### Lustrage

**Nature de l'intervention : Opération mécanisée en milieu sec associant action mécanique afin de lustrer le sol et de permettre de remonter la brillance des sols.**

Empoussièremement attendu

Emp < VLEP

Niveau du risque amiante

(Art. R. 4412-98 du Code du travail)

Niveau 1

< 100 F/l

Niveau 2

de 100 à 6000 F/l

Moyen de protection collective	Équipement de protection individuelle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balisage de la zone d'intervention</li> <li>▪ Panneaux de signalisation « chantier interdit au public</li> <li>▪ Protection de la zone de travail par un film plastique</li> <li>▪ Produits mouillants et/ou surfactants</li> <li>▪ Lingettes humides</li> <li>▪ Ruban adhésif</li> </ul> <p>Sacs à déchets siglés :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port obligatoire de :</li> <li>▪ Combinaison cat. 3 type 5/6 à cagoule aux coutures recouvertes ou soudées</li> <li>▪ Bottes de sécurité PVC ou chaussures de sécurité avec surchaussures</li> <li>▪ Masque à filtre P3 à ventilation assistée</li> <li>▪ Gants étanches 'risque chimique'</li> <li>▪ Étanchéité liaison poignets, chevilles et cou par bande adhésive</li> <li>▪ Lunettes masques si demi-masque</li> </ul>	

Durée prévue de l'intervention :

- Vacation de 2h 30 Maximum
- 10min pour habillage, 10min pour déshabillage/décontamination
- 20min de pause après les vacations

Phase de travail	Risques	Pictos	Mesures de protection
<p><b>Préparation de la zone de travail</b></p> <p>-Définir les zones de travail</p> <p>- S'assurer que tous les outils et équipements nécessaires à l'intervention sont présents dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée dans le local d'une personne extérieure à l'intervention</li> </ul>		<p>Balisage de la zone d'intervention</p> <p>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public »</p> <p>Préparation de la zone de repli avec un film plastique</p>
<p><b>Habillage</b></p> <p>-Vêtir la combinaison</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchirure de la combinaison</li> <li>• Mauvais ajustement des équipements</li> </ul>		<p>Travail par binôme (de préférence)</p> <p>Équipement de rechange</p> <p>Test d'étanchéité du masque</p>
<p><b>Mise en œuvre de la mono-brosse</b></p>	<p>Inhalation de fibres d'amiante liée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante dans le matériau détachées par frottement mécanique du disque</li> <li>• Présence de fibres sur le sol si absence de couche de</li> </ul>		<p>Port obligatoire des EPI</p> <p>Procéder à un balayage humide en amont du passage de la mono-brosse</p> <p><b>Ne pas laisser tourner la mono-brosse en continu sur place</b></p> <p>Respect du mode opératoire n° 3</p> <p>Essuyage soigné des surfaces ayant reçu des projections</p>

## MOP N°3

### Lustrage

	protection		
<b>Nettoyage et repli après intervention</b>	Inhalation de fibres d'amiante liée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>La présence de fibres d'amiante sur les surfaces, les outils et les équipements</li> </ul>		Port obligatoire des EPI Nettoyage avec tissu ou lingettes humides des outils et des équipements. Matériels dédiés aux opérations en présence d'amiante. Emballés hermétiquement après usage.
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libération des fibres par mauvaise fermeture du sac ou déchirement du sac</li> </ul>		Double sac à déchets Fiche de suivi des déchets BSDA

### Règles d'hygiène



Les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées (art. R. 4412-20 du Code du Travail)

Ils doivent se laver les mains avant d'aller boire ou manger.

Les travailleurs ne doivent pas porter des vêtements et des protections individuelles souillées par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Les travailleurs doivent respecter la procédure de décontamination amiante.

### Dispositifs de premier secours

Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :

1) si l'exposition accidentelle se produit au cours d'une intervention, il faut : a) soustraire le salarié concerné de la zone d'exposition, b) procéder à sa décontamination, c) signaler l'exposition au médecin du travail.

2) si l'exposition accidentelle est découverte après l'intervention, se conformer aux actions décrites en « b » (si l'intervention vient d'avoir lieu) et « c » ci-dessus.

### Mesures d'urgence en cas d'accident

N° d'urgence : 112

Secouriste du travail :

Rédacteur

Nom : Florent CARRIER


Visa :



Vérificateur / Approbateur

Nom : Christophe LECLERCQ

Visa :



Avis du médecin du travail :

Nom :

Visa :

\*BSDA : Bordereau de Suivi de Déchets Amiantés

\*\*SMR : Surveillance Médicale Renforcée.

