

# Laboratoires de prélèvements et d'analyses d'amiante

Évaluation et prévention  
des risques chimiques

### **L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)**

pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles est une association loi 1901, créée en 1947 sous l'égide de la Caisse nationale d'assurance maladie, administrée par un Conseil paritaire (employeurs et salariés).

De l'acquisition de connaissances jusqu'à leur diffusion, en passant par leur transformation en solutions pratiques, l'Institut met à profit ses ressources pluridisciplinaires pour diffuser une culture de prévention dans les entreprises et proposer des outils adaptés à la diversité des risques professionnels à tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, services de prévention et de santé au travail, instances représentatives du personnel, salariés...

Toutes les publications de l'INRS sont disponibles en téléchargement sur le site de l'INRS : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

**Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS) de l'Assurance maladie - Risques professionnels**, disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé notamment d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ces professionnels sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Les caisses assurent aussi la diffusion des publications éditées par l'INRS auprès des entreprises.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 € (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2025.

Édition : Emmanuelle Chalaux (INRS)

Conception graphique : Julie&Gilles

Mise en pages : Valérie Causse Latchague



Démarche de prévention

Secteurs | Métiers | Activités | Situations de travail

## Laboratoires de prélèvements et d'analyses d'amiante

Évaluation et prévention  
des risques chimiques

ED 6549 |  
Juillet 2025

Brochure INRS élaborée par A. Aglioni avec le groupe de travail suivant : P.-A. Arnautovic, R. Darcey et M. Dumousset (ULSB), C. Brossin et J.-P. Depay (Cramif), F. Leray (Carsat Pays de la Loire), A.-L. Pasini (Carsat Rhône Alpes), L. Martinon (LAFP, Mairie de Paris), E. Belut, C. Eypert-Blaison et C. Patrascu (INRS)

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>1 Activités d'un organisme de prélèvements et d'analyses d'amiante</b>	<b>6</b>
1.1 Missions et accréditations des laboratoires	6
1.2 Description des activités de prélèvements et d'analyses	7
1.3 Place des risques chimiques dans ces laboratoires	8
<b>2 Dangers pour la santé et la sécurité</b>	<b>9</b>
2.1 Dangers des produits chimiques utilisés et émis	9
2.2 Incendie et explosion	11
<b>3 Contexte réglementaire</b>	<b>12</b>
3.1 Règles générales de prévention des risques chimiques	12
3.2 Valeurs limites d'exposition professionnelle	13
3.3 Règles spécifiques de prévention applicables aux activités pouvant exposer à l'amiante	14
<b>4 Mesures de prévention générales applicables aux laboratoires de prélèvements et d'analyses d'amiante</b>	<b>16</b>
4.1 Mesures organisationnelles et techniques	16
4.2 Mesures d'hygiène	16
4.3 Interdiction d'emploi pour certains personnels	17
4.4 Suivi de l'état de santé des salariés	17
4.5 Formation des salariés	19

<b>5</b>	<b>Mesures de prévention au cours des prélèvements d'air</b>	<b>21</b>
5.1	Mesures communes de prévention	21
5.2	Mesures de prévention pour chaque étape	23
<b>6</b>	<b>Mesures de prévention au cours des activités d'analyses d'amiante</b>	<b>35</b>
6.1	Mesures communes de prévention	35
6.2	Mesures de prévention par étape de travail	43
<b>7</b>	<b>Gestion des déchets</b>	<b>50</b>
7.1	Déchets d'amiante	50
7.2	Déchets de produits chimiques	51
	<b>Annexe</b>	<b>52</b>
	<b>Pour en savoir plus</b>	<b>53</b>



## Introduction

Les dispositions réglementaires issues du décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 modifié, relatives à la prévention des risques professionnels liés à l'amiante, ont renforcé la place des mesurages des niveaux d'empoussièremment en fibres d'amiante au poste de travail dans le dispositif de l'évaluation du risque amiante. Elles ont introduit l'obligation d'une accréditation pour les organismes procédant aux mesurages des niveaux d'empoussièremment en fibres d'amiante ainsi que pour ceux réalisant des analyses pour la recherche d'amiante dans les matériaux.

Les missions de prélèvements en milieu amiante ainsi que d'analyses dans les laboratoires accrédités amiante relèvent des « interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiantes » dites de « sous-section 4 » telles que définies au 2<sup>e</sup> alinéa de l'article R. 4412-94 du Code du travail.

Si le risque amiante est au centre de ces activités, il ne doit pas occulter les autres risques chimiques, qui sont très présents dans le domaine de l'analyse. En effet, le personnel des laboratoires est également exposé à des produits chimiques, utilisés lors de la préparation des échantillons ou nécessaires à l'utilisation du matériel technique. Les préleveurs peuvent également être exposés à d'autres agents chimiques dangereux, notamment sur les chantiers.

Cette brochure s'adresse aux responsables, aux personnels, aux préventeurs et à toutes les personnes amenées à travailler au sein d'un laboratoire amiante, pour les missions de prélèvements d'air, de préparation des échantillons et d'analyses de l'amiante. Elle est destinée à informer et à donner des conseils de prévention et de bonnes pratiques sur la gestion des risques chimiques, visant à réduire l'exposition des intervenants lors de leurs missions. Les préconisations de ce document peuvent être adaptées par l'entreprise en fonction de son évaluation des risques. Elles peuvent de plus concourir à atteindre des objectifs de qualité des prélèvements et des analyses réalisés.

Les activités de repérage des matériaux ou produits contenant de l'amiante (MPCA) et les mesures de prévention associées ne sont pas décrites dans ce guide (*voir brochure INRS ED 6262, Interventions d'entretien et de maintenance susceptibles d'émettre des fibres d'amiante*).

D'autres risques, tels que le travail isolé, les horaires atypiques, les troubles musculosquelettiques, les risques psychosociaux liés aux cadences, l'éclairage réduit, ne font pas l'objet de ce guide.



# 1. Activités d'un organisme de prélèvements et d'analyses d'amiante

## 1.1 Missions et accréditations des laboratoires

Les organismes accrédités pour l'évaluation de la concentration en fibres d'amiante dans des prélèvements d'air et pour l'identification de l'amiante dans les matériaux ont pour missions de réaliser :

- la recherche et l'identification des variétés de fibres d'amiante dans les matériaux manufacturés ou naturels ;
- les mesurages des niveaux d'empoussièrement sur opérateur au poste de travail, afin de connaître les niveaux d'empoussièrement du processus et permettre de vérifier le respect de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) amiante ;
- les prélèvements à points fixes, appelés mesurages environnementaux, ayant pour objectif le contrôle de l'empoussièrement ambiant avant, pendant et à la fin d'opérations sur des matériaux et produits contenant de l'amiante (MPCA) ;

- les mesurages environnementaux relatifs au contrôle et au suivi de l'état de conservation des MPCA dans le cadre de leur repérage selon les dispositions du Code de la santé publique<sup>1</sup> ;
- les mesurages environnementaux dans l'environnement extérieur, par exemple en zone amiantifère.

L'accréditation porte sur l'activité de prélèvement d'air avec la définition de la stratégie d'échantillonnage ou bien sur l'activité d'analyse et de comptage, ou sur l'ensemble des prestations.

Concernant les mesurages des niveaux d'empoussièrement individuels au poste de travail, ces organismes sont accrédités par le Comité français d'accréditation (Cofrac) selon le référentiel LAB REF 28<sup>2</sup> et selon les dispositions de l'arrêté du 14 août 2012 modifié<sup>3</sup>.

L'organisme procédant aux mesurages environnementaux est accrédité par le Cofrac selon le référentiel LAB REF 26<sup>4</sup> et selon les dispositions de l'arrêté du 19 août 2011<sup>5</sup>.

L'organisme procédant à l'analyse des matériaux et produits susceptibles de contenir des fibres d'amiante (MPSCA) est accrédité par le Cofrac

1. 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.

2. LAB REF 28 : « Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesurages des niveaux d'empoussièrement en fibres d'amiante au poste de travail ».

3. Arrêté du 14 août 2012 modifié 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.

4. LAB REF 26 : « Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesures d'empoussièrement en fibres d'amiante au poste fixe ».

5. Arrêté du 19 août 2011 modifié relatif aux conditions d'accréditation des organismes procédant aux mesures d'empoussièrement en fibres d'amiante dans les immeubles bâtis.

selon les dispositions de l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2019 modifié<sup>6</sup>.

Plusieurs normes s'appliquent pour la réalisation de la stratégie d'échantillonnage, des prélèvements et des analyses, notamment :

- NF EN ISO 16000-7<sup>7</sup> et le fascicule de documentation FD X 46-033<sup>8</sup> pour l'établissement de la stratégie d'échantillonnage ;
- NF X 43-269<sup>9</sup> pour la réalisation des prélèvements individuels au poste de travail ;
- NF X 43-050<sup>10</sup> pour la réalisation des prélèvements à points fixes et la préparation des échantillons de tous les prélèvements d'air en vue de leur analyse ;
- NF ISO 22262-1<sup>11</sup> pour la préparation des échantillons de matériaux en vue de leur analyse ;
- méthode HSG 248<sup>12</sup> pour la préparation des échantillons en vue de leur analyse au microscope optique à lumière polarisée (MOLP).

## 1.2 Description des activités de prélèvements et d'analyses

### 1.2.1 Prélèvements d'air

Le préleveur a pour missions principales de réaliser des mesurages des niveaux d'empoussièrement sur opérateur, et également des prélèvements statiques appelés mesurages environnementaux.

Les **mesurages des niveaux d'empoussièrement sur opérateur** au poste de travail sont réalisés dans le cadre de chantiers ou d'interventions

par une entreprise de travaux exposant les salariés à l'amiante. Le préleveur équipe ces salariés avec les dispositifs de prélèvement et suit le déroulement du prélèvement. Il consigne les informations importantes liées aux activités effectuées par les salariés et intervient en cas d'aléas (par exemple : arrêt intempestif d'une pompe).

Les **mesurages environnementaux** sont effectués dans l'air ambiant avant, pendant et après les opérations sur MPCA, avant la réoccupation des locaux ou dans le cadre du repérage de MPCA dans les bâtiments lorsque les matériaux sont évalués en mauvais état de conservation. Le préleveur dispose donc des dispositifs de prélèvement statique en des points stratégiques de locaux ou de chantiers.

### 1.2.2 Analyses d'amiante

Les **échantillons de matériaux** peuvent être traités au laboratoire afin d'éliminer au mieux la matrice, libérer et concentrer les fibres d'amiante, facilitant ainsi leur détection par microscopie. Ces traitements peuvent être physiques, tels que par broyage, mais aussi chimiques, par exemple par attaque acide. L'analyse est effectuée par microscopie optique à lumière polarisée (MOLP), complétée, selon la nature des matériaux ou en cas de doute, par une analyse par microscopie électronique à transmission analytique (META) ou toute autre méthode validée permettant la détection et l'identification des fibres d'amiante d'au moins 20 nanomètres de largeur. Dans le cas des roches, granulats et ballasts, des observations et analyses complémentaires peuvent en outre être effectuées en microscopie électronique à balayage analytique (MEBA) ou en microsonde électronique.

6. Arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2019 modifié relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses.

7. NF EN ISO 16000-7 : « Air intérieur – Partie 7 : stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air ».

8. Fascicule de documentation FD X 46-033, « Guide d'application de la norme NF EN ISO 16000-7 – Partie 7 ».

9. Norme NF X 43-269 : « Qualité de l'air – 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 (microscopie optique à contraste de phase) ».

10. Norme NF X 43-050 : « Qualité de l'air – Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission – Méthode indirecte ».

11. NF ISO 22262-1 : « Qualité de l'air – Matériaux solides – Partie 1 : échantillonnage et dosage qualitatif de l'amiante dans les matériaux solides d'origine commerciale ».

12. Asbestos: The Analysts' Guide (HSG 248), Health and Safety Executive HSE (<https://books.hse.gov.uk/>).

Pour les **prélèvements d'air**, l'analyse nécessite un transfert des fibres d'amiante du filtre de prélèvement vers une grille spécifique de microscopie électronique. Pour cela, le filtre de prélèvement est tout d'abord calciné. Les résidus de calcination contenant les éventuelles fibres d'amiante sont récupérés, parfois traités chimiquement à l'acide. Après filtration et piégeage entre deux couches de carbone, les fibres sont transférées sur au minimum deux grilles de microscopie électronique par un procédé de dissolution au solvant. Les grilles sont enfin observées par META.

### 1.3 Place des risques chimiques dans ces laboratoires

Les activités de prélèvements et d'analyses de ces laboratoires ont pour objectif la recherche de fibres d'amiante. Les salariés, à savoir les préleveurs et tous les techniciens de laboratoire manipulant les échantillons, peuvent donc être exposés au risque d'inhalation de fibres d'amiante du fait de leurs missions.

Les préleveurs pénètrent dans des atmosphères potentiellement polluées en fibres d'amiante afin de suivre les prélèvements individuels ou d'y mettre en place les dispositifs de prélèvement atmosphérique. Les techniciens de laboratoire peuvent quant à eux être exposés aux fibres d'amiante lors de tout le processus de traitement des échantillons, de leur réception à leur analyse au microscope.

Au-delà du risque d'exposition à l'amiante, les techniciens de laboratoire sont également exposés à différents produits chimiques utilisés lors des phases de traitement et de préparation des échantillons, tels que des solvants, des acides et des bases. Les préleveurs, lors du suivi de chantiers, peuvent être exposés à des agents chimiques dangereux comme la silice cristalline, le plomb, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc. Le risque amiante ne doit en aucun cas occulter les risques liés aux autres produits chimiques. Beaucoup sont en effet dangereux pour la santé et certains sont cancérigènes ou toxiques pour la reproduction. Il convient donc de réduire au niveau le plus bas possible les expositions des salariés à ces produits.



## 2. Dangers pour la santé et la sécurité

Ce chapitre vise à identifier les dangers, autant physiques que toxicologiques, induits par les produits chimiques rencontrés lors des activités de prélèvements d'air et d'analyses d'amiante.

Les principales substances et mélanges chimiques rencontrés sont :

- l'amiante, recherché dans les échantillons de matériaux et les filtres analysés, et potentiellement présent dans les atmosphères où ont lieu les prélèvements d'air ;
- des acides (chlorhydrique, acétique, sulfurique, etc.) ;
- des bases (hydroxyde de sodium) ;
- des solvants (notamment alcools, cétones, hydrocarbures aromatiques, éthers, hydrocarbures halogénés) ;
- des gaz (oxygène, azote liquide) ;
- des produits spécifiques nécessaires lors des analyses, tels que les solutions étalons d'indice de réfraction, appelées liquides à indice de réfraction dans la suite du document.

### 2.1 Dangers des produits chimiques utilisés et émis

Dans les laboratoires, l'inhalation de fibres et de substances volatiles (solvants notamment) et le contact cutané avec les produits utilisés

constituent les deux voies d'exposition principales. L'automatisation des opérations du laboratoire concourt à réduire cette dernière voie d'exposition. Le risque d'ingestion de produits dangereux est plus limité, il est essentiellement la conséquence de la déglutition de produits inhalés ou du port de mains souillées à la bouche.

#### 2.1.1 L'amiante

Les fibres d'amiante présentent la particularité de pouvoir se séparer très facilement dans le sens de la longueur sous l'effet d'usages, de chocs, de vibrations, de frottements, ou en cas de matériau très dégradé du fait de son vieillissement, pour constituer un nuage de poussières très fines. Les fibres, souvent invisibles à l'œil nu, peuvent se déposer partout, être inhalées et pénétrer au plus profond des poumons.

L'inhalation de fibres d'amiante peut conduire, de nombreuses années après les premières expositions, à différentes maladies :

- l'**asbestose**, fibrose pulmonaire, qui peut apparaître après plusieurs années d'exposition lorsque la dose retenue dans les poumons est suffisamment importante ; elle se traduit à terme par une altération de la fonction respiratoire pouvant s'aggraver dans le temps, même lorsque l'exposition a cessé ;
- les **plaques pleurales**, affections se traduisant par des épaissements localisés de la plèvre, généralement asymptomatiques ;

- **le cancer broncho-pulmonaire**, qui survient généralement plus de 20 ans après le début de l'exposition ;
- **le mésothéliome**, cancer de la plèvre (plus rarement du péritoine ou du péricarde), qui peut survenir très longtemps (plusieurs dizaines d'années) après l'arrêt de l'exposition ;
- **le cancer du larynx et de l'ovaire**, qui peuvent apparaître très longtemps (plusieurs dizaines d'années) après l'arrêt de l'exposition.

Ces maladies sont inscrites dans les tableaux n° 30, 30 bis et 30 ter des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale.

Il existe également une suspicion de lien entre l'exposition à l'amiante et la survenue de cancers colorectaux, de cancers du pharynx et de l'estomac.

### 2.1.2 Les acides et les bases

Les acides et les bases ont en commun un fort pouvoir corrosif. En cas de contact avec la peau et les yeux ou en cas d'inhalation voire d'ingestion, ils peuvent provoquer des lésions très sévères. La gravité de ces brûlures chimiques est notamment fonction de la concentration de la solution, de l'importance de la contamination et de la durée du contact.

### 2.1.3 Les solvants

Les solvants sont utilisés pour la préparation des échantillons à analyser, qu'il s'agisse d'échantillons de matériaux ou de prélèvements d'air. Les plus souvent utilisés sont :

- l'acétone ;
- la butanone (ou méthyléthylcétone, MEK) ;
- le chloroforme ;
- l'éthanol ;
- l'éthylènediamine ;
- la N-méthyl-2-pyrrolidone (NMP) ;
- le N,N-diméthylformamide (DMF) ;
- le tétrahydrofurane (THF) ;
- le toluène.

Les solvants présentent des caractéristiques communes plus ou moins marquées selon la substance ainsi que des propriétés toxicologiques propres à chaque substance. Les effets communs

incluent une irritation principalement de la peau et des muqueuses (oculaire et respiratoire) en cas d'exposition unique ou répétée, des troubles neurologiques aigus (sommolence, ébriété, céphalée, vertige, coma, etc.) en cas d'exposition à des concentrations élevées, et une atteinte neurologique plus progressive en relation avec des expositions répétées.

La plupart des solvants organiques provoque des troubles neurologiques portant en particulier sur les fonctions cognitives (troubles de mémoire, ralentissement psychomoteur, troubles de la dextérité et de l'attention, etc.) lors d'expositions répétées à des doses élevées. Ils peuvent induire des effets cutanés tels qu'une sécheresse de la peau et des dermatoses d'irritation.

Spécifiquement, le chloroforme et le toluène peuvent provoquer des atteintes hépatiques et rénales. De plus, le toluène provoque des lésions de cellules auditives qui peuvent entraîner des troubles de l'audition ; ceux-ci sont aggravés par l'exposition concomitante au bruit.

Par ailleurs, certains solvants utilisés présentent des effets toxiques pour la reproduction présumés (N-méthyl-pyrrolidone, N,N-diméthylformamide) ou suspectés (chloroforme, toluène) ou des effets cancérogènes suspectés (chloroforme, tétrahydrofurane).

### 2.1.4 L'azote liquide

La manipulation d'azote liquide expose à des risques graves, voire mortels, d'hypoxie ou d'anoxie liés à la diminution de la concentration en oxygène. Dans les conditions normales de température et de pression, l'évaporation d'un litre d'azote liquide produit 646 litres d'azote gazeux. Cette évaporation peut appauvrir localement la teneur en oxygène. Le manque d'oxygène se traduit par des symptômes qui vont de la diminution des réflexes jusqu'à la perte de connaissance et à la mort dans les cas les plus graves.

La température de l'azote liquide est de  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Par conséquent, le contact avec l'azote liquide (projections ou vapeurs froides) ou avec les équipements dans lesquels il est mis en œuvre peut provoquer des brûlures cryogéniques.

### 2.1.5 Les produits spécifiques

Les liquides à indice de réfraction sont utilisés comme révélateur colorimétrique des fibres par microscopie optique. Pour la plupart, ces mélanges sont disponibles commercialement, mais peuvent également être préparés directement par les laboratoires, selon les prescriptions de la norme NF ISO 22262-1. Certains de ces mélanges sont classés dangereux pour la santé, notamment en raison d'irritations cutanée, oculaire et respiratoire, ou présentent un danger par aspiration (troubles respiratoires secondaires à l'ingestion). Il conviendra de se référer aux fiches de données de sécurité correspondantes.

### 2.1.6 Les agents chimiques potentiellement émis

Durant les phases de préparation des échantillons de matériaux, d'autres agents chimiques peuvent être émis en fonction de la nature des matériaux analysés et des techniques de traitement employées, par exemple :

- de la silice cristalline ;
- des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- des fumées de calcination ;
- des métaux (par exemple plomb, cadmium) ;
- des perturbateurs endocriniens (par exemple des plastifiants, des retardateurs de flamme).

## 2.2 Incendie et explosion

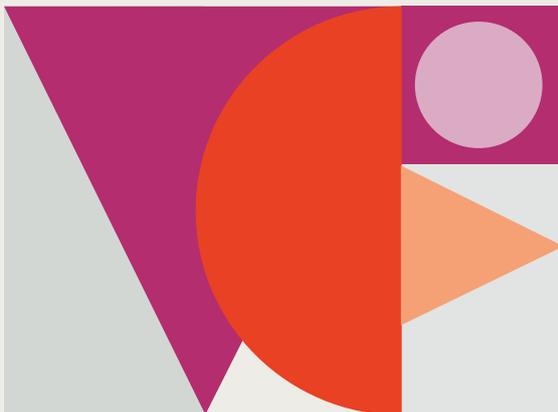
L'utilisation de nombreux produits chimiques inflammables (éthylènediamine, éthanol, acétone, butanone, THF, toluène) engendre un risque d'incendie et d'explosion. Pour que ces phénomènes se produisent, il est nécessaire d'avoir une source d'inflammation. Ces sources sont multiples et nécessitent une identification exhaustive : surfaces chaudes (fours...), flammes, étincelles d'origine électrique (appareillages électriques) ou électrostatique (marche sur un sol en résine isolante), etc.

Le risque d'incendie est donc particulièrement présent aux postes de travail, selon la quantité de produit, mais aussi dans le local de stockage.

Pour le phénomène d'explosion, il est nécessaire que le produit soit sous forme de gaz/vapeurs, brouillards ou poussières dans un domaine de concentration spécifique, formant alors une atmosphère explosive (Atex). Cette Atex peut être très localisée aux postes de travail ou au contraire être très étendue (versement de produit, fuite de gaz, par exemple).

Les gaz sont généralement conditionnés en bouteille sous une certaine pression. Cela peut conduire à un risque d'explosion d'un récipient sous pression en cas d'incendie ou de dégradation de l'enveloppe extérieure.

Il est à noter que l'utilisation d'oxygène, gaz comburant, peut provoquer ou entretenir la combustion d'autres matières (sous forme d'incendie ou d'explosion). L'oxygène peut réagir violemment avec des matières combustibles (graisses, huiles...) en provoquant leur auto-inflammation.



## 3. Contexte réglementaire

### 3.1 Règles générales de prévention des risques chimiques

La prévention des risques chimiques s'appuie sur les principes généraux de prévention définis par le Code du travail.

L'évaluation des risques constitue le préalable à toute démarche de prévention. Sa finalité est de construire un plan d'actions de prévention. La première étape consiste à réaliser **l'inventaire des produits chimiques utilisés et émis**. Le repérage des agents chimiques dangereux, et notamment des produits cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) est une étape clé.

Ainsi, pour chaque situation de travail susceptible d'exposer à au moins un agent chimique, diverses données sont collectées :

- les informations sur les produits, notamment par leur fiche de données de sécurité :
  - étiquetage (pictogrammes de dangers et phrases de risques),
  - propriétés physico-chimiques, notamment l'état physique des produits ou matériaux (liquide, solide, poudre, fibre, gaz...) et leur volatilité ;
- les informations sur les opérations et procédés utilisant et émettant les produits chimiques :
  - les quantités utilisées, produites ou stockées,
  - les valeurs d'état du stockage (pression, température),

- les modes d'émission (projection mécanique, volatilisation de liquide, contamination de surfaces, etc.),
- les procédures de gestion des produits usagés ;
- les informations sur les expositions et les moyens en place pour les réduire :
  - les voies d'exposition (inhalation, contact cutané ou ingestion accidentelle),
  - les durées et fréquences d'exposition,
  - les moyens de prévention existants (ventilation générale, captage localisé, etc.).

Des outils existent pour accompagner les entreprises dans leur évaluation des risques chimiques dont l'outil Seirich ([www.seirich.fr](http://www.seirich.fr)) associé à son guide méthodologique INRS ED 6485, *Démarche d'évaluation des risques chimiques. Méthode développée pour le logiciel Seirich*.

Une fois les risques identifiés, les mesures à mettre en œuvre doivent donner la **priorité à la suppression ou la substitution des produits et procédés dangereux** par d'autres produits ou procédés moins dangereux. Dans le cas où des produits CMR sont utilisés, leur substitution est une obligation réglementaire quand elle est techniquement possible.

Lorsque la suppression et la substitution ne sont pas réalisables, un ensemble d'actions doit être mis en œuvre pour **réduire le risque au plus bas possible**, en diminuant notamment les quantités de produits dangereux, le nombre de salariés exposés ou encore la fréquence ou la durée des expositions.

Ces mesures peuvent être d'ordre organisationnel ou technique. La **priorité est toujours donnée aux mesures de protection collective**, par exemple par le captage à la source des polluants et leur rejet à l'extérieur. Le **port d'équipements de protection individuelle (EPI) contre les risques chimiques** peut être préconisé quand les mesures de protection collective sont insuffisantes.

Les résultats de l'évaluation des risques et les mesures de prévention doivent être transcrits dans le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) de l'entreprise et mis à disposition des salariés, du médecin du travail et des représentants du personnel s'ils existent dans l'entreprise (comité social et économique – CSE –, représentants de proximité).

Des fiches de postes doivent être établies (*voir la brochure INRS ED 6027, Risque chimique: fiche ou notice de poste*) en lien avec l'analyse de risques.

Des dispositions particulières sont prévues dans le Code du travail pour les agents classés CMR de catégorie 1A et 1B selon le règlement CLP ainsi que les substances, mélanges ou procédés définis comme cancérogènes par l'arrêté du 26 octobre 2020 modifié<sup>13</sup>. Ces dispositions particulières concernent la suppression obligatoire des CMR lorsqu'elle est techniquement possible, un suivi individuel renforcé de l'état de santé des travailleurs, et des actions renforcées en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition professionnelle.

### 3.2 Valeurs limites d'exposition professionnelle

Les mesurages de la concentration des agents chimiques présents dans l'atmosphère des lieux de travail permettent de vérifier que les niveaux d'exposition des travailleurs sont les plus faibles possible, et que les mesures de prévention adoptées sont efficaces. En tout état de cause, ces concentrations doivent rester inférieures

aux valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP), lorsqu'elles existent. Une base de données des VLEP est disponible sur le site de l'INRS (outil 65), associée à la brochure INRS ED 6443, *Les valeurs limites d'exposition professionnelle*.

**Les valeurs limites d'exposition professionnelle sont des concentrations en agents chimiques dans l'atmosphère des lieux de travail à ne pas dépasser sur une période de référence.** Elles constituent des outils créés pour la prévention des risques chimiques par inhalation, qui fournissent des repères chiffrés d'appréciation de la qualité de l'air des lieux de travail.

Il existe en France deux types de VLEP :

- **la valeur limite d'exposition professionnelle sur 8 heures (VLEP-8h)** : elle vise à protéger d'effets sur la santé, à moyen et long terme, les travailleurs exposés régulièrement et pendant la durée d'une vie de travail à l'agent chimique considéré ;
- **la valeur limite court terme (VLEP-CT)** : elle vise à protéger les travailleurs des effets néfastes sur la santé (effets toxiques immédiats ou à court terme) dus à des pics d'exposition.

Lorsque les agents chimiques possèdent une valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire contraignante ou indicative, un contrôle du respect de la VLEP doit être effectué par un organisme accrédité, indépendant du laboratoire demandeur, au moins une fois par an et en cas de modification des conditions d'exposition.

Il subsiste encore de nombreuses VLEP « admises » (fixées par circulaires), qui servent de référence pour la prévention et qui sont destinées à être remplacées progressivement par des VLEP réglementaires.

Il est important de rappeler que le respect de la VLEP ne peut être synonyme d'absence de risque. En effet, la VLEP est fixée sur l'état des données disponibles à un instant donné, et peut, par la suite, évoluer selon l'avancée des connaissances scientifiques. Par ailleurs, des substances CMR, comme l'amiante, ne présentent pas de seuil de toxicité en dessous duquel il n'y a aucun risque pour la santé. L'objectif est donc de se situer à des niveaux d'exposition les plus bas possible. Il est à noter également que seule la pénétration dans l'organisme par la voie respiratoire est prise en compte pour l'élaboration des VLEP. Les voies

13. Arrêté du 26 octobre 2020 modifié fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes.

cutanée et digestive peuvent s'ajouter, entraînant une exposition réelle plus élevée que celle attendue. Enfin, la VLEP est fixée pour une substance unique, elle ne tient pas compte de l'effet synergique ou additif potentiel avec d'autres produits chimiques ou nuisances physiques (bruit, vibrations, etc.).

Par conséquent, **le respect de la VLEP doit toujours être considéré comme un objectif minimal de prévention**. L'employeur est tenu, en application des principes généraux de prévention, de réduire l'exposition au niveau le plus bas possible. Certains agents chimiques peuvent avoir en complément des valeurs limites biologiques (VLB) utiles pour le suivi biologique des travailleurs exposés, reflétant les conséquences de toutes les voies d'exposition.

### 3.3 Règles spécifiques de prévention applicables aux activités pouvant exposer à l'amiante

Des règles spécifiques de protection des travailleurs exposés au risque d'inhalation de fibres d'amiante sont fixées par le Code du travail en complément des dispositions sur la prévention des risques chimiques.

**Les missions de prélèvements en milieu amiante ainsi que d'analyses des échantillons de matériaux et des filtres dans les laboratoires amiante relèvent des « interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante » dites de « sous-section 4 » telles que définies à l'alinéa 2 de l'article R. 4412-94 du Code du travail.**

Le laboratoire est tenu de réaliser son évaluation des risques en se basant sur les niveaux d'empoussièrément en fibres d'amiante émis par les processus mis en œuvre. Il doit ainsi définir les mesures de prévention en fonction de ces niveaux d'empoussièrément et veiller à ce que l'exposition des salariés soit maintenue au niveau le plus bas possible.

Il lui appartient de définir les **processus amiante** qu'il met en œuvre lors de ses activités susceptibles d'exposer les travailleurs aux fibres d'amiante (prélèvements d'air, analyse d'échantillons, nettoyage du matériel, etc.). Le processus est défini par la combinaison des trois paramètres suivants :

- le **matériau** (MPCA) ;
  - la **technique d'intervention** utilisée ;
  - les **moyens de protection collective** réduisant les émissions de fibres à la source (appelés MPC1).
- À titre d'exemples, les processus suivants liés à l'activité des laboratoires peuvent être cités :

- exemple 1 – matériau : fibres d'amiante issues de tous types de MPCA, en suspension dans l'air :
  - technique : récupération de systèmes de prélèvement d'air sur opérateur,
  - MPC1 : essuyage à la lingette humide de l'extérieur du dispositif de prélèvement ;
- exemple 2 – matériau : pompe de prélèvement avec dépôts résiduels de poussières contenant des fibres d'amiante :
  - technique : nettoyage par brossage,
  - MPC1 : aspiration avec un aspirateur de classe H et utilisation d'eau savonneuse lors du brossage ;
- exemple 3 – matériau : filtre de prélèvement d'air contenant des fibres d'amiante :
  - technique : découpe à l'aide d'un scalpel,
  - MPC1 : enceinte ventilée.

Lors des missions de prélèvements, l'évaluation des risques réalisée par le laboratoire doit tenir compte de ses propres processus et des conditions spécifiques dans lesquelles sont réalisés les mesurages (niveaux d'empoussièrément attendus des processus de l'entreprise de travaux, contexte particulier tel que des mesurages exécutés à la suite d'un incident, etc.).

L'évaluation initiale permet à l'employeur **d'estimer le niveau d'empoussièrément a priori** de son processus, et de le classer selon les trois niveaux définis par la réglementation :

Niveau d'empoussièrément	Concentration C en fibres d'amiante par litre (f/l)
Premier niveau	C < 100
Deuxième niveau	100 ≤ C < 6 000
Troisième niveau	6 000 ≤ C < 25 000

L'estimation initiale peut être réalisée par consultation de l'application Scol@miante, ou à partir

des retours d'expérience de l'établissement s'il en dispose, ou à partir d'autres sources fiables comme des publications scientifiques ou des campagnes de mesurages menées au sein de la profession ayant fait l'objet d'une communication reconnue par les pouvoirs publics.

Selon le niveau d'empoussièremment du processus estimé *a priori*, les moyens de protection collective ainsi que les équipements de protection individuelle doivent être choisis selon l'arrêté du 8 avril 2013<sup>14</sup> modifié et l'arrêté du 7 mars 2013<sup>15</sup>.

Pour chaque processus, que ce soit pour l'activité de prélèvement ou pour l'activité d'analyse, l'employeur est notamment tenu de rédiger un mode opératoire, précisant ou intégrant les éléments suivants :

- la nature de l'intervention ;
- les matériaux concernés ;
- la fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièremment du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle ;
- le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre ;
- les notices de poste ;
- les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité de l'intervention ;
- les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- les procédures de gestion des déchets ;
- les durées et temps de travail déterminés.

Les durées maximales des périodes de travail avec port d'appareil de protection respiratoire, nommées vacations, sont définies réglementairement. **Chaque vacation ne doit pas dépasser 2h30 consécutives et 6 heures quotidiennes.** Le mode opératoire définit la durée et le nombre de vacations quotidiennes, le temps nécessaire à l'habillage, à la décontamination et au rhabillage,

ainsi que les temps de pause. Pour ce faire, l'employeur consulte notamment pour avis le médecin du travail et le CSE. Il devra notamment tenir compte des EPI portés, des conditions de travail en termes de postures, d'efforts et d'environnement (température et hygrométrie).

Chaque mode opératoire est à annexer au document unique d'évaluation des risques de l'entreprise. Avant sa première mise en œuvre, et après chaque modification ou mise à jour, le mode opératoire est à transmettre à l'inspection du travail ainsi qu'à la Carsat, Cramif ou CGSS<sup>16</sup> territorialement compétents. Si l'entreprise est composée de plusieurs agences réparties sur le territoire, elle doit également envoyer ses modes opératoires aux instances précitées du lieu du siège du laboratoire. De plus, dans le cas d'interventions d'une durée supérieure à 5 jours, le mode opératoire complété (lieu, date, localisation de la zone à traiter, dossiers techniques amiante, liste des travailleurs impliqués mentionnant les dates de délivrance des attestations de compétence de formation en sous-section 4, les dates de visite médicale, le nom des travailleurs sauveteurs secouristes du travail ainsi que les dates de validité de leur formations) doit être envoyé aux instances précitées du lieu de l'intervention.

### Programme de contrôle des empoussièremments des processus

Dans le cadre de son propre programme de contrôle, le laboratoire doit faire évaluer le niveau d'empoussièremment de ses processus lors de leur première mise en œuvre pour valider les hypothèses posées lors de l'estimation initiale. Cela permet de conforter les mesures de prévention déployées et, à défaut, de les adapter selon le niveau d'empoussièremment mesuré.

Par la suite, le laboratoire devra définir et programmer la fréquence à laquelle il vérifie ses processus par mesurages en tenant compte de la fréquence de mise en œuvre des processus. **Il est préconisé de réaliser une vérification au minimum annuellement**, permettant également de mettre à jour le DUERP et de vérifier le respect de la VLEP amiante.

Pour réaliser ces mesurages, **le laboratoire fait appel à un autre organisme**, indépendant, accrédité par le Cofrac, chargé d'établir la stratégie d'échantillonnage, les prélèvements et les analyses.

14. Arrêté du 8 avril 2013 modifié relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

15. Arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

16. Carsat : caisse d'assurance retraite et de la santé au travail ; Cramif : caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France ; CGSS : caisse générale de Sécurité sociale.



## 4. Mesures de prévention générales applicables aux laboratoires de prélèvements et d'analyses d'amiante

Ce chapitre traite des mesures de prévention générales à appliquer dans ces laboratoires.

Les mesures techniques spécifiques à chacune de ces deux activités sont décrites ultérieurement aux chapitres 5 « Mesures de prévention au cours des prélèvements d'air » et 6 « Mesures de prévention au cours des activités d'analyses d'amiante ».

### 4.1 Mesures organisationnelles et techniques

Lors de toute utilisation de produits chimiques, les mesures de protection collective doivent être prévues de préférence dès la conception des procédés et des locaux. Elles peuvent être d'ordre organisationnel ou technique. Elles doivent être mises en œuvre en priorité sur des mesures de protection individuelle.

Les mesures de protection s'appliquent lors de l'utilisation des produits (manipulation, transvasement, etc.), de leur stockage, de leur transport ou encore au cours de la gestion des déchets. Elles ont pour objectifs de :

- réduire les quantités de produits chimiques dangereux présents dans l'entreprise ;
- réduire le nombre de salariés exposés, la fréquence et la durée de leur exposition.

Les mesures organisationnelles peuvent s'attacher par exemple à étudier les procédures d'achats de produits chimiques (prise en compte des quantités et conditionnements adaptés à l'utilisation), à gérer les flux et le stockage des produits chimiques (stocks inutilisés, limitation des quantités stockées...), à gérer les déchets, à prévoir des procédures d'entretien des installations, à restreindre l'accès aux locaux aux seules personnes compétentes et formées, etc.

### 4.2 Mesures d'hygiène

La prévention de l'exposition à des agents chimiques dangereux passe également par le respect de mesures d'hygiène, qui viennent en complément des mesures de prévention techniques et organisationnelles. L'employeur est tenu d'informer les salariés des règles d'hygiène au travail à respecter et contribuant à réduire les expositions aux risques chimiques. L'employeur doit également s'assurer du respect de ces consignes.

En dehors des consignes spécifiques à chaque entreprise, les règles d'hygiène générales suivantes peuvent être énumérées :

- ne pas boire, manger, mâcher de la gomme ou du tabac, fumer ou vapoter sur les lieux de travail, et ne pas entreposer d'aliments, de boissons, de médicaments ou de tabac dans les locaux ou

équipements (réfrigérateurs) où un risque chimique a été identifié ;

- ranger les vêtements de travail et EPI dans un vestiaire dédié, séparément des vêtements de ville ;
- ne pas porter des vêtements de travail et EPI souillés dans des endroits tels que les bureaux, salles de séminaire, espaces de détente, restaurants d'entreprise ou cafétérias ;
- ne pas sortir de l'établissement avec les vêtements de travail ou les EPI ;
- changer fréquemment de vêtements de travail et d'EPI, et à chaque fois que ceux-ci ont été souillés par des agents chimiques ;
- se laver les mains avant chaque pause et avant chaque sortie du laboratoire.

Des locaux et des équipements propres et en bon état doivent être mis à disposition des salariés, dont des installations sanitaires. Des douches doivent être disponibles, notamment pour les préleveurs, leur permettant **de prendre une douche d'hygiène à la fin de leur journée de travail** si celle-ci n'a pas pu être réalisée sur le lieu de l'intervention (voir chapitre 5.2.4).

Les **vêtements de travail et EPI adaptés doivent être fournis gratuitement, nettoyés** et remplacés régulièrement par l'entreprise. Lorsque ce nettoyage est confié à une entreprise extérieure, l'employeur de cette dernière doit être averti de la nature des agents chimiques qui peuvent être présents.

### 4.3 Interdiction d'emploi pour certains personnels

La réglementation interdit de confier la réalisation de travaux exposant à l'amiante aux catégories de travailleurs suivantes :

- les jeunes de moins de 18 ans<sup>17</sup> ; pour les interventions « amiante » en sous-section 4, seules

celles de premier niveau d'empoussièrement sont possibles sous conditions de dérogation<sup>18</sup> ;

- les salariés temporaires ou en contrat à durée déterminée<sup>19</sup> ; des dérogations demeurent possibles dans certains cas<sup>20</sup>.