\*\*\* N° d'urgence et secouriste du travail : à renseigner selon organisation locale

[MO 03 Lustrage](#)

## MOP N°4 Balayage humide

Nature de l'intervention : Opération manuelle permettant de collecter et d'enlever les poussières en limitant leur mise en suspension dans l'atmosphère à l'aide d'un balai muni d'une gaze humide.

Empoussièrément attendu

Emp < VLEP

Niveau du risque amiante

(Art. R. 4412-98 du Code du travail)

Niveau 1  
< 100 F/l

Niveau 2  
de 100 à 6000 F/l

Moyen de protection collective	Équipement de protection individuelle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balisage de la zone d'intervention</li> <li>▪ Panneaux de signalisation « chantier interdit au public</li> <li>▪ Protection de la zone de travail par un film plastique</li> <li>▪ Produits mouillants et/ou surfactants</li> <li>▪ Lingettes humides</li> <li>▪ Ruban adhésif</li> </ul> <p>Sacs à déchets siglés :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port obligatoire de :</li> <li>▪ Combinaison cat. 3 type 5/6 à cagoule aux coutures recouvertes ou soudées</li> <li>▪ Bottes de sécurité PVC ou chaussures de sécurité avec surchaussures</li> <li>▪ Masque à filtre P3 à ventilation assistée</li> <li>▪ Gants étanches 'risque chimique'</li> <li>▪ Étanchéité liaison poignets, chevilles et cou par bande adhésive</li> <li>▪ Lunettes masques si demi-masque</li> </ul>	

Durée prévue de l'intervention :

- Vacation de 2h 30 Maximum
- 10min pour habillage, 10min pour déshabillage/décontamination
- 20min de pause après les vacations

Phase de travail	Risques	Pictos	Mesures de protection
<p><b>Préparation de la zone de travail</b></p> <p>-Définir les zones de travail</p> <p>- S'assurer que tous les outils et équipements nécessaires à l'intervention sont présents dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée dans le local d'une personne extérieure à l'intervention</li> </ul>	 	<p>Balisage de la zone d'intervention</p> <p>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public »</p> <p>Préparation de la zone de repli avec un film plastique</p>
<p><b>Habillage</b></p> <p>-Vêtir la combinaison</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchirure de la combinaison</li> <li>• Mauvais ajustement des équipements</li> </ul>		<p>Travail par binôme (de préférence)</p> <p>Équipement de rechange</p> <p>Test d'étanchéité du masque</p>
<p><b>Mise en œuvre</b></p>	<p>Inhalation de fibres d'amiante liée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante dans le matériau pouvant être dégradé, fissuré et/ou l'absence de couche de protection</li> </ul>		<p>Port obligatoire des EPI</p> <p>Respect du mode opératoire n° 4</p>

## MOP N°4 Balayage humide

<b>Nettoyage et repli après intervention</b>	Inhalation de fibres d'amiante liée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante sur les surfaces, les outils et les équipements</li> </ul>	Port obligatoire des EPI Nettoyage avec tissu ou lingettes humides des outils et des équipements. Matériels dédiés aux opérations en présence d'amiante. Emballés hermétiquement après usage.
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libération des fibres par mauvaise fermeture du sac ou déchirement du sac</li> </ul>	Double sac à déchets Fiche de suivi des déchets BSDA

### Règles d'hygiène



Les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées (art. R. 4412-20 du Code du Travail)

Ils doivent se laver les mains avant d'aller boire ou manger.

Les travailleurs ne doivent pas porter des vêtements et des protections individuelles souillées par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Les travailleurs doivent respecter la procédure de décontamination amiante.

### Dispositifs de premier secours

Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :

1) si l'exposition accidentelle se produit au cours d'une intervention, il faut : a) soustraire le salarié concerné de la zone d'exposition, b) procéder à sa décontamination, c) signaler l'exposition au médecin du travail.

2) si l'exposition accidentelle est découverte après l'intervention, se conformer aux actions décrites en « b » (si l'intervention vient d'avoir lieu) et « c » ci-dessus.

### Mesures d'urgence en cas d'accident

N° d'urgence : 112

Secouriste du travail :

Rédacteur

Nom : Florent CARRIER

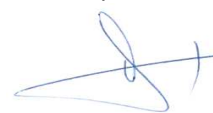
Visa :



Vérificateur / Approbateur

Nom : Christophe LECLERCQ

Visa :



Avis du médecin du travail :

Nom :

Visa :

\*BSDA : Bordereau de Suivi de Déchets Amiantés

\*\*SMR : Surveillance Médicale Renforcée.