Des restrictions existent également pour l'exposition des femmes enceintes et allaitantes à des agents chimiques toxiques pour la reproduction de catégorie 1A et 1B<sup>21</sup>.

## 4.4 Suivi de l'état de santé des salariés

Les salariés doivent faire l'objet d'un suivi individuel de leur état de santé. Celui-ci est assuré par le service de prévention et de santé au travail et il a pour objectif d'éviter toute altération de la santé des salariés du fait de leur travail.

### 4.4.1 Suivi individuel renforcé

Un suivi individuel renforcé (SIR) de l'état de santé des travailleurs est imposé pour certains postes présentant des risques particuliers, comme ceux exposant à des agents cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques, de catégorie 1A ou 1B selon le règlement européen CLP, par exemple l'amiante et certains solvants utilisés.

Les travailleurs bénéficiant d'un SIR ne peuvent être affectés à leur poste de travail qu'après la délivrance d'un avis d'aptitude au poste de travail par le médecin du travail, prenant en compte les spécificités de l'activité exercée et l'état de santé de la personne. L'examen médical d'aptitude est renouvelé au maximum tous les 4 ans, avec une visite intermédiaire réalisée par un professionnel de santé (médecin du travail ou, sous son autorité, collaborateur médecin, interne en médecine du travail ou infirmier) après 2 ans au plus tard. La périodicité et le contenu des examens médicaux sont déterminés par le médecin du travail.

17. Article D. 4153-17 du Code du travail.

18. Article D. 4153-18 du Code du travail, et décision du Conseil d'État n° 373968 du 18 décembre 2015.

19. Article D. 4154-1 du Code du travail.

20. Article D. 4154-2 et suivants du Code du travail.

21. Article D. 4152-10 du Code du travail.

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter le document INRS TP 27, *Suivi médical des travailleurs exposés ou ayant été exposés à l'amiante : le point sur les recommandations*.

#### 4.4.2 Surveillance post-exposition ou post-professionnelle

Lorsque l'exposition professionnelle susceptible d'entraîner des effets différés cesse, une surveillance de l'état de santé de la personne continue d'être assurée :

- dans le cadre d'une surveillance post-exposition si la personne exerce toujours une activité professionnelle ; en cas de changement d'employeur, le suivi est alors réalisé par le service de prévention et de santé au travail de sa nouvelle entreprise ;
- dans le cadre d'une surveillance post-professionnelle si la personne est inactive, retraitée ou en recherche d'emploi ; ce suivi est mis en place avec le médecin traitant en lien avec le médecin conseil des organismes de Sécurité sociale.

Afin d'organiser cette surveillance, le travailleur bénéficie d'une visite réalisée par le médecin du travail après la cessation de l'exposition ou avant son départ à la retraite. Au cours de cette visite, un état des lieux des expositions à l'amiante et, le cas échéant, à d'autres facteurs de risques professionnels (listés dans le Code du travail) est établi. Il est remis au travailleur et intégré au dossier médical en santé au travail.

Les modalités de la surveillance post-exposition ou post-professionnelle tiennent compte de la nature des risques et de l'état de santé de la personne. Si le médecin du travail le juge nécessaire et avec l'accord du travailleur, l'état des lieux qu'il a établi est transmis au médecin traitant accompagné d'informations complémentaires telles que des préconisations et toute autre information utile à la prise en charge médicale ultérieure.

Le médecin du travail renseigne le salarié sur les démarches à effectuer pour bénéficier de la surveillance post-exposition ou post-professionnelle.

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter le document INRS TP 52, *Le cadre juridique du suivi post-professionnel et post-exposition*.

#### 4.4.3 Traçabilité des expositions

La traçabilité des expositions permet d'adapter au mieux le suivi de l'état de santé du travailleur et, en cas d'apparition d'une maladie liée à l'amiante, de faciliter les démarches de demande de réparation.

##### Fiche d'exposition à l'amiante

L'employeur doit établir, pour chaque travailleur exposé à l'amiante, une « fiche d'exposition à l'amiante » précisant la nature et la durée des travaux, les processus de travail, les équipements utilisés, le niveau d'exposition attendu ou mesuré, les expositions accidentelles (durée et niveau), les mesures de prévention et les caractéristiques des moyens de protection collective et des EPI utilisés<sup>22</sup>. Cette fiche est complétée après chaque intervention. Elle est transmise périodiquement au médecin du travail et doit être intégrée dans le dossier médical en santé au travail. Elle est en outre tenue à la disposition du salarié.

Les préleveurs sont amenés à intervenir en zone sur des chantiers pouvant relever des trois niveaux d'empoussièrement réglementaires. Leur exposition est dépendante du processus mis en œuvre par l'entreprise de travaux. Lorsque des contrôles sont réalisés sur les préleveurs intervenant en zone, les résultats de ces contrôles sont à renseigner dans la fiche d'exposition à l'amiante. À défaut, c'est le niveau d'empoussièrement du processus le plus élevé mis en œuvre par l'entreprise de travaux lors de l'intervention en zone qui doit être indiqué.

##### Documents remis au travailleur

Au départ de l'entreprise, divers documents prévus par la réglementation pour tracer les expositions aux produits chimiques doivent être remis au salarié :

- la fiche d'exposition « amiante » ;

22. Article R. 4412-120 du Code du travail.

- pour les expositions antérieures au 1<sup>er</sup> février 2012, l'attestation d'exposition aux agents chimiques dangereux établie par l'employeur et le médecin du travail sur la base de la fiche d'exposition « amiante » (une copie de cette fiche d'exposition ayant été intégrée dans le dossier médical), et sur la base de la fiche d'exposition aux agents chimiques dangereux ;
- pour les expositions intervenues entre le 1<sup>er</sup> février 2012 et le 19 août 2015 : la « fiche pénibilité » ;
- l'état des lieux des expositions, document établi par le médecin du travail reprenant l'ensemble des expositions à l'amiante et le cas échéant aux autres risques professionnels (voir chapitre 4.4.2) ;
- le cas échéant, une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail, ou un document du dossier médical comportant les mêmes informations (documents prévus par le Code de la Sécurité sociale dans le cadre des dispositions relatives à la surveillance post-professionnelle ; voir chapitre 4.4.2).

## 4.5 Formation des salariés

### 4.5.1 Formation à la prévention des risques chimiques

Les salariés travaillant au contact d'agents chimiques dangereux doivent être informés sur les risques pour la santé et la sécurité qu'ils encourent et être formés à la mise en œuvre des moyens de protection collective et à l'utilisation des EPI mis à leur disposition.

Le contenu de la formation doit être adapté au public et aux conditions particulières du laboratoire. Les thèmes suivants doivent au minimum être abordés :

- la nature des agents chimiques dangereux présents au poste de travail et dans l'entreprise ;
- l'utilisation et la compréhension des informations disponibles sur les risques pour la santé et la sécurité (incendie et explosion) présentés par

- les produits utilisés ; une attention particulière est portée à l'exposition des salariés aux agents chimiques dangereux pour la reproduction (fertilité, développement de l'enfant à naître, allaitement) pour sensibiliser les femmes à l'intérêt de déclarer leur grossesse précocement afin de mettre en place des mesures de prévention adaptées ;
- les moyens de protection collective mis en place dans le laboratoire, leur rôle, leur utilisation et leur maintenance ;
- les EPI, leur rôle, leur utilisation et leur maintenance ;
- la gestion des déchets ;
- les mesures d'urgence, l'utilisation des dispositifs de secours et la conduite à tenir en cas d'accident ;
- les consignes à respecter : règles d'hygiène, interdiction d'accès à certaines zones, etc.

L'organisation des actions d'information et de formation peut impliquer le service de prévention et de santé au travail, les chargés de sécurité ou les représentants du personnel.

### 4.5.2 Formation spécifique au risque amiante

Lors de l'affectation à un poste de travail exposant à l'amiante et avant toute intervention en présence d'amiante, le personnel d'un organisme de prélèvements et d'analyses doit être **formé à la prévention des risques liés à l'amiante** au titre des activités relevant de la sous-section 4, selon l'arrêté du 23 février 2012<sup>23</sup> modifié.

Cette formation est assurée de préférence par un formateur certifié par l'INRS et le réseau Assurance maladie - Risques professionnels (au sein d'un organisme de formation).

Avant de sélectionner un organisme de formation, il est préconisé d'échanger avec lui sur les activités du laboratoire afin que le référentiel de formation intègre ces spécificités. Par exemple, les modes opératoires (ou projets) du laboratoire peuvent être transmis à l'organisme de formation comme base de travail, notamment lors de mises en situation pratiques sur la plateforme pédagogique.

23. Arrêté du 23 février 2012 modifié définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante.

En sous-section 4, les exigences minimales de durée des formations préalables et de recyclage tous les 3 ans, selon les fonctions et niveaux de responsabilité du personnel, sont les suivantes :

Fonction du personnel	Durée minimale de la formation préalable	Durée minimale de la formation de recyclage (3 ans)
Encadrement technique	5 jours	1 jour
Encadrement de chantier		
Cumul de fonctions		
Opérateur	2 jours	

Dans l'entreprise, la personne en charge de la rédaction des modes opératoires doit au minimum être formée «encadrement technique» ou «cumul de fonctions» intégrant la fonction d'encadrement technique.

À l'issue de la formation, le succès à l'évaluation donne lieu à la délivrance par l'organisme de formation d'une attestation de compétences au travailleur.

Afin de pérenniser les acquis de la formation et de favoriser la réussite de la mise en œuvre de la démarche de prévention, les entreprises sont encouragées à organiser d'abord la formation des encadrants techniques, puis celle des encadrants de chantier et enfin celle des opérateurs.



## 5. Mesures de prévention au cours des prélèvements d'air

Les mesures de prévention spécifiques préconisées pour les activités de prélèvements d'air sont décrites dans ce chapitre. Elles complètent celles plus générales détaillées au chapitre 4.

### 5.1 Mesures communes de prévention

Les activités de prélèvements d'air requièrent le port d'EPI, impliquant des phases d'habillage et de décontamination de ces équipements.

En tant qu'employeur, l'organisme missionné pour réaliser des prélèvements doit fournir et veiller à l'utilisation effective par ses salariés des EPI choisis après évaluation des risques.

Lors de toute situation de travail pouvant exposer le préleveur à des fibres d'amiante, celui-ci doit disposer des EPI suivants :

- combinaison de type 5 à usage unique et sous-vêtements à usage unique ;
- gants étanches ;
- bottes décontaminables ou surchaussures ;
- appareil de protection respiratoire (APR) ;
- éventuellement d'autres EPI justifiés par la configuration ou la nature de l'intervention tels qu'un casque, un gilet haute visibilité, etc.

Pour s'assurer de la bonne étanchéité de la tenue, du ruban adhésif est rajouté à la jonction de la

combinaison et du masque, des gants et des bottes, en laissant une languette pour faciliter le déshabillage.

Il est à noter que certains milieux d'interventions peuvent nécessiter des combinaisons de protection de niveau supérieur, de type 4 ou 3 dans les égouts par exemple. Le port de ces combinaisons peut engendrer des contraintes physiologiques importantes telles que l'élévation de la température corporelle et du rythme cardiaque et favoriser le risque de syncope, notamment.

L'employeur doit mettre à disposition de chaque préleveur des **appareils de protection respiratoire** individuels, à ventilation libre, à ventilation assistée ou à adduction d'air, **couvrant toutes les situations de travail** auxquelles il peut être exposé, avec des filtres antiaérosols de classe P3, voire des filtres combinés en cas d'exposition à d'autres polluants chimiques



■ Figure 1. Les EPI amiante

© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS – 2022

nécessitant une protection antigaz (cas de solvants ou de produits acides, par exemple). Les masques «visiteurs» mis à disposition sur les chantiers ne sont pas destinés aux préleveurs.

L'APR doit être prévu dans les modes opératoires et notices de postes rédigés par le laboratoire. Il doit être adapté au niveau d'empoussièrement en fibres d'amiante, aux concentrations d'agents chimiques dangereux susceptibles d'être présents, aux situations accidentelles d'exposition, et garantir le respect des VLEP concernées. L'employeur pourra s'appuyer sur la brochure INRS ED 6262, *Interventions d'entretien et de maintenance susceptibles d'émettre des fibres d'amiante*, pour choisir les APR adaptés pour se protéger contre les fibres d'amiante.

Lors de l'entrée en zone «amiante», pendant l'opération sur le MPCA, l'APR doit être au minimum de niveau de protection équivalent à celui des APR utilisés par l'entreprise réalisant les travaux sur les matériaux amiantés, et en adéquation avec l'empoussièrement attendu en fibres d'amiante.

Pour les missions de mesurages environnementaux, l'exposition du préleveur est à considérer pour chaque type de mesurage. L'annexe de fin de brochure propose pour chaque mesurage une description de l'objectif du prélèvement et les éléments d'information dont l'employeur doit disposer pour réaliser son évaluation des risques.

Le tableau 1 précise, pour chaque type de mesure, les EPI préconisés.

Tableau 1. EPI préconisés pour les mesurages environnementaux

Type de mesurage environnemental	Équipements de protection individuelle
Évaluation de l'état de conservation des matériaux (mesurages dans le cadre du Code de la santé publique)	Le port d'EPI amiante est requis si dégradation des MPCA. Concernant l'APR, il est préconisé de porter : – soit un masque complet équipé de filtres de classe P3 pour une durée de port inférieure à une heure ; – soit un appareil de protection respiratoire à ventilation assistée, avec masque complet TM3 P ou demi-masque TM2 P, pour une durée de port supérieure à une heure.
État initial	L'évaluation des risques peut conduire à ne pas préconiser d'équipement de protection individuelle amiante lorsque : – les mesures d'empoussièrement récentes, issues par exemple du suivi de l'état de conservation des MPCA, sont inférieures au seuil de gestion défini par le Code de la santé publique et qu'une exposition accidentelle n'est pas identifiée ; – le matériau n'est pas accessible (colle de faïence par exemple) ; – le matériau est en bon état de conservation.  Pour les autres situations où le résultat de l'évaluation des risques conduit à une possible exposition à l'amiante, le port d'EPI amiante est requis. Concernant l'APR, il est préconisé de porter : – soit un demi-masque ou un masque complet équipé de filtres P3 pour une durée de port inférieure à une heure ; – soit un appareil de protection respiratoire à ventilation assistée avec masque complet TM3 P ou demi-masque TM2 P, pour une durée de port supérieure à une heure.
Surveillance de chantier	Si des mesurages environnementaux sont prévus en zone amiante, lors d'autocontrôles de l'entreprise de travaux par exemple, il est préconisé d'équiper le préleveur avec des EPI de niveaux de protection équivalents à ceux utilisés par l'entreprise de travaux.
Restitution 1 (ou libérateur)	Le port d'EPI amiante est requis compte tenu du risque de présence de fibres d'amiante résiduelles dans l'air. Concernant l'APR, il est préconisé de porter : – soit un demi-masque ou un masque complet équipé de filtres P3 pour une durée de port inférieure à une heure ; – soit un appareil de protection respiratoire à ventilation assistée avec masque complet TM3 P ou demi-masque TM2 P, pour une durée de port supérieure à une heure.
Fin de chantier	Selon l'évaluation des risques, les contrôles visuels et les mesures de restitution préalables, le port d'EPI amiante peut être requis.
Restitution 2	Selon l'évaluation des risques, les contrôles visuels et les mesures de restitution préalables, le port d'EPI amiante peut être requis.

**L'APR doit être adapté à la morphologie de son porteur.** Pour les masques complets et demi-masques, un essai d'ajustement (fit-test) est obligatoire pour obtenir le meilleur niveau de protection. Ce test est à réaliser avant l'achat du masque, puis en cas de changement significatif de la morphologie de l'opérateur pouvant influencer sur l'étanchéité du masque au visage (prise ou perte de poids, cicatrice...). Il est préconisé de renouveler l'essai d'ajustement périodiquement et à l'occasion de toute maintenance de l'APR.

**L'emploi d'un APR nécessite une formation préalable** de l'utilisateur concernant notamment la protection apportée, le port et la mise en place, la vérification des débits le cas échéant, les contraintes et limitations d'emploi ainsi que les modalités d'entretien.

**Le préleveur doit être bien rasé à chaque fois qu'il porte son masque afin d'obtenir la protection attendue. La norme NF EN 529<sup>24</sup> préconise un rasage dans les 8 heures précédant le port du masque.**

L'utilisation, les contrôles, les conditions de stockage et de maintenance des APR s'appuient sur les instructions et les notices techniques des fabricants.

Enfin, les **appareils de protection respiratoire devront être vérifiés annuellement.**

## 5.2 Mesures de prévention pour chaque étape

Ce chapitre détaille les mesures de prévention associées à chaque étape lors de la réalisation de prélèvements d'air.

Les étapes successives les plus usuelles d'une mission «prélèvements d'air amiante» sont les suivantes définies en figure 2.

Ces étapes concernent le suivi par métrologie d'une opération sur MPCA mais également celui relatif au suivi de l'état de conservation des MPCA dans les immeubles bâtis selon le Code de la santé publique.

Lors de la mission de prélèvements, le technicien préleveur est susceptible d'être exposé régulièrement à des atmosphères polluées par des fibres d'amiante. L'exposition à d'autres polluants doit également être prise en compte, comme celle à des HAP (opération sur des revêtements bitumineux de canalisations), de la silice cristalline (opération de sablage), du plomb (décapage de peinture).

24. NF EN 529 : « Appareils de protection respiratoire – Recommandations pour le choix, l'utilisation, l'entretien et la maintenance ».



■ Figure 2. Étapes usuelles de mission de prélèvements d'air

## 5.2.1 Préparation de la mission prélèvements

### Préparation de la mission prélèvements

- Élaboration de la stratégie d'échantillonnage
- Prise en compte de la coactivité
- Préparation des équipements et matériels

### Élaboration de la stratégie d'échantillonnage

En amont de la mission de prélèvements, l'organisme accrédité rédige la stratégie d'échantillonnage. Il s'agit de l'étude déterminant les zones et la fréquence des prélèvements. Elle a pour objectif d'obtenir une évaluation représentative de l'empoussièrement en fibres d'amiante de la situation à évaluer.

#### Mesures de prévention :

Pour élaborer la stratégie d'échantillonnage, l'organisme accrédité se base sur le plan de retrait ou le mode opératoire de l'opération étudiée, le rapport de repérage et tout autre document transmis par le commanditaire, ainsi que sur une visite du site. Dans le cadre du repérage et du suivi de l'état de conservation des matériaux amiantés, la stratégie pourra s'appuyer sur les documents de repérage de type dossier technique amiante « DTA » ou dossier amiante parties privatives « DAPP » (*voir annexe*). Le laboratoire doit réaliser son évaluation des risques sur la base de ces éléments, et définir en conséquence les moyens de prévention à mettre en œuvre par le préleveur lors des prélèvements (*voir également le chapitre 5.2.3*).

### Prise en compte de la coactivité

Les risques notamment liés à la coactivité doivent être pris en compte afin de gérer les interférences avec les autres entreprises. En effet, le laboratoire peut intervenir directement dans une entreprise utilisatrice pour les missions de prélèvements dans le cadre des mesurages prévus par le Code de la santé publique. Il peut également intervenir

sur un chantier avec l'entreprise réalisant l'opération sur le matériau amianté, voire avec d'autres entreprises présentes sur le chantier.

#### Mesures de prévention :

Cette évaluation des risques liés à la coactivité permet d'organiser la sécurité lors de la préparation et du suivi des travaux. Elle doit être formalisée par un plan de prévention, ou bien respecter la réglementation spécifique liée à la coordination SPS (sécurité et protection de la santé) dans le cas d'une intervention sur un chantier.

Il conviendra de notamment prévoir un espace dédié au préleveur sur le chantier, par exemple en zone d'approche, pour la préparation de son matériel de prélèvement. L'entreprise en charge du chantier doit mettre en œuvre, au cours des prélèvements, tous les moyens de prévention collective, y compris l'aéroulque, conformément aux bonnes pratiques et à la réglementation. La présence de moyens de décontamination appropriés, y compris lors des mesurages réalisés après travaux, doit également être prévue.