\*\*\* N° d'urgence et secouriste du travail : à renseigner selon organisation locale

[MO 04 Balayage humide](#)

## MOP N°5

### Lavage manuel

Nature de l'intervention : Opération manuelle en milieu aqueuse nécessitant une action chimique dans le but d'enlever des salissures adhérentes d'un support.

Empoussièremement attendu




Emp < VLEP

Niveau du risque amiante

(Art. R. 4412-98 du Code du travail)



Niveau 1  
< 100 F/l

Niveau 2  
de 100 à 6000 F/l

Moyen de protection collective	Équipement de protection individuelle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balisage de la zone d'intervention</li> <li>▪ Panneaux de signalisation « chantier interdit au public</li> <li>▪ Protection de la zone de travail par un film plastique</li> <li>▪ Produits mouillants et/ou surfactants</li> <li>▪ Lingettes humides</li> <li>▪ Ruban adhésif</li> </ul> <p>Sacs à déchets siglés :</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Port obligatoire de :</li> <li>▪ Combinaison cat. 3 type 5/6 à cagoule aux coutures recouvertes ou soudées</li> <li>▪ Bottes de sécurité PVC ou chaussures de sécurité avec surchaussures</li> <li>▪ Masque à filtre P3 à ventilation assistée</li> <li>▪ Gants étanches 'risque chimique'</li> <li>▪ Étanchéité liaison poignets, chevilles et cou par bande adhésive</li> <li>▪ Lunettes masques si demi-masque</li> </ul> 	

Durée prévue de l'intervention :

- Vacation de 2h 30 Maximum
- 10min pour habillage, 10min pour déshabillage/décontamination
- 20min de pause après les vacations

Phase de travail	Risques	Pictos	Mesures de protection
<p><b>Préparation de la zone de travail</b></p> <p>-Définir les zones de travail</p> <p>- S'assurer que tous les outils et équipements nécessaires à l'intervention sont présents dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée dans le local d'une personne extérieure à l'intervention</li> </ul>	 	<p>Balisage de la zone d'intervention</p> <p>Panneaux de signalisation « chantier interdit au public »</p> <p>Préparation de la zone de repli avec un film plastique</p>
<p><b>Habillage</b></p> <p>-Vêtir la combinaison</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchirure de la combinaison</li> <li>• Mauvais ajustement des équipements</li> </ul>		<p>Travail par binôme (de préférence)</p> <p>Équipement de rechange</p> <p>Test d'étanchéité du masque</p>
<p><b>Mise en œuvre</b></p>	<p>Inhalation de fibres d'amiante liée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de fibres d'amiante dans le matériau pouvant être dégradé, fissuré et/ou l'absence de couche de</li> </ul>		<p>Port obligatoire des EPI</p> <p>Respect du mode opératoire n° 5</p>

## MOP N°5

### Lavage manuel

	protection		
<b>Nettoyage et repli après intervention</b>	Inhalation de fibres d'amiante liée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>La présence de fibres d'amiante sur les surfaces, les outils et les équipements</li> </ul>		Port obligatoire des EPI Nettoyage avec tissu ou lingettes humides des outils et des équipements. Matériels dédiés aux opérations en présence d'amiante. Emballés hermétiquement après usage.
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libération des fibres par mauvaise fermeture du sac ou déchirement du sac</li> </ul>		Double sac à déchets Fiche de suivi des déchets BSDA

### Règles d'hygiène



Les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées (art. R. 4412-20 du Code du Travail)

Ils doivent se laver les mains avant d'aller boire ou manger.

Les travailleurs ne doivent pas porter des vêtements et des protections individuelles souillées par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Les travailleurs doivent respecter la procédure de décontamination amiante.

### Dispositifs de premier secours

Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :

1) si l'exposition accidentelle se produit au cours d'une intervention, il faut : a) soustraire le salarié concerné de la zone d'exposition, b) procéder à sa décontamination, c) signaler l'exposition au médecin du travail.

2) si l'exposition accidentelle est découverte après l'intervention, se conformer aux actions décrites en « b » (si l'intervention vient d'avoir lieu) et « c » ci-dessus.