### Préparation des équipements et matériels

Au laboratoire, le matériel nécessaire aux missions de prélèvements effectuées sur la journée est préparé, notamment les pompes environnementales ou individuelles, les dispositifs de prélèvements, les trépieds, les rallonges, ainsi que le matériel nécessaire au contrôle sur chantier (chronomètre, débitmètre, etc.). Les EPI du préleveur ainsi que les moyens de décontamination du matériel et du préleveur sont également préparés.

#### Mesures de prévention :

Le bon état, l'emballage correct et la propreté du matériel choisi sont vérifiés visuellement.

Des sacs à échantillons étiquetés « amiante », pouvant être fermés de manière étanche, et décontaminables, sont prévus pour conditionner les échantillons de matériau traité en zone. Afin de pouvoir prendre des notes au cours des prélèvements, une tablette effaçable et décontaminable, ainsi qu'un marqueur par exemple, sont préparés.

Le préleveur devra s'assurer de disposer d'EPI en nombre suffisant (*voir chapitre 5.1*), ainsi que du matériel nécessaire à la décontamination.

## 5.2.2 Arrivée sur site ou chantier



### I Vérifications communes

Des vérifications sont à réaliser avec l'entreprise de travaux sur les caractéristiques et spécificités du chantier.

#### Mesures de prévention :

Dès l'arrivée sur chantier, le préleveur vérifie auprès de l'entreprise de travaux, et du chef de chantier notamment, les processus mis en œuvre (matériaux, techniques, moyens de protection collective associés à la technique MPC1), ainsi que les niveaux d'empoussièrement correspondants. Il s'assure que le niveau de protection de ses EPI est adéquat.

S'il s'avère que le préleveur ne dispose pas d'un APR dont le niveau de protection est au moins équivalent à celui des APR de l'entreprise, et en adéquation avec l'empoussièrement attendu en fibres d'amiante, il ne doit pas entrer en zone et les prélèvements ne doivent pas être réalisés.

Pour réaliser sa mission en sécurité, avant toute entrée en zone « amiante », le préleveur s'assure de l'installation du chantier, de la présence des moyens de prévention prévus (*voir chapitre 5.2.1, « Prise en compte de la coactivité »*), et de leur bon fonctionnement, en ce qui concerne en particulier :

- les moyens de protection collective adaptés au niveau d'empoussièrement (marche effective des extracteurs, niveau de dépression minimum de 10 Pa, etc.) ;
- les moyens de décontamination adaptés (raccordement en eau de l'installation de décontamination, fonctionnement de l'unité de chauffe et de filtration (UCF), etc.) ;
- la possibilité de se connecter au réseau d'adduction d'air en zone, le cas échéant.

À défaut, le préleveur ne peut pas entrer en zone et en informe l'entreprise et son responsable.

Pour les mesurages sur chantier hors zone confinée (sortie des extracteurs, zone d'approche, zone d'entreposage des déchets, etc.), toute découverte d'une situation anormale, telle qu'une mauvaise décontamination des opérateurs pouvant polluer la zone d'approche, une rupture ou un gonflement anormal du confinement, un rejet des extracteurs dans le bâtiment, doit faire l'objet d'une alerte du préleveur à son responsable et à l'entreprise. Dans ce cas, le préleveur se met en sécurité et sort du chantier.

### I Vérifications de la stratégie

Avant de démarrer la mission de prélèvements, une visite des locaux et du chantier est effectuée par le préleveur visant à vérifier que la stratégie d'échantillonnage est applicable dans les conditions dans lesquelles il se trouve.

#### Mesures de prévention :

Les différents équipements du chantier tels que les installations de décontamination et les extracteurs sont repérés et le plan d'installation est comparé à celui prévu dans la stratégie. En effet, lors de sa préparation de chantier, l'entreprise de travaux peut être contrainte de modifier son plan d'installation, ceci ayant une incidence directe sur la mission de prélèvements et l'endroit où poser les pompes. Si le préleveur constate des différences notables, il en informe le responsable de la stratégie qui jugera des suites à donner.

### I Préparation du matériel sur site

Le préleveur prépare tout le matériel nécessaire à sa mission, dont les dispositifs de prélèvements.

#### Mesures de prévention :

La préparation du matériel avant sa mise en service pour les prélèvements est réalisée dans une zone propre et non contaminée, souvent à proximité du véhicule ou en zone d'approche ; elle consiste par exemple à protéger les pompes à l'aide de plastiques pour limiter leur contamination par des fibres d'amiante en zone de travail. La phase de vérification des débits est réalisée au plus proche de la zone d'intervention pour tenir compte des conditions ambiantes dans la zone concernée.

### 5.2.3 Mesurages sur opérateur et environnementaux

#### Mesurages sur opérateur et environnementaux

- Équipement des opérateurs avec des dispositifs de prélèvement
- Suivi des mesurages des expositions en zone «amiante»
- Installation de pompes environnementales

Les dispositifs de prélèvement sont disposés selon les indications de la stratégie d'échantillonnage. Lorsque le préleveur est amené à entrer en zone contaminée, il doit s'équiper lui-même des EPI spécifiques (voir chapitre 5.1).

#### Équipement des opérateurs avec des dispositifs de prélèvement

Le préleveur est chargé d'équiper les opérateurs d'un système de prélèvement individuel, composé d'une pompe et d'un dispositif de prélèvement reliés par un tuyau. La pompe est fixée à la ceinture ou sur un harnais.

##### Mesures de prévention :

Cette étape est réalisée dans une zone propre et non contaminée, souvent dans la zone d'approche.

Les opérateurs sont équipés de deux dispositifs de prélèvement au maximum, positionnés à proximité des voies respiratoires du travailleur (30 cm),



Figure 3. Opérateur équipé de dispositifs de prélèvement individuel

sans que cela nuise à la qualité et à la sécurité de leur activité.

#### Suivi des mesurages des expositions en zone «amiante»

Pendant le prélèvement, le préleveur recueille les informations relatives au chantier (adresse, date, niveau d'empoussièrement estimé), au nom de l'entreprise, au nom du travailleur équipé, aux processus étudiés et mesurés par le prélèvement, aux tâches effectuées par le travailleur, à la référence du dispositif de prélèvement, aux heures de début et de fin de prélèvement, aux valeurs de débit en début et en fin de prélèvement ainsi qu'aux éventuels aléas pouvant influencer sur les résultats. Le préleveur doit par conséquent rester en observation permanente du ou des postes de travail faisant l'objet des prélèvements.

L'observation de l'activité des opérateurs en zone par tout moyen (présence en zone, dispositif de vision directe, caméra, etc.) est nécessaire pour garantir que les prélèvements effectués soient représentatifs des empoussièrelements des processus étudiés, sur lesquels l'entreprise de traitement de l'amiante s'appuie pour définir ses moyens de prévention.

##### Mesures de prévention :

La présence du préleveur en zone pendant toute la durée de prélèvement est importante car elle permet son observation complète des activités des opérateurs et son intervention immédiate en



Figure 4. Habillage du préleveur

cas d'aléa ou de dysfonctionnement (arrêt intempestif de la pompe, colmatage des filtres...).

Avant d'entrer en zone, le préleveur effectue les vérifications et les préparations indiquées dans le *chapitre 5.2.2*, puis s'équipe avec ses EPI (voir *chapitre 5.1*). L'habillage a lieu dans une zone réputée propre, en zone d'approche par exemple. Le préleveur fait contrôler son habillage par le gardien de sas, s'il est présent.

Lors de la surveillance des prélèvements en zone, le préleveur se tient éloigné de la source d'émission des fibres d'amiante et se positionne de manière à pouvoir être en observation constante, et si possible à proximité d'une entrée d'air, sans toutefois l'obstruer.

Une bonne pratique consiste à collecter un échantillon de matériau concerné par les travaux. Celui-ci pourra être analysé afin de s'assurer qu'il contient de l'amiante en cas de doute sur les résultats d'analyse obtenus (absence de fibre comptée sur les prélèvements d'air).

À la fin de la vacation, les pompes de prélèvement équipant les opérateurs sont récupérées en zone de travail par le préleveur, qui en assure la décontamination.

### Installation de pompes environnementales

Différents prélèvements statiques sont réalisés d'une part lors du suivi d'une opération sur un MPCA mais également lors du suivi de l'état de conservation des MPCA dans les immeubles bâtis selon le Code de la santé publique. Compte tenu de l'objectif même des mesurages visant à



■ Figure 5. Préleveur installant un dispositif de prélèvement environnemental

contrôler la concentration en fibres d'amiante, l'exposition du préleveur est à considérer pour chaque type de mesurage.

#### Mesures de prévention :

Après avoir effectué les vérifications et les préparations indiquées dans le *chapitre 5.2.2*, le préleveur s'équipe de ses EPI (voir *chapitre 5.1*). L'habillage a lieu dans une zone réputée propre, en zone d'approche par exemple.

À la fin de la durée de prélèvement, les pompes de prélèvement environnementales sont récupérées par le préleveur.

### 5.2.4 Décontamination

#### Décontamination

- Récupération du matériel de prélèvement
- Décontamination du matériel
- Décontamination du préleveur
- Douche d'hygiène du préleveur

À la fin de la période de prélèvement, le préleveur se charge de la décontamination des pompes environnementales et individuelles. Il se décontamine ensuite lui-même en sortie de zone « amiante » et utilise l'installation de décontamination mise en place le cas échéant par l'entreprise. Une mesure du débit final de chaque dispositif de prélèvement est effectuée, puis le matériel est ensuite rangé et conditionné pour son transport.

#### Mise en œuvre de la décontamination

À l'issue de chaque prélèvement, il appartient au préleveur de procéder à la gestion du matériel qu'il a déployé et qui est potentiellement contaminé par des fibres d'amiante. **Le préleveur est donc chargé de sa propre décontamination ainsi que de celle du matériel.**

La procédure de décontamination du personnel prévoit les étapes suivantes :

- l'aspiration des EPI, avec un aspirateur de classe H selon la norme NF EN 60335-2-69<sup>25</sup> ;

25. NF EN 60335-2-69 : « Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-69 : exigences particulières pour les aspirateurs fonctionnant en présence d'eau ou à sec, y compris les brosses motorisées, à usage commercial ».

- le douchage des EPI (mouillage) ;
- le retrait de la combinaison en la roulant sur elle-même de manière à contenir les fibres à l'intérieur, ainsi que le retrait des gants et des chaussures ;
- l'élimination de ces EPI retirés dans un sac à déchets « amiante » ;
- la décontamination du masque avant son retrait en le lavant ;
- le retrait du masque puis son nettoyage avec des lingettes humides (ni irritantes ni allergisantes) ;
- la gestion des déchets générés ;
- la douche d'hygiène.

### Scénarios de décontamination

Différents scénarios de décontamination peuvent être envisagés, selon la présence ou non d'une installation de décontamination sur le chantier, ou de la possibilité de prendre d'une douche d'hygiène sur site. À défaut, il appartient au laboratoire de mettre à disposition les moyens de décontamination adaptés.

Les équipements nécessaires sur le site de prélèvement sont fonction du niveau d'empoussièrement du processus (celui de l'entreprise de travaux ou celui du laboratoire), du milieu d'intervention et des contraintes spécifiques de l'opération.



© Vincent Nguyen pour l'INRS - 2014

Figure 6. Douche de décontamination

La douche d'hygiène est à prendre sur place et dans une installation appropriée chaque fois que possible. À défaut elle sera prise dans l'installation dédiée mise en place par le laboratoire voire, le cas échéant, au laboratoire.

Les moyens de décontamination à utiliser sont les suivants :

- **en chantier de 1<sup>er</sup> niveau d'empoussièrement** (et certaines missions relevant du Code de la santé publique – matériaux dégradés) :

- un compartiment souple démontable et jetable, avec un aspirateur de classe H et un moyen de pulvérisation d'eau,
- un tunnel à parois rigides comportant au moins un compartiment équipé d'un aspirateur de classe H et d'une douche,
- tout autre dispositif technique approprié permettant de répondre aux exigences de la décontamination « amiante », comme une unité mobile de décontamination (UMD) ventilée équipée d'un aspirateur de classe H et d'au moins une douche ;

- **en chantier de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> niveaux d'empoussièrement :**

- une installation de décontamination ventilée à trois, quatre ou cinq compartiments, équipée d'un aspirateur de classe H et de deux douches,
- une unité mobile de décontamination ventilée, équipée d'un aspirateur de classe H et de deux douches (voir brochure INRS ED 6244, Cahier des charge « amiante » pour les unités mobiles de décontamination).

Le préleveur doit donc, le cas échéant, installer ses moyens de décontamination et vérifier leur bon fonctionnement avant de débuter sa mission de prélèvement, afin que ceux-ci soient opérationnels lors de leur utilisation.

### Gestion des déchets

Lorsque le préleveur utilise l'installation de décontamination de l'entreprise de travaux, il est généralement admis que ses déchets d'EPI sont jetés avec ceux de l'entreprise, qui se charge alors de leur gestion ultérieure.

Dans les autres cas, les déchets générés par le préleveur sont conditionnés dans un double emballage totalement étanche, décontaminable, sur lequel doit figurer l'étiquetage « amiante », avant d'être transportés vers l'agence de prélèvement ou le laboratoire (voir chapitre 7.1).

## Procédures de décontamination en présence d'une installation de décontamination

Lorsque des installations de décontamination sont présentes sur le chantier, le préleveur les utilise tant pour sa décontamination que pour celle du matériel de prélèvement.

L'installation de décontamination des déchets/matériels appelée « sas matériel », si elle existe, doit être utilisée préférentiellement pour décontaminer le matériel de prélèvement. Le préleveur réalise ensuite sa propre décontamination et sa sortie par l'installation de décontamination du

personnel puis récupère le matériel décontaminé dans le compartiment réputé propre du sas matériel.

À défaut de « sas matériel », s'il n'existe que l'installation de décontamination du personnel, le préleveur y réalise la décontamination du matériel avant de réaliser sa propre décontamination.

Les procédures ci-dessous peuvent être appliquées.

*Remarque : Pour toutes les procédures détaillées ci-après, la légende couleur suivante s'applique :*

*Procédure de décontamination du préleveur*

*Procédure de décontamination du matériel*

### Exemple 1 : Procédure de sortie du matériel par une installation de décontamination des matériels et des déchets

Avant l'installation (en zone de travail)	Les pompes de prélèvement sont arrêtées. Les cassettes sont refermées avec leurs couvercle et bouchon.
Compartiment 2	Le matériel de prélèvement (pompes, tuyaux) est aspiré à l'aide de l'aspirateur de classe H. Le matériel considéré comme non décontaminable est placé dans un sac en plastique étanche fermé. Le matériel décontaminable et le ou les sacs sont douchés, puis passés dans le compartiment 1.
Compartiment 1	Le ou les sacs sont placés dans un second emballage étanche fermé ou dans un contenant rigide, étanche, étiqueté « amiante ».
Zone d'approche	Le matériel décontaminable est séché à l'aide d'une serviette propre. Les cassettes sont essuyées avec une lingette à usage unique puis la mesure des débits de fin de prélèvement est réalisée. Les cassettes sont retirées puis remises dans leur boîte de transport. Les contenants et le matériel sont stockés puis acheminés vers le véhicule du préleveur.

### Exemple 2 : Procédure de sortie du matériel et du préleveur par une installation de décontamination du personnel à cinq compartiments

Avant l'installation (en zone de travail)	Les pompes de prélèvement sont arrêtées. Les cassettes sont refermées avec leurs couvercles et bouchons.
Compartiment 5	Les éventuels vêtements non décontaminables (manteau, gilet de signalisation...) sont aspirés à l'aide de l'aspirateur de classe H, puis placés dans leurs boîtes dédiées étanches et décontaminables, ou, le cas échéant, placés dans un sac en plastique étanche et fermé. La ceinture de l'APR, maintenu en fonctionnement, est détachée puis suspendue à la patère. L'intégralité de la combinaison est dépoussiérée, sans être enlevée, à l'aide de l'aspirateur de classe H muni d'une brosse prévue à cet effet. Pour parfaire cette opération, l'aide d'une seconde personne est nécessaire*. Le matériel de prélèvement (pompes, tuyaux) est aspiré à l'aide de l'aspirateur de classe H. Le matériel considéré comme non décontaminable (harnais par exemple) est placé dans un sac en plastique étanche et fermé.
Compartiment 4 (douche)	L'intégralité de la combinaison ainsi que le masque sont douchés. Un soin particulier doit être pris pour éviter toute pénétration d'eau dans le filtre de l'APR lors de la douche. Le matériel décontaminable et le ou les sacs contenant le matériel non décontaminable sont douchés.
Compartiment 3	Les rubans adhésifs, les gants, la combinaison, les bottes/surchaussures et les sous-vêtements à usage unique sont retirés, en veillant à rouler la combinaison sur elle-même pour contenir les fibres à l'intérieur. L'APR reste porté et en fonctionnement. Les EPI à usage unique sont jetés dans un sac à déchets. Le sac contenant les vêtements non décontaminables est placé dans un second sac en plastique, fermé et étiqueté « amiante ». La protection plastique et les éventuels adhésifs protégeant la pompe de prélèvement sont retirés puis jetés dans le sac à déchets. Le ou les sacs contenant le matériel non décontaminable (dont la pompe) sont placés dans un second emballage étanche fermé ou dans un contenant rigide, étanche, étiqueté « amiante ».

■■■

<b>Compartment 2 (douche)</b>	Sous la douche, le préleveur douche son masque, l'ôte et le nettoie soigneusement. Le filtre de l'APR est retiré, imprégné d'eau et jeté dans le sac à déchets du troisième compartiment, via un conduit ou une trappe. Le préleveur prend ensuite une douche d'hygiène. Le matériel décontaminable et les doubles emballages sont douchés.
<b>Compartment 1</b>	Le préleveur se sèche à l'aide de serviettes propres. Le matériel est séché à l'aide d'une serviette propre distincte.
<b>Zone d'approche</b>	Le préleveur s'habille. L'APR est nettoyé à l'aide de lingettes humides (ni irritantes, ni allergisantes) puis rangé dans sa boîte de rangement. Les cassettes sont essuyées avec une lingette à usage unique puis la mesure des débits de fin de prélèvement est réalisée. Les cassettes sont retirées puis remises dans leur boîte de transport. Les contenants et le matériel sont stockés puis acheminés vers le véhicule du préleveur.

\* Si l'espace dans le compartiment 5 est trop exigu, il peut être admis que le dépoussiérage des EPI soit réalisé devant l'installation de décontamination, dans un espace aménagé et protégé des travaux.

### Exemple 3 : Procédure de sortie du matériel et du préleveur par une installation de décontamination du personnel à trois compartiments équipée de deux douches

<b>Devant l'installation</b>	Les éventuels vêtements non décontaminables (manteau, gilet de signalisation...) sont aspirés à l'aide de l'aspirateur de classe H, puis placés dans leurs boîtes dédiées étanches et décontaminables, ou, le cas échéant, placés dans un sac en plastique étanche et fermé. L'intégralité de la combinaison est dépoussiérée, sans être enlevée, à l'aide de l'aspirateur de classe H muni d'une brosse prévue à cet effet. Le matériel de prélèvement (pompes, tuyaux) est aspiré à l'aide de l'aspirateur de classe H. Le matériel considéré comme non décontaminable (harnais par exemple) est placé dans un sac en plastique étanche et fermé.
<b>Compartment 3 (douche)</b>	L'intégralité de la combinaison ainsi que le masque sont douchés. Un soin particulier doit être pris pour éviter toute pénétration d'eau dans le filtre de l'APR lors de la douche. Le matériel décontaminable et les sacs sont douchés.
<b>Compartment 2</b>	Les rubans adhésifs, les gants, la combinaison, les bottes/surchaussures et les sous-vêtements à usage unique sont retirés, en veillant à rouler la combinaison sur elle-même pour contenir les fibres à l'intérieur. L'APR reste porté et en fonctionnement. Les EPI à usage unique sont jetés dans un sac à déchets. Le sac contenant les vêtements non décontaminables est placé dans un second sac en plastique, fermé en col de cygne et étiqueté « amiante ». La protection plastique et les éventuels adhésifs protégeant la pompe de prélèvement sont retirés puis jetés dans le sac à déchets. Le ou les sacs contenant le matériel non décontaminable (dont la pompe) sont placés dans un second emballage étanche fermé ou dans un contenant rigide, étanche, étiqueté « amiante ».
<b>Compartment 1 (douche)</b>	Sous la douche, le préleveur douche son masque, l'ôte et le nettoie soigneusement. Le filtre de l'APR est retiré, imprégné d'eau et jeté dans le sac à déchets. Le préleveur prend ensuite une douche d'hygiène. Le matériel décontaminable et les doubles emballages sont douchés.
<b>Zone d'approche</b>	Le préleveur se sèche à l'aide de serviettes propres et s'habille. L'APR est nettoyé à l'aide de lingettes humides (ni irritantes, ni allergisantes) puis rangé dans sa boîte de rangement. Le matériel est séché à l'aide d'une serviette propre distincte. Les cassettes sont essuyées avec une lingette à usage unique puis la mesure des débits de fin de prélèvement est réalisée. Les cassettes sont retirées puis remises dans leur boîte de transport. Les contenants et le matériel sont stockés puis acheminés vers le véhicule du préleveur.

### Procédure de décontamination sans disposer d'installation de décontamination (chantiers de niveau 1 ou missions au titre du Code de la santé publique)

Dans de nombreuses situations de prélèvement (chantiers de premier niveau d'empoussièrément, certaines missions au titre du Code de la santé publique), aucune installation de décontamination

n'est présente sur site. Il appartient alors au laboratoire d'organiser lui-même la décontamination de son personnel et du matériel en :

- mettant à la disposition de son personnel des moyens de décontamination dimensionnés pour le personnel, le matériel et les déchets ;
- assurant la récupération des eaux de décontamination polluées, en conformité avec la réglementation environnementale.

Chaque fois que possible, la douche d'hygiène du préleveur doit être prise sur le lieu d'intervention. L'utilisation d'une douche présente sur le site de prélèvement est possible, sous réserve d'obtenir l'accord du donneur d'ordre. À défaut de pouvoir prendre une douche d'hygiène sur le site, elle sera réalisée dans une installation dédiée mise à disposition par le laboratoire, au sein de l'agence par exemple, au plus tard à la fin de la journée de travail et avant le retour au domicile.

### Implantation de l'équipement de décontamination

Les moyens de décontamination doivent être positionnés au plus près de la zone d'intervention afin de limiter les déplacements et la dispersion de fibres d'amiante.

Lorsque l'équipement de décontamination ne peut pas être attaché à la zone de travail, le recours à une seconde combinaison est possible pour le rejoindre, afin de limiter la dispersion de

fibres. Dans ce cas, dans une aire aménagée au plus près de la zone de travail et protégée au sol par un film plastique appelée « zone de transition », la seconde combinaison est enfilée au-dessus de la combinaison sale après aspiration intégrale de celle-ci.

En pratique, deux cas de figure peuvent se présenter.

#### 1. Premier cas de figure : présence d'une douche sur site

Si une douche est directement accessible à proximité de la zone de prélèvement, elle pourra être utilisée par le préleveur, pour y décontaminer et retirer ses EPI puis prendre une douche d'hygiène.

Pour toute installation équipée d'une seule douche, la procédure suivante peut être appliquée (voir également le dépliant INRS ED 6165, Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n° 1 : Décontamination sous la douche).

#### Exemple 4 : Procédure de décontamination du matériel de prélèvement et du préleveur dans une installation équipée d'une seule douche

Devant l'installation (dans une zone de transition)	Les éventuels vêtements non décontaminables (manteau, gilet de signalisation...) sont aspirés à l'aide de l'aspirateur de classe H, puis placés dans leurs boîtes dédiées étanches et décontaminables, ou, le cas échéant, placés dans un sac en plastique étanche et fermé. L'intégralité de la combinaison est dépoussiérée, sans être enlevée, à l'aide de l'aspirateur de classe H muni d'une brosse prévue à cet effet. Le matériel de prélèvement (pompes, tuyaux) est aspiré à l'aide de l'aspirateur de classe H. Le matériel considéré comme non décontaminable (harnais par exemple) est placé dans un sac en plastique étanche et fermé.
Compartiment douche	La combinaison et le masque sont douchés. Un soin particulier doit être pris pour éviter toute pénétration d'eau dans le filtre de l'APR lors de la douche. Les rubans adhésifs, les gants, la combinaison, les bottes/surchaussures et les sous-vêtements à usage unique sont retirés, en veillant à rouler la combinaison sur elle-même pour contenir les fibres à l'intérieur. L'APR reste porté et en fonctionnement. Les EPI à usage unique sont jetés dans un sac à déchets. Le sac contenant les vêtements non décontaminables est placé dans un second sac en plastique, fermé et étiqueté « amiante ». Sous la douche, le préleveur douche son masque, l'ôte et le nettoie soigneusement. Le filtre de l'APR est retiré, imprégné d'eau et jeté dans le sac à déchets. Celui-ci est fermé, placé dans un second sac étanche fermé et étiqueté « amiante ». Le préleveur prend ensuite une douche d'hygiène. Le matériel décontaminable et les sacs sont douchés. La protection plastique et les éventuels adhésifs protégeant la pompe de prélèvement sont retirés puis jetés dans le sac à déchets. Le ou les sacs contenant le matériel non décontaminable (dont la pompe) sont placés dans un second emballage étanche fermé ou dans un contenant rigide, étanche, étiqueté « amiante ».
En sortant de la douche	Le préleveur se sèche à l'aide de serviettes propres et s'habille. L'APR est nettoyé à l'aide de lingettes humides (ni irritantes, ni allergisantes) puis rangé dans sa boîte de rangement. Le matériel est séché à l'aide d'une serviette propre distincte. Les cassettes sont essuyées avec une lingette à usage unique puis la mesure des débits de fin de prélèvement est réalisée. Les cassettes sont retirées puis remises dans leur boîte de transport. Les contenants et le matériel sont stockés puis acheminés vers le véhicule du préleveur.

## 2. Deuxième cas de figure : absence de douche sur site et utilisation d'un compartiment démontable

Un compartiment souple démontable et décontaminable, ou à usage unique, pourra être utilisé lorsqu'aucune douche n'est accessible sur site.

Il permet de garantir l'intimité de l'opérateur qui pourra se déséquiper, se décontaminer puis se rhabiller dans le compartiment lors de la procédure de décontamination. **Une douche d'hygiène sera prise au plus tard lors du retour au laboratoire en fin de journée de travail.**

### Exemple 5 : Procédure de décontamination du matériel de prélèvement et du préleveur avec un compartiment démontable

<p><b>Devant le compartiment (dans une zone de transition)</b></p>	<p>Les éventuels vêtements non décontaminables (manteau, gilet de signalisation...) sont aspirés à l'aide de l'aspirateur de classe H, puis placés dans leurs boîtes dédiées étanches et décontaminables, ou, le cas échéant, placés dans un sac en plastique étanche et fermé. L'intégralité de la combinaison est dépoussiérée, sans être enlevée, à l'aide de l'aspirateur de classe H muni d'une brosse prévue à cet effet.</p> <p>Le matériel de prélèvement (pompes, tuyaux) est aspiré à l'aide de l'aspirateur de classe H puis lavé avec un pulvérisateur d'eau ou des lingettes à usage unique. Le matériel considéré comme non décontaminable (harnais par exemple) ou celui n'ayant pas pu être décontaminé correctement est placé dans un second emballage étanche fermé ou dans un contenant rigide, étanche, étiqueté « amiante ».</p>
<p><b>Compartiment</b></p>	<p>La combinaison et le masque sont mouillés à l'aide d'un pulvérisateur contenant de l'agent mouillant. Un soin particulier doit être pris pour éviter toute pénétration d'eau dans le filtre de l'APR.</p> <p>Les rubans adhésifs, les gants, la combinaison, les bottes/surchaussures et les sous-vêtements à usage unique sont retirés, en veillant à rouler la combinaison sur elle-même pour contenir les fibres à l'intérieur. L'APR reste porté et en fonctionnement. Les EPI à usage unique sont jetés dans un sac à déchets. Le sac contenant les vêtements non décontaminables est placé dans un second sac en plastique étanche, fermé et étiqueté « amiante ».</p> <p>Le préleveur mouille son masque à l'aide du pulvérisateur puis l'ôte. Le filtre de l'APR est retiré, imprégné d'eau et jeté dans le sac à déchets. Celui-ci est fermé, placé dans un second sac étanche, fermé et étiqueté « amiante ».</p> <p>Le préleveur se sèche à l'aide de serviettes propres et s'habille.</p>
<p><b>En sortant de la douche</b></p>	<p>L'APR est nettoyé à l'aide de lingettes humides (ni irritantes, ni allergisantes) puis rangé dans sa boîte de rangement.</p> <p>Le matériel est séché à l'aide d'une serviette propre. Les cassettes sont essuyées avec une lingette à usage unique puis la mesure des débits de fin de prélèvement est réalisée. Les cassettes sont retirées puis remises dans leur boîte de transport. Les contenants et le matériel sont stockés puis acheminés vers le véhicule du préleveur.</p>

## 5.2.5 Retour au laboratoire

### Retour au laboratoire

- Transport du matériel et des échantillons vers le laboratoire
- Décontamination du matériel au laboratoire
- Douche d'hygiène du préleveur (si non réalisée sur le lieu de l'intervention)

À l'issue de sa mission de prélèvement, le préleveur reste en charge de plusieurs types de produits susceptibles de contenir de l'amiante : les filtres issus des prélèvements, les MPCA éventuellement collectés, le matériel n'ayant pas pu

être décontaminé, ainsi que les déchets, d'EPI notamment. Il assure donc leur transport en sécurité jusqu'à l'agence de prélèvement, où est réalisée la décontamination du matériel n'ayant pas pu l'être sur le lieu des prélèvements et l'entreposage des déchets. Une maintenance ou métrologie éventuelle du matériel de prélèvement peut également y être réalisée.

Le préleveur pourra également prendre sa douche d'hygiène si celle-ci n'a pas pu être réalisée sur le lieu de l'intervention.

### Transport du matériel et des échantillons vers le laboratoire

Le transport des déchets d'amiante est possible par le préleveur, sous le régime d'exemption

partielle de l'ADR lorsque les quantités transportées sont inférieures aux seuils suivants : 1 000 kg pour l'amiante chrysotile et 333 kg pour l'amiante amphibole.

Il est préconisé que le véhicule utilisé par les préleveurs, spécifique à l'activité, soit équipé :

- d'une séparation de l'habitacle et de l'espace de chargement par une paroi pleine et étanche ;
- de surfaces décontaminables ;
- d'un aménagement de l'espace de chargement pour entreposer le matériel avec un système d'arrimage du matériel ;
- d'une séparation du matériel « propre » de celui « contaminé amiante ». Pour rappel, tous les matériels et équipements entrés en contact avec de l'amiante doivent être enfermés dans des conditionnements rigides, étanches et décontaminables, étiquetés « amiante » ; ils ne doivent jamais être déposés directement dans l'habitacle.

Une ventilation naturelle ou mécanique de l'espace de chargement est souhaitable afin de limiter l'éventuelle concentration en fibres d'amiante. Pour ce faire, l'espace de chargement sera muni soit de deux grilles d'aération opposées (en partie basse et haute de l'espace de chargement), soit d'un extracteur d'air de toit et d'une grille d'aération en partie basse de l'espace de chargement.

Les grilles d'aération doivent être maintenues en permanence ouvertes et dégagées.

Un programme de contrôle périodique, par la réalisation de mesurages environnementaux, visant à vérifier l'absence de contamination du véhicule en fibres d'amiante doit être mis en place. Sa périodicité est à définir par le laboratoire. Par exemple, certains laboratoires réalisent ces mesures une fois par trimestre.

### Décontamination du matériel

Pour éviter les transferts de pollution, il est préconisé de réaliser la décontamination du matériel qui n'a pas pu être effectuée à la fin de l'intervention dans un local dédié, dès le retour au laboratoire ou à l'agence de prélèvement. Ce local est balisé à l'aide d'une signalétique « amiante », fermé et accessible uniquement au personnel habilité. Il doit être maintenu en état de propreté.

Il est souhaitable que le local soit placé en légère dépression par rapport aux locaux attenants pour prévenir une éventuelle migration des polluants vers le reste du bâtiment, et qu'un taux de renouvellement d'air élevé y soit mis en place (voir chapitre 6.1.2, « Ventilation générale »).

**Avant rejet des eaux de lavage dans un réseau d'eaux usées, une autorisation** auprès du

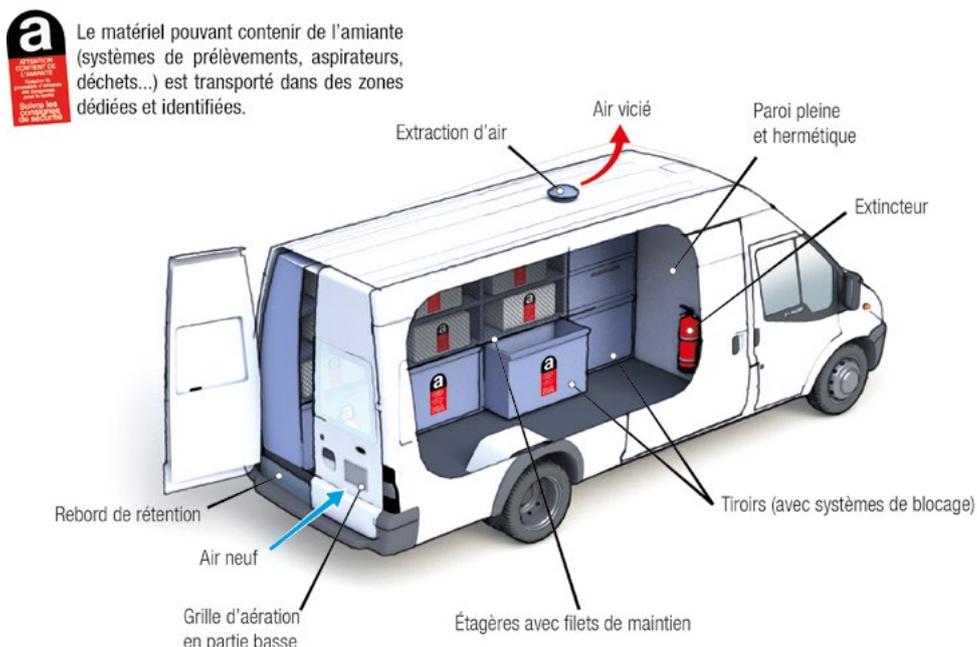


Figure 7. Véhicule du préleveur

gestionnaire de traitement des eaux est requise. Par ailleurs, **les effluents contaminés sont filtrés** avec un dispositif à plusieurs étages de filtration (au minimum 25 µm et 5 µm). Le contrôle des matières en suspension totales (MEST) est également réalisé avant le rejet.

**Les modes opératoires relatifs aux différentes interventions réalisées dans ce local doivent être établis.** Ils sont complétés par les éventuelles procédures d'urgence détaillant la conduite à tenir en cas d'anomalie constatée, telle qu'un emballage déchiré, pouvant entraîner un risque de pollution.

Les doubles emballages contenant le matériel pollué sont ouverts sous une enceinte ventilée puis gérés en déchets « amiante ». La décontamination du matériel est réalisée par aspiration avec un aspirateur de classe H, puis lavage ou douchage. Le matériel ne pouvant être décontaminé par lavage, le matériel électrique par exemple, est aspiré puis nettoyé en surface avec des lingettes humides à usage unique.

Ce local dédié peut également servir aux opérations de maintenance du matériel de prélèvement (changement des embouts et des filtres des pompes, vérification des batteries des pompes et de la perte de charge...), sous enceinte ventilée. Les outils nécessaires au démontage des équipements sont dédiés et restent dans ce local. Les pièces défectueuses à remplacer sont jetées dans une poubelle prévue à cet effet sous l'enceinte ventilée (type Longopac) et gérées en déchets « amiante ».

Le port d'EPI dépend de l'évaluation des risques. Si le port d'EPI est nécessaire, des moyens de décontamination du personnel doivent être prévus (*voir chapitre 5.2.4*).

**Un programme de contrôle périodique**, par la réalisation de mesurages environnementaux, visant à vérifier l'absence de contamination du local en fibres d'amiante doit être mis en place. Sa périodicité est à définir par le laboratoire. Par exemple, certains laboratoires réalisent ces mesures une fois par trimestre.



## 6. Mesures de prévention au cours des activités d'analyses d'amiante

Les mesures de prévention spécifiques préconisées pour les activités d'analyses d'amiante sont décrites dans ce chapitre. Elles complètent celles plus générales détaillées au chapitre 4.

### 6.1 Mesures communes de prévention

Les mesures communes développées ici traitent de dispositions applicables à l'ensemble des postes de travail d'un laboratoire d'analyses.

#### 6.1.1 Aménagement et conception des laboratoires

Dans les laboratoires, les **zones** dans lesquelles sont manipulés les échantillons et filtres pouvant contenir de l'amiante **doivent être clairement identifiées et signalées**. Elles doivent être séparées des zones d'activité tertiaire (bureaux, salles de réunion, sanitaires...). Les échantillons, matériels, EPI, ainsi que les vêtements de travail (blouses) ne doivent à aucun moment être introduits dans ces zones d'activité tertiaire.

Des **vestiaires**, équipés d'armoires individuelles séparant les vêtements de ville des vêtements de travail, seront disponibles dans un local dédié. Ils

peuvent par exemple être installés à l'entrée du laboratoire afin de permettre aux techniciens et analystes de mettre et de retirer leurs blouses et autres EPI.

Afin de faciliter la surveillance des opérations en cours et la communication, des parois transparentes entre les laboratoires et les zones adjacentes (bureaux, couloirs...) peuvent être installées.

Les laboratoires doivent être dimensionnés de façon à ce qu'ils puissent contenir les éléments suivants :

- des enceintes ventilées (sorbonnes, boîtes à gants, etc.) ;
- des dispositifs de captage à la source ;
- des surfaces de desserte pour les produits, le matériel, la verrerie, etc. ;
- des paillasse sèches et humides ;
- des équipements divers nécessaires aux activités tels que des fours, étuves, microscopes optiques, loupes binoculaires, etc. ;
- des espaces de circulation ;
- une aire de réception et d'enlèvement des échantillons, des produits et matériels ;
- d'autres équipements tels que des douches, des laveurs oculaires, des extincteurs, etc.

Les ratios entre ces surfaces sont déterminés en fonction de l'effectif, de l'activité et des besoins prévisibles des techniciens.

Afin de faciliter l'évacuation et l'accès des secours, il convient de concevoir des dégagements (issues, portes, couloirs, escaliers...) dont le nombre et la dimension sont suffisants. Des informations à ce sujet sont disponibles dans l'aide-mémoire juridique INRS TJ 20, *Prévention des incendies sur les lieux de travail*.

Les **revêtements de sol** doivent être lisses, imperméables, non poreux, résistants aux produits chimiques, aux chocs et aux charges mécaniques. Ils doivent en outre être facilement nettoyables et antidérapants.

Les **revêtements des paillasses et autres surfaces** de travail doivent être lisses, non poreux et décontaminables compte tenu de la possible pollution aux fibres d'amiante. Ils doivent être résistants aux divers produits chimiques utilisés, aux acides notamment.

L'activité des laboratoires pour les analyses d'amiante nécessite la conservation et l'archivage des échantillons, des grilles de microscopie et des fractions de filtres. Ce **local d'archivage** sera dédié, et son accès limité aux personnes compétentes et formées. Il est préconisé de le ventiler mécaniquement, compte tenu du risque accidentel de pollution.

Afin de ne stocker dans le laboratoire que des quantités de produits chimiques minimales et nécessaires au bon fonctionnement de l'activité, une armoire de stockage de sécurité incendie ventilée ou un **local de stockage** dédié est requis. Les informations à ce sujet sont disponibles dans la brochure INRS ED 6015, *Le stockage des produits chimiques au laboratoire*.