### Mesures d'urgence en cas d'accident

N° d'urgence : 112

Secouriste du travail :

Rédacteur

Nom : Florent CARRIER

Visa :



Vérificateur / Approbateur

Nom : Christophe LECLERCQ

Visa :



Avis du médecin du travail :

Nom :

Visa :

\*BSDA : Bordereau de Suivi de Déchets Amiantés

\*\*SMR : Surveillance Médicale Renforcée.

\*\*\* N° d'urgence et secouriste du travail : à renseigner selon organisation locale

[MO 05 Lavage manuel](#)

## INSTRUCTION DE MESURE DE LA BRILLANCE

La mesure de brillance est effectuée sur les surfaces protégées par émulsion (film acrylique) ou lors des opérations de décapage afin d'apprécier la réduction de la brillance (efficacité du décapage). Entre deux opérations de décapage (remise en état), il peut être demandé de maintenir un niveau de brillance en réalisant des sprays et/ou des lustrages.

### **Mode opératoire :**

Surface de référence égale à 20 m<sup>2</sup>

Moyens de mesure = réflectomètre (angle d'incidence 60° )

- 1- Après l'étalonnage du brillance mètre sur son support
- 2- Procéder aux 10 mesures sur le sol (distance minimum de 0,5 mètre entre chaque point).
- 3- Déterminer la moyenne arithmétique de 10 points de mesure sur la surface de référence
- 4- Homogénéité de la brillance est appréciée par l'écart type des 10 points de mesure.

### **Photo d'un brillancemètre BYK**





## **ANNEXE 4**

### **FICHES TECHNIQUES MATERIELS**

[Anx mat Aspirateur Nilfisk IVB3-5-7-OUJLCP.pdf](#)

[Anx mat Aspirateur Nilfisk IVBI5.pdf](#)

[Anx mat FT TASKI monobrosse ergodisc omni 900 tours.pdf](#)

[Anx mat FT TASKI ergodisc duo.pdf](#)

[Anx mat TASKI ergodisc 1200 PSS CHFv2.0.pdf](#)

## **ANNEXE 5**

### **GUIDE DE SELECTION DES DISQUES**

# EXTRAIT DE LA DOCUMENTATION 3M

## Guide de sélection des disques

### Disques 3M™ Scotch-Brite™



# La qualité et le choix

## Décapage



## Lavage



## Spray



## Lustrage

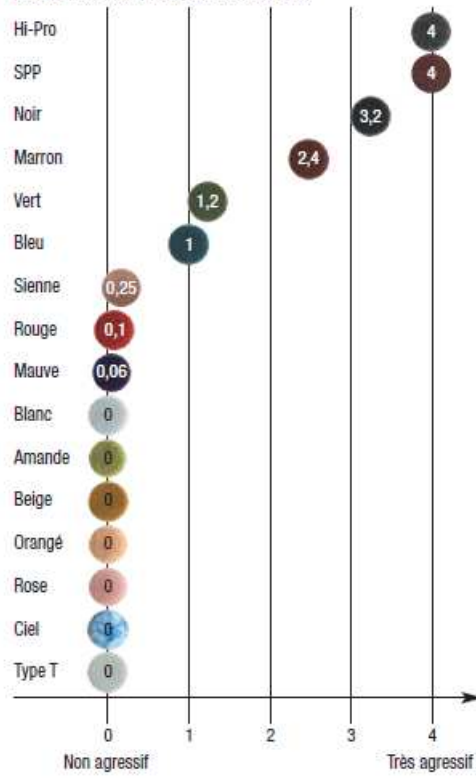


Cristallisation mécanique

//

## Agressivité des disques

Quelle est l'agressivité des disques 3M™ Scotch-Brite™ ?  
Retrouvez les sur l'échelle de Schiefer.



## **ANNEXE 6**

### **FDS PRODUITS**

[Produit FDSEYRNETCITRONVERTECR.pdf](#)

[Produit FDSRUBISECR.pdf](#)

[Produit FDSSEGUR3000.pdf](#)

[Produit FDSULTRASPAYECCR.pdf](#)

[Produit FTEYRNETCVECCR.pdf](#)

[Produit FTRUBISECR.pdf](#)

[Produit FTSEGUR3000.pdf](#)

[Produit FTULTRASPAYECCR.pdf](#)

## **ANNEXE 7**

**PHOTOS PRISES LORS DES TESTS DES MODES OPERATOIRES**



# Spray Méthode

Site 2



# Balayage Humide

Site 1 - Bâtiment J



## Lustrage



Crédit LAFP

Site 1 - Bâtiment C



Crédit LAFP

Site 2

# Décapage Humide

Site 1 - Bâtiment J



Site 1 - Bâtiment C