De même, un **local dédié aux déchets** est requis. Il sera signalé, fermé et accessible aux seules personnes autorisées. Ce local est équipé de bacs de rétention, notamment pour les déchets liquides, et ventilé mécaniquement. Les déchets sont séparés selon leur nature et leur incompatibilité.

Compte-tenu de la manipulation de produits chimiques dangereux, le laboratoire doit disposer **d'équipements de premiers secours**, à savoir des lave-œil et des douches de sécurité. Ils doivent être installés à une distance inférieure à 8 m ou 10 s du poste de travail à risque, dans un endroit identifié par une signalisation adaptée et à distance des installations électriques et des sources de contamination.

Les douches de sécurité et les lave-œil doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- une mise en marche simple afin que la victime puisse s'en servir seule ;
- une innocuité parfaite du fluide de lavage en privilégiant un système raccordé au réseau d'eau ;
- un débit minimum de 60 l/min pour les douches, et de 12 l/min pour les lave-œil, pendant au moins 15 min ;
- une température du fluide comprise entre 15 et 25 °C, idéalement entre 20 et 25 °C.

Des informations complémentaires sont disponibles dans la fiche INRS ED 151, *Équipements de premiers secours en entreprise : douches de sécurité et lave-œil*.

## 6.1.2 Ventilation des laboratoires

Au sens de la réglementation relative à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail, un laboratoire d'analyses est un local de travail à pollution spécifique tel que visé par les articles R. 4222-10 et suivants du Code du travail. La concentration des polluants émis par les procédés d'analyse doit donc être maintenue la plus basse possible, et en dessous des valeurs limites d'exposition professionnelle lorsqu'elles existent. **Pour atteindre cet objectif, il convient de mettre en place une ventilation et prioritairement une ventilation locale.**

La ventilation locale doit répondre à neuf principes simples :

- envelopper au maximum la zone de production des polluants ;
- capter au plus près de leur zone d'émission ;
- placer le dispositif de captage de manière que l'opérateur ne soit pas entre celui-ci et la source de pollution ;
- utiliser les mouvements naturels des polluants ;
- induire une vitesse d'air suffisante ;
- répartir uniformément les vitesses d'air au niveau de la zone de captage ;
- compenser les sorties d'air par des entrées d'air équivalentes ;
- éviter les courants d'air et les sensations d'inconfort thermique ;
- rejeter l'air pollué en dehors des zones d'entrée d'air neuf après filtration.

Les dispositifs de ventilation locale doivent être spécifiquement adaptés à la taille et au type

d'opérations effectuées et suffisamment polyvalents pour répondre à leur diversité.

**En complément de la ventilation locale, il convient de mettre en place une ventilation générale**, de préférence assurée par un moyen mécanique.

La mise en dépression du laboratoire permet d'éviter la contamination des locaux à pollution non spécifique attenants tels que les zones tertiaires. La dépression du laboratoire pourra être d'environ 10 Pa par rapport aux salles extérieures. S'il existe un vestiaire adjacent, une cascade de dépression est recommandée entre celui-ci et le laboratoire. Cette dépression peut être assurée par un écart de débit entre l'extraction et la compensation mécanique de l'air extrait.

### Ventilation locale

Dans les laboratoires, les dispositifs de ventilation locale à privilégier sont les enceintes de confinement ventilées. Plusieurs types d'enceintes ventilées peuvent être employés et en particulier des sorbonnes de laboratoire. Les différents types d'enceintes ventilées sont détaillés dans la

fiche INRS ED 157, *Des enceintes ventilées pour différents usages*. Des dispositifs de captage à la source (tables aspirantes, dosserets aspirants, buses aspirantes, anneaux aspirants, etc.) peuvent également être utilisés ; des informations sur ces équipements sont disponibles dans le guide pratique de ventilation INRS ED 695, *Principes généraux de ventilation*.

**La majorité des opérations de travail exposant les salariés aux fibres d'amiante et aux solvants volatils doivent être réalisées sous enceintes ventilées.**

Il est également préconisé de réaliser les lectures au MOLP et à la loupe binoculaire sous des enceintes ventilées adaptées à ces équipements particuliers. Les fabricants d'enceintes ventilées doivent être informés de ce type d'utilisation pour concevoir une enceinte dimensionnée.

Le guide pratique de ventilation INRS ED 795, *Sorbonnes de laboratoire*, détaille les principaux aspects à considérer pour le choix et l'installation des sorbonnes dans le laboratoire. **Il est recommandé d'utiliser un débit d'aspiration de la sorbonne tel que la vitesse d'entrée d'air**, obtenue par le rapport entre le débit extrait et la surface

#### Contraintes et limites d'utilisation des sorbonnes à recirculation

L'usage des sorbonnes et autres enceintes ventilées à recirculation présente le risque intrinsèque de réintroduire dans le local un air mal épuré de ses polluants. L'INRS n'encourage pas l'emploi de sorbonnes à recirculation et les proscrit dans le cas de la manipulation de produits CMR, dont l'amiante.

L'efficacité des sorbonnes à recirculation est limitée pour plusieurs raisons :

- le choix et la quantité du matériau filtrant peuvent ne pas être en adéquation avec les substances à piéger et leurs concentrations. Certaines substances, comme les bases ou les acides, peuvent dégrader le fonctionnement du filtre et lui faire perdre de son efficacité ;
- le temps de claquage du filtre est difficile à définir avec précision. Il varie en fonction de la nature des substances, de la nature et de la qualité du média filtrant, des conditions ambiantes du laboratoire (température notamment). Les prévisions faites sont souvent des estimations

théoriques, issues des informations du fabricant. Elles peuvent être faussées en raison de la présence de plusieurs substances, des quantités manipulées et ne pas être représentatives de la réalité de l'activité. À titre d'exemple, un laboratoire accrédité amiante, pour lequel le fabricant avait estimé la durée de vie des filtres anti-gaz à 18 mois, a évalué, par métrologie, que ses filtres devaient être changés au minimum tous les mois ;

- dans certaines circonstances et notamment lorsqu'il est saturé, le filtre peut désorber les polluants piégés, puis les relarguer dans l'atmosphère de travail, y compris lors des phases d'arrêt de la sorbonne ;
- l'efficacité de la filtration dépend du changement régulier des filtres. Ces interventions régulières peuvent induire un risque de décalage voire d'oubli. De plus, elles constituent des opérations exposantes pour ceux qui la réalisent, entraînant également un coût économique.

ouverte de la sorbonne, **soit supérieure ou égale à 0,4 m/s**. Les sorbonnes dites « basse vitesse » ne respectent pas ce critère et s'avèrent trop sensibles aux perturbations aérauliques présentes sur les lieux de travail ; leur usage est donc proscrit pour manipuler des échantillons susceptibles d'émettre des fibres d'amiante.

**L'utilisation de sorbonnes à recirculation**, anciennement nommées enceintes pour toxiques à recyclage d'air filtré (ETRAF), **est également à proscrire**, l'air filtré étant, dans ce cas, recyclé dans le laboratoire (*voir encadré p. 37*). La norme NF X 15-211<sup>26</sup> relative aux sorbonnes à recirculation exclut d'ailleurs, dans son domaine d'application, leur utilisation pour des travaux sur des agents chimiques CMR de catégorie 1A et 1B, ainsi que les procédés cancérogènes.

### Implantation des dispositifs de ventilation locale

Tout déplacement d'air intempestif et non contrôlé dans le laboratoire est susceptible de nuire gravement à l'efficacité d'un système de ventilation, au demeurant efficace en l'absence de perturbation aéraulique. Les différents dispositifs présents dans un même laboratoire, dont les sorbonnes, doivent donc être installés en tenant particulièrement compte :

- de leur disposition les uns par rapport aux autres ;
- des ouvertures susceptibles de les perturber (portes et fenêtres pouvant générer des courants d'air) ;
- des systèmes de climatisation, qui sont très générateurs de perturbations aérauliques ;
- d'autres sources de courants d'air, y compris la circulation des personnes à proximité des enceintes ventilées.

Des règles d'implantation sont proposées notamment dans le guide pratique de ventilation ED 795, *Sorbonnes de laboratoire*, ainsi que dans la norme XP CEN/TS 14175-5<sup>27</sup>.

### Compensation de l'air extrait par la ventilation locale

Lors de l'installation de dispositifs de ventilation locale, il est essentiel de prévoir une ou plusieurs arrivées d'air de compensation, localisées de

telle façon qu'elles ne perturbent pas le fonctionnement de ces dispositifs. Cette compensation, aisée à concevoir pour un petit laboratoire, peut devenir complexe à réaliser dans le cas de la multiplication des postes ventilés. L'installation de nombreuses enceintes ventilées entraînant un grand besoin d'air de compensation pose par ailleurs des problèmes pratiques (bruit, inconfort des opérateurs, etc.) et économiques (coût du chauffage). La compensation devra faire l'objet d'études menées conjointement avec tous les concepteurs des systèmes d'extraction, de façon à assurer des vitesses de diffusion d'air compatibles avec les vitesses de captage et le confinement.

### Ventilation générale

La ventilation générale du laboratoire a pour objectifs :

- d'apporter de l'air neuf pour les opérateurs ;
- d'apporter de l'air neuf indispensable pour compenser l'air extrait par les enceintes ventilées et les dispositifs de captage à la source ;
- d'assurer une élimination des polluants résiduels, non directement captés à la source, par renouvellement d'air.

Seule, la ventilation générale n'est pas satisfaisante comme moyen de prévention, car :

- elle opère par dilution et induit une dispersion du polluant dans tout le laboratoire avec un risque d'accumulation dans certaines zones mal ventilées ;
- elle nécessite la mise en œuvre de débits importants ;
- elle ne protège pas immédiatement l'opérateur.

Il convient de veiller à ce que la ventilation générale ne perturbe pas la ventilation locale.

Pour des personnes effectuant un travail physique léger, les débits d'air neuf ne doivent pas être inférieurs à 45 m<sup>3</sup>/h/personne (article R. 4222-6 du Code du travail). Les débits peuvent être supérieurs selon la nature et la quantité des polluants dans le local, les besoins en compensation des dispositifs de captage localisés, la quantité de chaleur à évacuer, etc.

Idéalement, le débit d'air neuf peut être calculé selon la concentration résiduelle admissible des

26. NF X 15-211 : « Installations de laboratoire – Sorbonnes à recirculation – Généralités, classification, prescriptions ».

27. XP CEN/TS 14175-5 : « Sorbonnes – Partie 5 : recommandations relatives à l'installation et à la maintenance ».

polluants présents dans l'air du local, en fonction de leurs VLEP.

S'il n'est pas possible d'estimer le débit d'émission en polluant ou de fixer une concentration en polluant tolérable dans l'ambiance, des taux de renouvellement d'air élevés sont préconisés. La littérature propose généralement entre 6 et 12 vol/h, parfois davantage, mais le taux de renouvellement minimal devrait être établi pièce par pièce en tenant compte des substances mises en œuvre et des opérations et procédures qui y seront effectuées.

Pour éviter que la ventilation générale perturbe la ventilation locale, il est préconisé d'utiliser une compensation d'air par diffusion à basse vitesse de l'air (< 0,2 m/s) et à des températures proches de la température ambiante du laboratoire (écart inférieur à 2 °C) afin d'éviter les courants d'air qui pourraient affecter le bon fonctionnement des captages localisés (et notamment des enceintes ventilées). Les compensations d'air sont placées le plus loin possible des captages localisés pour les mêmes raisons.

## ■ Filtration et extraction

Pour respecter les exigences de prévention, dans le cas particulier où il y a présence d'amiante et d'autres agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction, **le recyclage de l'air** (réintroduction de l'air extrait ayant subi ou non une filtration ou épuration) **est à proscrire**. **Tous les dispositifs de captage** ou de confinement du laboratoire fonctionnant par aspiration d'air **doivent donc être raccordés à l'extérieur**. Les centrales de traitement de l'air (CTA) doivent fournir 100 % d'air neuf.

Afin d'éviter de recycler non intentionnellement une partie des polluants, l'air extrait doit par ailleurs être rejeté à l'extérieur à distance des zones de prise d'air neuf. Pour cela, des cheminées de hauteur suffisante sont utilisées, en tenant compte de l'aérodynamique externe du bâtiment (direction du vent, relief avoisinant, etc.).

L'air extrait doit être épuré avant rejet extérieur, en se conformant aux contraintes environnementales en vigueur.

Afin d'être efficaces vis-à-vis des fibres d'amiante, les extracteurs d'air doivent être équipés d'épurateurs, constitués au minimum d'un étage de filtration doté de **filtres à air à très haute efficacité (dits « THE ») de classe H13** au minimum selon la norme NF EN 1822-1<sup>28</sup>. De plus, **chaque ensemble épurateur/extracteur doit être de classe H**, testé selon les prescriptions de la norme NF EN 60335-2-69.

Les gaines de ventilation du réseau d'extraction doivent être maintenues en dépression. Pour cette raison, **les extracteurs doivent être placés à l'extrémité des réseaux, à l'extérieur du bâtiment**. Les épurateurs sont placés avant l'extracteur. Ils peuvent être de préférence groupés à l'extérieur du bâtiment pour faciliter les opérations de maintenance, et notamment les changements de filtres, sans risquer la contamination des locaux.

Pour tempérer l'air neuf introduit dans le bâtiment, il est possible d'utiliser des échangeurs de chaleur entre l'air neuf et l'air extrait. Ces échangeurs doivent cependant offrir une étanchéité parfaite entre air neuf et air extrait, en tenant compte de l'effet des polluants extraits sur les matériaux utilisés (corrosion, vieillissement etc.). Cette solution est particulièrement intéressante pour limiter le coût énergétique associé aux grands débits de renouvellement d'air nécessaires pour les laboratoires.

Enfin, les conduits d'extraction des dispositifs de captage localisé (tels que les sorbonnes) doivent être équipés de clapets antiretours de façon à éviter tout recyclage intempestif de l'air pollué en cas de dysfonctionnement.

## ■ Installation, entretien et maintenance de la ventilation

Toute installation de ventilation doit être réceptionnée et correctement maintenue dans le temps pour pouvoir remplir son rôle.

Réceptionner une installation de ventilation est crucial car cela permet de vérifier son bon fonctionnement, de déterminer les valeurs aérodynamiques de référence (qui permettront d'assurer le suivi de ses performances dans le temps) et de les comparer avec les valeurs (débits, vitesses de captage et transport...) figurant dans le devis du fournisseur.

28. NF EN 1822-1 : « Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA) – Partie 1 : classification, essais de performance et marquage ».

De même, contrôler et maintenir périodiquement une installation de ventilation permet de s'assurer de la pérennité de son bon fonctionnement et de mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements.

Les contrôles en cours de fonctionnement doivent pouvoir être effectués facilement. Il est préconisé de privilégier des mesures en continu avec indications visuelle et sonore. Une procédure de conduite à tenir en cas de défaillance y est associée.

Le Code du travail impose au chef d'établissement **la constitution et la tenue à jour d'un dossier d'installation pour chaque installation de ventilation, avec :**

- une réception à la mise en service de l'installation et après toute modification ;
- un contrôle de l'installation au minimum une fois par an.

Toutes les observations et les résultats de mesures doivent être consignés dans le dossier d'installation de ventilation, qui doit être tenu à la disposition des agents de contrôle de l'inspection du travail, des agents des organismes de Sécurité sociale compétents (Carsat, Cramif et CGSS) ainsi que des membres du CSE.

**Des opérations de maintenance des installations de ventilation** (dispositifs de captage et réseau) doivent être **réalisées régulièrement**. Elles sont réalisées après avoir défini les mesures de prévention adaptées. Compte tenu de la pollution potentielle des filtres en fibres d'amiante, ces opérations relèvent de l'alinéa 2 de l'article R. 4412-94 du Code du travail, activités dites de sous-section 4. **Le personnel réalisant ces interventions doit être formé à la prévention du risque amiante « sous-section 4 ».**

### 6.1.3 Prévention du risque d'incendie et d'explosion

Dans les locaux où sont manipulés des gaz comburants (oxygène) et des liquides inflammables, une fuite de gaz ou un dégagement de vapeurs inflammables sont susceptibles de créer un risque d'incendie ou d'explosion, lié au mélange air / substances inflammables formé. L'incendie et l'explosion ne sont possibles que si le combustible, le comburant et la source d'inflammation

sont réunis simultanément (triangle du feu). Les mesures de prévention auront pour but de supprimer un de ces facteurs en utilisant les méthodes suivantes :

- mettre en adéquation les appareils électriques et non électriques avec les zones à risque d'explosion (risque d'atmosphères explosives, ATEX) potentiellement présentes ;
- ne pas manipuler ou stocker de produits chimiques inflammables à proximité d'une source de chaleur (four, étuve, radiateur, emplacement ensoleillé) ;
- limiter les quantités utilisées et stockées aux postes de travail ;
- placer les liquides inflammables dans des armoires de stockage ou un local de stockage adapté ;
- isoler les produits comburants (oxygène) des produits combustibles ;
- disposer d'extincteurs portatifs judicieusement disposés dans le laboratoire et former le personnel à leur utilisation.

### 6.1.4 Stockage des produits chimiques

Les étapes de préparation des échantillons de matériaux et des filtres de prélèvement nécessitent l'usage de plusieurs produits chimiques, dont des solvants. L'entreposage de ces produits représente une source d'exposition possible par inhalation et par contact cutané. Les mesures de prévention à mettre en œuvre sont détaillées dans la brochure INRS ED 6015, *Le stockage des produits chimiques au laboratoire*.

### 6.1.5 Gestion des déchets

Divers déchets «amiante» sont générés par le traitement des échantillons de matériaux et des filtres de prélèvement. Il s'agit par exemple des conditionnements des échantillons de matériaux (double emballage), des EPI (gants notamment), des déchets liquides liés à l'utilisation de solvants (résidus de filtration, etc.).

Plus généralement, les déchets produits au laboratoire (papiers d'essuyage, consommables souillés, résidus de solvants, etc.) peuvent entraîner une pollution importante de l'atmosphère de

travail. En outre, lorsqu'ils sont imbibés de liquides inflammables (solvants notamment), ils constituent un foyer d'incendie potentiel et les vapeurs qu'ils dégagent peuvent former localement une atmosphère explosible.

L'utilisation de poubelles ventilées, installées au niveau du plan de travail des enceintes ventilées permet de remédier à cette pollution : le système d'extraction des polluants placé sur la partie supérieure de la poubelle évite le relargage dans l'atmosphère de travail des substances volatiles contenues dans les déchets.

Les mesures de prévention associées à la gestion des déchets sont détaillées au chapitre 7.

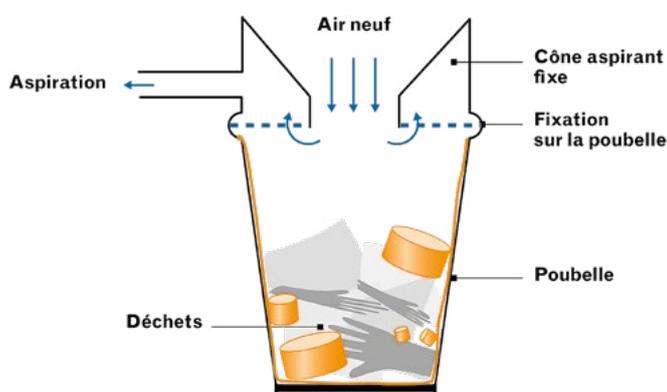


Figure 8. Poubelle ventilée à cône aspirant

© Valérie Causse - 2014

### 6.1.6 Maintenance

La maintenance des équipements de laboratoire (épurateur carbone, broyeur, etc.) et des microscopes optiques et électroniques doit être réalisée avec des modes opératoires adaptés, par du personnel formé en sous-section 4, compte tenu du risque de pollution possible par des fibres d'amiante.

### 6.1.7 Gestion des incidents, des accidents

Des procédures d'intervention lors de fuites, de renversements accidentels, d'émissions non contrôlées de polluants chimiques et d'amiante doivent être rédigées et diffusées auprès des salariés. Des scénarios d'accidents doivent être

définis et des exercices périodiques mis en place si nécessaire. Les procédures d'intervention ont pour objectifs de permettre :

- d'alerter les services de secours (internes et/ou externes en fonction de l'ampleur de l'évènement) ;
- d'identifier les périmètres affectés par des incidents ou des accidents d'envergures diverses (tout ou partie du laboratoire) ;
- de mettre en place un contrôle d'accès aux locaux contaminés ;
- de disposer d'EPI adaptés pour toute personne amenée à entrer dans la zone affectée (voir chapitre 6.1.9) ;
- de décrire la façon de nettoyer les installations et les surfaces (sols, murs, mobiliers, équipements, etc.) contaminées à l'aide de dispositifs adaptés à la nature et à la quantité de produit déversé. Par exemple, pour une pollution aux fibres d'amiante, il est nécessaire d'utiliser un aspirateur de classe H ou des chiffons humides. Une mesure environnementale dans le local est préconisée avant restitution et reprise de l'activité.

### 6.1.8 Contrôle des atmosphères de travail

Un programme de contrôle périodique, par la réalisation de mesures environnementales, visant à vérifier l'absence de contamination du local en fibres d'amiante et autres agents chimiques dangereux, doit être mis en place. Sa périodicité est à définir par le laboratoire. Par exemple, certains laboratoires réalisent ces mesures une fois par trimestre.

### 6.1.9 Équipements de protection individuelle (EPI)

Les salariés réalisant les analyses en laboratoire et manipulant des échantillons susceptibles de contenir de l'amiante et des produits chimiques nécessaires aux étapes de préparation des analyses doivent porter des équipements de protection cutanée et oculaire (gants, blouse, lunettes de protection), adaptés à l'opération effectuée. Le recours aux EPI amiante est, quant à lui, réservé aux situations où les mesures de protection collective, et notamment de ventilation locale, sont insuffisantes, et aux situations accidentelles. Il

conviendra, dans le cas d'exposition à l'amiante, de se référer au chapitre 5.1.

Les **blouses** sont fournies en quantité suffisante pour être changées régulièrement et en cas de contamination telle qu'une projection de produits chimiques par exemple. La blouse est portée et tenue fermée dans toutes les zones techniques (zones de préparation des échantillons, d'analyse, de stockage...) et ôtée dès la sortie de ces zones, pour se rendre dans un bureau, en salle de repos ou de restauration et en quittant le laboratoire, y compris lors des pauses. Elle est boutonnée complètement et protège les cuisses en position assise. Des blouses à poignets élastiques ainsi que des manchettes jetables peuvent également être choisies.

Des **chaussures fermées** sont portées dans le laboratoire.

Des **lunettes de protection** contre les risques chimiques doivent être portées lors d'opérations présentant des risques de projection. Le port de

lentilles de contact est à éviter ; en cas de projection dans les yeux, la lentille peut compliquer ou rendre inefficaces les premiers soins. Spécifiquement lors de la manipulation de liquide cryogénique (azote liquide), un écran facial est préconisé.

Les **gants** sont choisis en fonction des produits manipulés et doivent être adaptés aux opérations réalisées. Ils sont mis à disposition en nombre suffisant pour permettre leur renouvellement régulier et en plusieurs tailles. Lors de leur retrait, les gants à usage unique sont jetés immédiatement avec les déchets « amiante ».

Le logiciel ProtecPo, disponible sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr), est un outil d'aide au choix des matériaux les mieux adaptés pour la protection cutanée, notamment contre les solvants et les mélanges de produits chimiques. Il existe également des données de résistance chimique des gants vis-à-vis des produits dans la littérature (voir *tableau 2*) ou les catalogues des fournisseurs d'EPI.

Tableau 2. Compatibilité des matériaux constituant les gants avec les substances chimiques utilisées (données issues de Forsberg, *Quick selection guide to chemical protective clothing*, 7<sup>th</sup> ed. Hoboken)

	Butyle	Caoutchouc naturel (latex)	Néoprène	Nitrile	Polychlorure de vinyle (PVC)	Fluoro-élastomère (Viton)	Viton / caoutchouc butyle	Alphatec O2-100	Kemblock	Silvershield
Acétone	++						-	++	++	++
Acide acétique (30 à 70 %)	++	-	++	-	-	+	++	/	/	++
Acide chlorhydrique*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Acide sulfurique (30 à 70 %)	++	++	++	-	++	++	++	++	++	++
Chloroforme					/	++	-		-	++
1,2-diaminoéthane	++		+			+	/	/	/	-
Éthanol	++		+	-		++	++	++	++	++
Hydroxyde de sodium (30 à 70 %)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Méthyléthylcétone	+							++	++	++
N-méthyl-2-pyrrolidone	++							++	/	+
N,N-diméthylformamide	++						-	++	++	++
Toluène						++	+	++	++	++
Tétrahydrofurane	-							++	++	++

\*Aucune donnée n'est disponible pour l'acide chlorhydrique en solution aqueuse. Le logiciel ProtecPo préconise, en cas de contact prolongé, des gants de type butyle, fluoroélastomère (Viton) ou néoprène.

Légende :

- ++ résistance forte, gant adapté en cas de contact prolongé
- + résistance moyenne, gant adapté en cas de contact intermittent
- résistance faible, pour des courtes périodes d'utilisation
- non recommandé (passage du produit et/ou dégradation du gant)
- / pas d'information

Des gants de protection thermique sont également mis à disposition pour la manipulation des creusets du four à moufle, et des gants adaptés contre le froid et les produits cryogéniques pour la manipulation d'azote liquide.

## 6.2 Mesures de prévention par étape de travail

Chaque étape de préparation des échantillons de matériaux ou des prélèvements d'air, avec les expositions possibles ainsi que les agents chimiques concernés, est indiquée en premier lieu. Les mesures de prévention y sont associées. Les étapes successives les plus usuelles du traitement des prélèvements amiante dans un laboratoire d'analyses d'amiante sont détaillées dans la figure 9.

Ces étapes sont complétées par des tâches « supports », telles que :

- le stockage des produits chimiques ;
- la préparation éventuelle des solvants ;
- la gestion des déchets générés ;
- le lavage de la verrerie et du matériel (boîtes de Pétri, cuve à ultrasons, etc.).

### 6.2.1 Réception des prélèvements

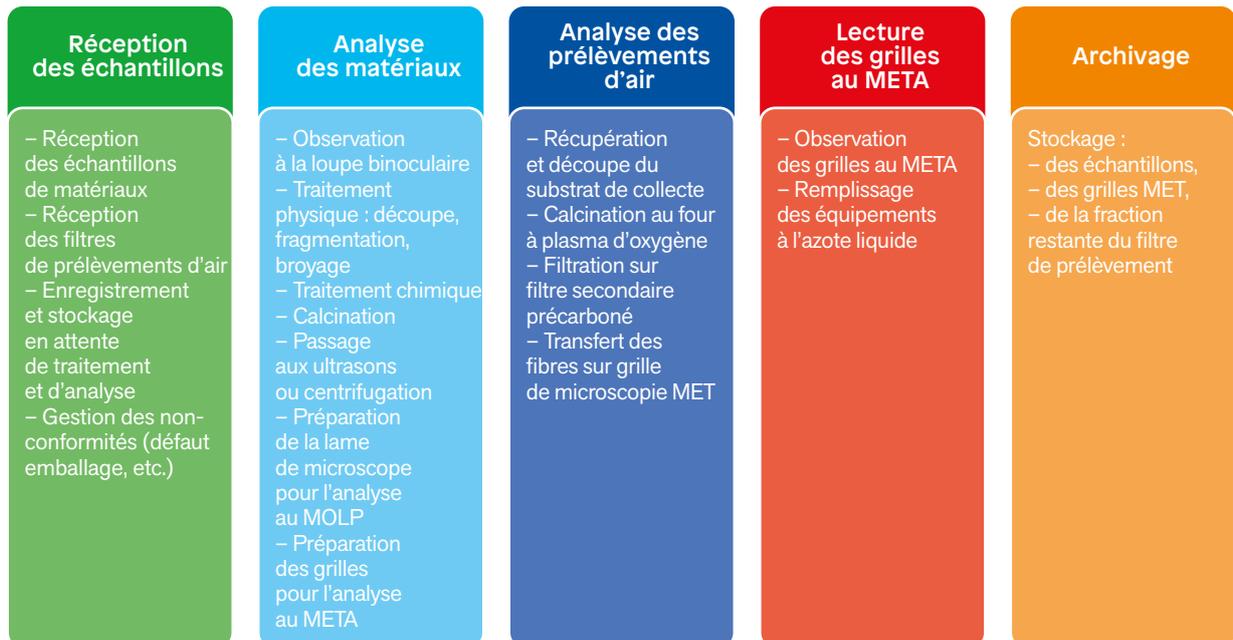
#### Réception des échantillons

- Réception des échantillons de matériaux
- Réception des filtres de prélèvements d'air
- Enregistrement et stockage en attente de traitement et d'analyse
- Gestion des non-conformités (défaut emballage, etc.)

Un contact avec des fibres d'amiante est possible dès la réception des échantillons, que ce soit des échantillons de matériaux ou des prélèvements d'air. La personne qui les réceptionne peut se trouver en contact cutané et respiratoire avec de l'amiante si l'échantillon ou la fiche d'accompagnement sont contaminés ou si le conditionnement est défectueux (étanchéité défectueuse du double emballage).

#### Mesures de prévention

La réception des échantillons est effectuée sous enceinte ventilée (voir chapitre 6.1.2, « Ventilation



■ Figure 9. Étapes usuelles de traitement et d'analyse d'amiante dans les matériaux et les prélèvements d'air

locale»), afin d'éviter toute pollution et exposition du personnel en cas de découverte de conditionnement défectueux. À l'ouverture des colis, l'état du double conditionnement étanche à l'air ainsi que la présence de la fiche d'accompagnement de chaque échantillon sont vérifiés. En cas de découverte de conditionnement défectueux, la procédure spécifique établie pour la prise en charge, comprenant si nécessaire le reconditionnement en double emballage, est mise en œuvre. Le personnel affecté à ce poste est, de ce fait, formé en sous-section 4.

## 6.2.2 Analyse des matériaux

### Analyse des matériaux

- Observation à la loupe binoculaire
- Traitement physique : découpe, fragmentation, broyage
- Traitement chimique
- Calcination
- Passage aux ultrasons ou centrifugation
- Préparation de la lame de microscope pour l'analyse au MOLP
- Préparation des grilles pour l'analyse au META

### Observation à la loupe binoculaire

Une observation macroscopique de l'échantillon brut à la loupe binoculaire est réalisée. Le technicien peut être exposé par voies cutanée et respiratoire aux fibres d'amiante contenues dans le matériau.

#### Mesures de prévention

La loupe binoculaire est placée sous enceinte ventilée (voir chapitre 6.1.2, « Ventilation locale»). Des dispositifs d'adaptation de l'enceinte à l'usage de la loupe binoculaire sont possibles.

### Traitement physique : découpe, fragmentation, broyage

La préparation des échantillons en vue de leur analyse nécessite, après l'étape d'observation macroscopique, une étape de découpe/fractionnement du matériau permettant de dissocier les

différentes couches, afin d'obtenir les fractions à analyser. Cette étape peut libérer des fibres d'amiante. Par ailleurs, l'utilisation d'outils coupants (type scalpels par exemple) peut abîmer les gants du technicien et exposer sa peau, voire la couper.

Une phase de fragmentation des échantillons peut être nécessaire en amont du broyage, par exemple à l'aide d'un marteau.

Le broyage est souvent réalisé manuellement au pilon-mortier ou mécaniquement avec des broyeurs. Le broyage manuel peut être exécuté dans un liquide (solvant ou acide, suivant la nature du matériau). Lors de l'utilisation de broyeurs mécaniques, les phases exposantes se concentrent surtout à l'ouverture et à la fermeture de l'équipement ainsi qu'à la préparation du contenant. Lors de cette étape de broyage, il existe un risque de contact cutané par projection de solvant, mais également d'inhalation d'agents chimiques et de fibres d'amiante.

#### Mesures de prévention

Toutes les mesures doivent être prises pour éviter la dispersion des fibres lors de la préparation des échantillons. La technique la moins émissive possible (par exemple broyage par pression plutôt que par choc) doit être utilisée en priorité, ainsi que des méthodes de réduction des émissions à la source, telles que le travail à l'humide, quand cela est possible. Un dispositif de captage enveloppant tel qu'une enceinte ventilée ou une sorbonne vient compléter ces mesures. Pour limiter la gêne occasionnée par les flux d'air d'aspiration, les échantillons peuvent être protégés par un écran transparent nettoyable et antistatique. Des perforations de cet écran peuvent contribuer à atténuer les vitesses d'air et les turbulences au niveau de l'échantillon manipulé.

En cas d'utilisation d'un broyeur mécanique, une attention particulière doit être portée aux étapes de remplissage et de déchargement des contenants qui doivent être réalisées sous enceinte ventilée. Les contenants doivent être étanches et fermés hermétiquement. Si la conception du broyeur ne garantit pas l'étanchéité du processus de broyage, il convient de le placer sous enceinte ventilée.

## Traitement chimique

Les techniciens utilisent différents produits chimiques pour traiter les échantillons, principalement des acides pour éliminer les charges minérales solubles, ou des bases et des solvants visant à supprimer les constituants organiques. Il existe alors un risque de contact cutané et d'inhalation des vapeurs émises, notamment par les solvants volatils mis en œuvre. Les acides chlorhydrique, sulfurique et acétique sont les acides particulièrement employés dans les laboratoires, et l'hydroxyde de sodium est la principale base. Les solvants principalement manipulés sont le chloroforme, l'acétone, l'éthanol, le toluène, le tétrahydrofurane, la méthyléthylcétone et le N,N-diméthylformamide.

### Mesures de prévention

Ces étapes de préparation sont réalisées sous enceinte ventilée compte tenu du risque d'exposition aux produits chimiques. Le technicien doit porter les EPI adaptés, notamment des gants et des lunettes de sécurité (voir chapitre 6.1.9).

## Calcination

Un autre traitement physique consiste à calciner l'échantillon dans un four à moufle pendant



Figure 10. Four à moufle équipé d'un dispositif d'aspiration des fumées à l'ouverture du four

plusieurs heures, afin d'éliminer les constituants organiques ou thermosensibles. Le personnel du laboratoire peut être exposé aux fumées de calcination dont la composition dépend des matériaux calcinés. Le déversement accidentel lors du chargement et du déchargement des échantillons dans le four ne peut être exclu, pouvant amener le technicien à inhaler des fibres et à se brûler thermiquement ou chimiquement par un contact cutané avec le produit.

### Mesures de prévention

Compte tenu notamment de la libération de fumées toxiques lors de la calcination de certains matériaux (dalles en polychlorure de vinyle, échantillons bitumineux...), le four doit être équipé d'un dispositif d'aspiration des fumées, asservi à l'ouverture du four. À défaut, il doit être placé dans une enceinte ventilée. Des gants antichaleur sont utilisés contre les risques de brûlures.

## Passage aux ultrasons ou centrifugation

À la suite des différents traitements mécaniques réalisés sur le matériau, l'échantillon obtenu est mis en suspension en phase liquide (eau ou solvants) puis est soumis aux ultrasons afin de libérer les fibres, et parfois centrifugé.

### Mesures de prévention

L'utilisation de la cuve à ultrasons peut entraîner des effets sur l'appareil auditif (voir dossier web INRS «Bruit»). Elle occasionne notamment une gêne auditive pénible pour les travailleurs de moins de quarante ans.

L'atténuation peut être apportée en plaçant la cuve sous l'enceinte ventilée.

Il convient de placer les éléments à nettoyer ou à disperser dans la cuve avant son démarrage et de ne les retirer qu'après son arrêt.

L'éloignement de l'opérateur pendant l'utilisation de la cuve à ultrasons est préconisé.

Enfin, une attention doit être portée à ne pas exposer les femmes enceintes aux ultrasons.

## Préparation de la lame de microscope pour l'analyse au MOLP

Préalablement à l'observation au META, des analyses à la loupe binoculaire et éventuellement au MOLP sont réalisées. Les opérateurs peuvent

être exposés par inhalation aux solvants résiduels issus des étapes de préparation. De plus, pour l'observation au MOLP, il est nécessaire d'ajouter une goutte de liquide à indice de réfraction permettant d'identifier la nature des fibres d'amiante.

#### Mesures de prévention

Ces étapes de préparation seront réalisées sous enceinte ventilée compte tenu de l'exposition possible aux fibres et produits chimiques résiduels.

Il est préconisé de placer le microscope sous enceinte ventilée ou de l'équiper d'un dispositif de captage localisé adapté. Des adaptations de l'enceinte ventilée à l'usage du MOLP sont possibles.

### Préparation des grilles pour l'analyse au META

Pour l'observation au META, quelques gouttes de la dispersion précédemment préparée sont prélevées à l'aide d'une pipette puis déposées sur une grille de lecture MET précarbonée. Cette grille est séchée, souvent sous lampe infrarouge, afin d'évaporer le solvant. Une aliquote de la dispersion peut également être filtrée sur un filtre en polycarbonate précarboné. Une seconde couche de carbone est ensuite déposée par évaporation sous vide et le transfert sur grilles MET est réalisé par dissolution du polycarbonate avec un solvant. Lors de ces différentes étapes, il existe un risque de contact cutané avec la dispersion préparée, mais également d'inhalation de fibres d'amiante et de vapeurs de solvants.

Certains laboratoires réalisent la carbonation de grilles brutes. Elles sont mises en boîte de Pétri sur un papier filtre de faible épaisseur, imbibé ensuite de chloroforme. Un filtre en polycarbonate recouvert d'une couche de carbone est déposé sur les grilles. Le polycarbonate est dissout par le chloroforme, ce qui permet de déposer le carbone sur les grilles.

#### Mesures de prévention

Ces étapes de préparation seront réalisées sous enceinte ventilée compte tenu de l'exposition possible aux fibres et solvants.

L'étape de carbonation des grilles brutes doit être réalisée sous enceinte ventilée. La quantité de solvant sera limitée à celle nécessaire pour imbiber le papier filtre. Afin de réduire l'évaporation, la boîte

de Pétri sera recouverte immédiatement, et ce jusqu'à ce que le filtre soit dissout par le solvant.

### 6.2.3 Analyse des prélèvements d'air

#### Analyse des prélèvements d'air

- Récupération et découpe du substrat de collecte
- Calcination au four à plasma d'oxygène
- Filtration sur filtre secondaire précarboné
- Transfert des fibres sur grille de microscopie MET

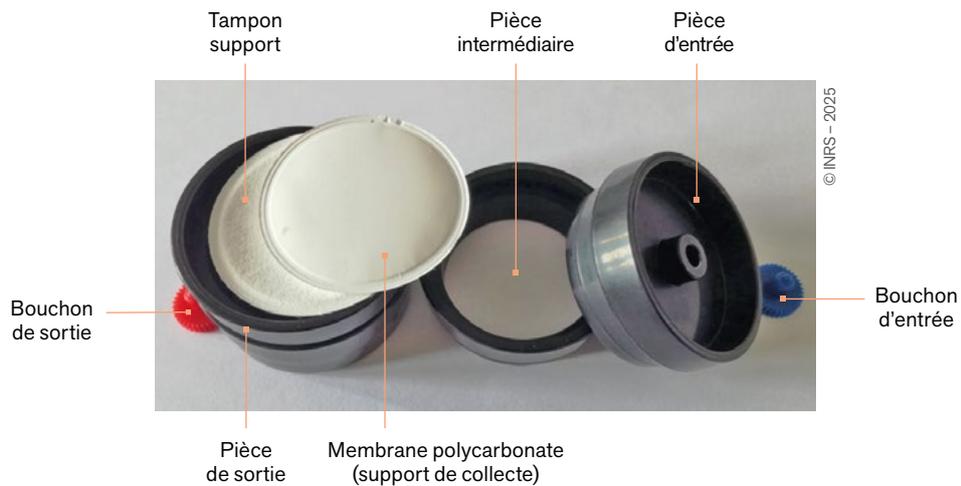
#### Récupération et découpe du substrat de collecte (filtre)

Il convient en premier lieu de récupérer le substrat de collecte (filtre membrane) situé dans le porte-filtre (cassette). Ce dernier est ouvert afin d'en extraire le filtre. Parfois, la cassette peut encore être intégrée dans la tête de prélèvement (dispositif de prélèvement pour les mesures environnementales de type tête Cathia) lors de sa réception par le laboratoire. Toutes ces phases de récupération du filtre peuvent exposer aux fibres d'amiante résiduelles retenues sur les surfaces de ces matériels.

Afin d'obtenir la fraction à traiter, le substrat de collecte peut être découpé après son retrait de la cassette, ou bien directement dans la cassette afin de limiter sa manipulation, à l'aide d'un scalpel par exemple. Cette découpe peut libérer des fibres d'amiante. Par ailleurs, l'utilisation d'outils coupants peut abîmer les gants du technicien, les couper et exposer sa peau. La fraction de filtre découpée est déposée sur une lame de verre, elle-même placée dans un tube ou un bécher en vue de son passage au four à plasma d'oxygène.

#### Mesures de prévention

Cette étape s'effectuera sous enceinte ventilée. Les cassettes de prélèvement seront décontaminées avec des lingettes humides. Si la cassette arrive au laboratoire encore dans la tête de prélèvement, elle sera extraite du dispositif de prélèvement puis ce dernier sera décontaminé à l'aide de



■ Figure 11. Cassette de prélèvement et substrat de collecte (filtre)

lingettes humides, placées ensuite dans la poubelle amiante présente sous l'enceinte ventilée.

Pour limiter la gêne occasionnée par les flux d'air d'aspiration, les échantillons pourront être protégés par un écran transparent nettoyable et antistatique. Des perforations de cet écran peuvent contribuer à atténuer les vitesses d'air et les turbulences au niveau de l'échantillon manipulé.

### ■ Calcination au four à plasma d'oxygène

Le substrat de collecte et les particules organiques sont éliminés par calcination dans un four à plasma alimenté par de l'oxygène, gaz comburant, stocké sous forme de bouteilles de gaz.

#### Mesures de prévention

Les bouteilles d'oxygène seront stockées de préférence en extérieur, en veillant à les séparer des bouteilles de gaz combustibles et des matières combustibles. Leur transport vers les postes de travail (four à plasma) sera effectué à l'aide d'un chariot adapté muni d'un dispositif de retenue contre les chutes. La bouteille doit être bien arrimée, avec son chapeau de protection du robinet.

Au poste de travail, la bouteille doit être stockée en position verticale et être attachée à un mur ou à un support solide. Le nombre de bouteilles sera réduit au minimum nécessaire au bon fonctionnement du poste de travail. Le raccord spécifique pour l'oxygène est de type F. L'ouverture du robinet de la bouteille de gaz doit pouvoir se faire sans effort.

La manipulation de l'oxygène comprimé nécessite une attention particulière en raison du caractère comburant de ce gaz ; tout contact avec des matières grasses, huileuses ou combustibles est à éviter compte tenu du risque d'explosion.

### ■ Filtration sur filtre secondaire précarboné

Après calcination, les résidus sont éventuellement traités par de l'acide et mis en suspension dans de l'eau déminéralisée sous agitation puis filtrés sur un filtre de polycarbonate précarboné. Après séchage, une seconde couche de carbone est déposée, en utilisant un évaporateur carbone, permettant ainsi de contenir les fibres d'amiante et les particules entre ces deux couches. Lors de ces opérations, une exposition par inhalation aux fibres d'amiante ainsi qu'aux particules de carbone est envisageable.

#### Mesures de prévention

Dès que les contenants (bêchers, tubes) seront sortis du four à plasma, les étapes devront être enchaînées rapidement afin d'éviter une potentielle dispersion des fibres. La pose d'un film aluminium sur le contenant permet de limiter cette dispersion. Les fibres et particules seront récupérées à l'aide d'un grattoir, à usage unique de préférence, et mises en suspension dans de l'eau déminéralisée ou de l'acide dilué, en laissant couler le liquide sur la paroi puis par grattage de la lame et du tube, et en évitant l'émission des fibres. L'opération sera réalisée de préférence sous enceinte ventilée.

Le transport du filtre vers l'évaporateur se fera dans un contenant fermé, une boîte de Pétri par exemple. L'évaporateur sous vide sera de préférence placé sous enceinte ventilée pour se prémunir du risque d'exposition à l'amiante et aux particules de carbone, notamment à la remise à l'air de l'évaporateur.

### Transfert des fibres sur les grilles de microscopie MET

La dernière étape de préparation consiste, par un procédé d'extraction au solvant, à dissoudre le filtre de polycarbonate afin de recueillir les fibres d'amiante sur des grilles de lecture MET. Deux méthodes peuvent être utilisées, celle du laveur Jaffe ou par filtration directe. Lors de la mise en œuvre de l'une ou l'autre de ces méthodes, les techniciens peuvent être exposés aux solvants manipulés par contact cutané et par inhalation.

La méthode du laveur Jaffe prévoit de préparer des grilles de lecture sur un support en acier inoxydable placé dans une boîte de Pétri dans un bain de chloroforme, ou un mélange de 80/20 de 1-méthyl-2-pyrrolidone et de 1,2-diaminoéthane. Une fraction du filtre en polycarbonate précédemment préparé est déposée sur les grilles. Le solvant permet de dissoudre le filtre et de transférer ainsi les fibres d'amiante sur les grilles MET. Il est à noter que le mélange de 1-méthyl-2-pyrrolidone

/ 1,2-diaminoéthane 80/20, peu disponible commercialement, est souvent préparé au laboratoire.

Pour la deuxième technique, des grilles MET sont placées sur un fritté de filtration surmonté d'un papier filtre. Une portion du filtre de polycarbonate précédemment préparée y est déposée. Le filtre est dissous en ajoutant du chloroforme permettant de déposer les fibres d'amiante sur les grilles MET.

#### Mesures de prévention

Pour la méthode du laveur Jaffe, la quantité de solvant sera limitée à celle nécessaire pour recouvrir le papier filtre. Les boîtes de Pétri seront recouvertes le temps de la dissolution du filtre en polycarbonate et du transfert sur les grilles, afin de limiter l'émanation de vapeurs de solvants. Toutes ces étapes, y compris la préparation éventuelle du mélange de solvants, seront réalisées sous enceinte ventilée et nécessitent le port de gants et de lunettes adaptés.

Pour la méthode par filtration, compte tenu de la volatilité du chloroforme, les postes de filtration seront placés sous enceinte ventilée. Les pompes à vide seront, si possible, placées dans un local ventilé attendant pour atténuer les nuisances sonores, et l'air qu'elles extraient évacué à l'extérieur du bâtiment. À défaut, elles peuvent être placées sous enceinte ventilée. En dernier ressort, leur refoulement sera canalisé vers une extraction d'air ou dans une enceinte ventilée.



© Gael Kerbaol/INRS - 2018

Figures 12. Observation au microscope électronique à transmission analytique

## 6.2.4 Lecture des grilles au META

### Lecture des grilles au META

- Observation des grilles au META
- Remplissage des équipements à l'azote liquide

### Observation des grilles au META

Les microscopes à transmission analytique sont disposés dans des salles spécifiques, indépendantes des laboratoires destinés aux préparations des grilles d'observation.

Les grilles sont observées au META. Le porte-échantillon ainsi que la pince peuvent être nettoyés avec de l'éthanol entre chaque série de grilles. Des émanations de solvants résiduels issus des étapes de préparation peuvent exposer les analystes par inhalation.

### Mesures de prévention

Si des solvants sont utilisés (ou des résidus de solvants émis) dans la salle d'observation, notamment par le stockage des grilles en attente d'analyse, un système de ventilation adapté doit être mis en place, par exemple une armoire de stockage ventilée.

### Remplissage des équipements à l'azote liquide

Certains types de microscopes ou de systèmes d'analyses sont refroidis à l'azote liquide, nécessitant des opérations régulières de remplissage. Le personnel peut être exposé à des gelures (brûlures cryogéniques) lors de ces phases. De plus, une atmosphère appauvrie en oxygène peut se former, favorisant un risque d'anoxie.

### Mesures de prévention

L'azote liquide doit être stocké, en extérieur de préférence, dans des récipients spécialisés. Lors des déplacements en vue d'alimenter les microscopes, des contenants adaptés aux gaz cryogéniques doivent être utilisés. Pour prévenir le risque de brûlure cryogénique lors des étapes de remplissage, l'opérateur portera des équipements de protection individuelle adaptés : un écran facial, des gants spécifiques contre le froid, des



Figure 13. Remplissage d'azote liquide

vêtements recouvrant tout le corps et des chaussures fermées.

Les systèmes en circuit fermé sont à privilégier pour limiter les expositions et projections lors de ces étapes.

Les zones d'utilisation d'azote liquide seront signalées. Pour prévenir et alerter du risque d'asphyxie causé par un taux d'oxygène insuffisant, ces zones seront équipées de détecteurs d'oxygène. Il est recommandé que la concentration d'oxygène soit d'au moins 19 % et que la première alarme des détecteurs soit réglée sur cette valeur.

Compte tenu des consommations usuelles d'azote liquide (moins de 10 litres par période de 3 jours), une ventilation générale telle que décrite dans cette brochure (*voir chapitre 6.1.2, « Ventilation générale »*) est suffisante. Les opérations de remplissage doivent être effectuées avec les fenêtres et portes du local ouvertes.

## 6.2.5 Archivage

**Archivage**

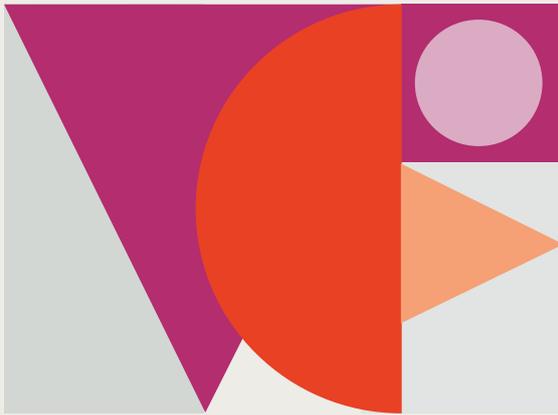
Stockage :

- des échantillons,
- des grilles MET,
- de la fraction restante du filtre de prélèvement

Afin notamment d'avoir la possibilité de réaliser ultérieurement une seconde analyse ou une contre-analyse, les échantillons de matériaux, la fraction restante du filtre de prélèvement et les grilles d'observation doivent être conservés par le laboratoire, selon les durées définies par la réglementation. Bien que ces éléments stockés soient peu manipulés, le risque d'exposition à l'amiante et aux produits chimiques résiduels ne doit pas être négligé (défaut d'étanchéité des conditionnements).

### Mesures de prévention

Le local de stockage dédié à l'archivage sera ventilé. La séparation des échantillons amiantés de ceux ne l'étant pas peut être envisagée afin de réduire à terme les quantités de déchets amiantés à éliminer dans des filières spécifiques (*voir chapitre 7*).



## 7. Gestion des déchets

### 7.1 Déchets d'amiante

Les laboratoires d'analyses et les agences de prélèvements **génèrent des déchets contaminés par des fibres d'amiante qui doivent être gérés comme des déchets dangereux.**

À l'issue de ses missions de prélèvements, il peut arriver que le préleveur ait en charge la gestion de ses déchets. Il s'agit par exemple des EPI qu'il a portés ainsi que des consommables qu'il a utilisés pour sa décontamination et celle de son matériel. Tous ces déchets sont conditionnés dans des sacs à déchets «amiante» (voir chapitre 5.2.4, «*Mise en œuvre de la décontamination*») puis transportés vers l'agence de prélèvement ou le laboratoire (voir chapitre 5.2.5, «*Transport du matériel et des échantillons vers le laboratoire*»).

Au sein de l'agence de prélèvement, des déchets sont également générés lors de la décontamination sur place du matériel utilisé pour les prélèvements et de l'entretien du matériel (aspirateur, etc.).

Au sein du laboratoire d'analyses, les divers déchets potentiellement contaminés par des fibres d'amiante sont :

– tout ce qui a été en contact avec des matériaux ou matériels contaminés (emballages des échantillons, résidus d'échantillons, filtres...), en provenance notamment des poubelles des enceintes ventilées ;

- les liquides de nettoyage ;
- les filtres du système de ventilation ;
- les sacs et cartouches d'aspirateur ;
- les équipements (appareils de mesure, pompes de prélèvements) non décontaminables mis au rebut ;
- les EPI à usage unique (gants, masques, cartouches...).

**Pour le rejet des eaux de lavage dans un réseau d'eaux usées, une autorisation** auprès du gestionnaire de traitement des eaux **est requise.** Ce dernier définit les caractéristiques, en termes de qualité et de charge, que doivent présenter ces eaux usées pour être reçues. Par ailleurs, une **filtration des effluents** contaminés avec un dispositif à plusieurs étages de filtration (au minimum 25 µm et 5 µm) et un contrôle des matières en suspension totales (MEST) avant le rejet sont préconisés.

**Les déchets contaminés devront être séparés selon leur nature** pour leur codification (code européen déchet, CED) et leur emballage, par exemple :

- EPI à usage unique, lingettes, filtres à eaux et d'aspirateurs, films plastiques, chiffons, etc. contaminés avec de l'amiante libre : CED 15 02 02\* ;
- équipements mis au rebut contenant de l'amiante libre : CED 16 02 12\*.

Ces informations sont à reporter sur les **bordereaux de suivi de déchets amiantés (BSDA)**

dématérialisés sur la plateforme numérique Track-déchets (<https://trackdechets.beta.gouv.fr/>). L'élimination finale de ces déchets ne peut être effectuée qu'en installation de stockage de déchets dangereux (ISDD) ou en inertage par vitrification, le cas échéant en transitant par une installation de transit, tri, regroupement, autorisée à recevoir des déchets dangereux sous la rubrique ICPE 2718. Une demande de certificat d'acceptation préalable (CAP) est à effectuer auprès du centre d'élimination. Un scellé (avec numéro de Siret du laboratoire ou de l'agence, numéro du CAP, nom de l'expéditeur et du destinataire) est apposé sur les emballages fermés.

Si le colis de déchets est soumis à l'ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route), l'agence de prélèvement ou le laboratoire établit un contrat avec un conseiller à la sécurité. Un protocole de sécurité est établi avec le transporteur et formalisé par écrit.

Tous les déchets contenant de l'amiante sont soumis à de **strictes conditions d'emballage**. Ils doivent être conditionnés dans un double emballage totalement étanche, sur lequel doit figurer l'étiquetage « amiante ».

L'agence de prélèvement et le laboratoire doivent mettre en place une aire dédiée pour l'entreposage de leurs déchets en attente de leur élimination vers un centre autorisé. L'aire d'entreposage doit être fermée, accessible aux seules personnes autorisées et ventilée naturellement ou mécaniquement si nécessaire. Elle doit être protégée des intempéries et des rayonnements directs du soleil. La surface au sol doit être facilement décontaminable. Les contenants de déchets seront placés sur des palettes pour faciliter leur enlèvement avec un engin de manutention. La palette sera choisie de plus grande dimension que le contenant afin d'éviter son basculement ou sa déchirure lors de sa manutention.

## 7.2 Déchets de produits chimiques

Pour limiter les risques pour l'environnement liés aux produits chimiques utilisés en laboratoire, il est nécessaire d'éliminer les déchets liquides ou solides, en dehors de ceux contaminés par de l'amiante, dans les filières prévues pour la gestion de ces déchets. Les produits chimiques ne doivent en aucun cas être rejetés à l'évier ou dans une poubelle non prévue à cet effet.

Pour la récupération et le traitement des déchets chimiques, l'employeur doit faire appel à une ou plusieurs sociétés spécialisées. En accord avec celles-ci, un tri sélectif doit être mis en place, en tenant compte des incompatibilités des produits utilisés. La liste de telles sociétés est disponible auprès des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) ou de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). L'Ademe peut conseiller les producteurs de déchets quant au recyclage de ces déchets, leur valorisation ou leur traitement.

# Annexe

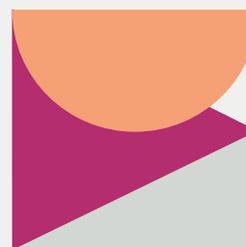


## Objectifs des mesurages environnementaux et éléments permettant l'évaluation des risques

Type de mesurage environnemental	Objectifs du mesurage	Éléments d'information préalable pour l'évaluation des risques
<b>Évaluation de l'état de conservation des matériaux, et des actions de conservation des MPCA dégradés (mesurages du Code de la santé publique)</b>	Les dispositions du Code de la santé publique visant la protection de la population contre les risques sanitaires liés à l'amiante imposent la recherche de MPCA et la surveillance de leur état de conservation dans les immeubles bâtis. Elles prescrivent la tenue de dossiers techniques (dossier technique amiante « DTA » et dossier amiante parties privatives « DAPP »). Des mesurages sont exigés lorsque des MPCA en mauvais état de conservation sont repérés dans des bâtiments. Ils permettent donc de déterminer si le local est considéré comme pollué aux fibres d'amiante, du seul fait de l'émission de ces matériaux. Des mesurages sont également prévus afin de vérifier l'efficacité des actions de conservation des MPCA jugés dégradés mises en place.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les documents de repérage des MPCA incluant leur état de conservation [dossier technique amiante (DTA), dossier amiante parties privatives (DAPP)]</li> <li>– Les éventuels résultats des mesurages réalisés antérieurement et liés à la surveillance de l'état de conservation des matériaux et aux mesures conservatoires réalisées en application du Code de la santé publique</li> <li>– Les éventuelles situations accidentelles ou les éventuels sinistres ayant entraîné une possible pollution</li> </ul>
<b>État initial</b>	Une mesure de l'état initial (appelé aussi « point zéro ») est effectuée afin de vérifier la pollution due au fait de la dégradation des MPCA et de permettre à l'entreprise de travaux de sélectionner les EPI appropriés notamment lors de la préparation de chantier.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les documents de repérage des MPCA incluant leur état de dégradation [repérage amiante avant travaux (RAAT), dossier technique amiante (DTA), dossier amiante parties privatives (DAPP)]</li> <li>– Les éventuels résultats des mesurages réalisés antérieurement et liés à la surveillance de l'état de dégradation des matériaux et aux mesures conservatoires réalisées en application du Code de la santé publique</li> <li>– Les éventuelles situations accidentelles ou sinistres ayant entraîné une possible pollution</li> <li>– L'accessibilité directe du matériau (exemple : travaux sur une colle amiantée sous faïence non amiantée)</li> <li>– Le contexte de l'intervention (à la suite d'un incident, incendie...)</li> </ul>
<b>Surveillance de chantier</b>	En cours de travaux, des mesurages ont lieu périodiquement en plusieurs points du chantier afin de contrôler l'absence de pollution due aux travaux (zone d'approche, zone de récupération, rejet des extracteurs, zone déchets, locaux adjacents, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les éventuels résultats des mesurages réalisés antérieurement</li> <li>– Les éventuelles situations accidentelles ou les éventuels sinistres ayant entraîné une possible pollution</li> </ul>
<b>Restitution 1</b>	La mesure de restitution 1 (appelée aussi « libératoire ») est réalisée avant le démantèlement du confinement.	La conformité des contrôles visuels réalisés, préalablement à cette mesure de restitution 1, par l'entreprise de travaux et le donneur d'ordres le cas échéant
<b>Fin de chantier</b>	La mesure de fin de chantier permet de vérifier que le repli des installations du chantier de l'entreprise de travaux n'a pas généré de pollution.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La conformité des contrôles visuels réalisés préalablement à cette mesure « fin de chantier », par l'entreprise de travaux et le donneur d'ordres le cas échéant</li> <li>– Les résultats des mesures de restitution 1</li> </ul>
<b>Restitution 2</b>	La mesure de restitution 2, à la charge du propriétaire des locaux, lui permet de contrôler l'absence de pollution avant le retour des occupants des locaux affectés par les travaux (habitants, salariés, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La conformité des contrôles visuels jugés conformes, réalisés préalablement à la mesure de restitution 2 par le donneur d'ordres le cas échéant</li> <li>– Les résultats des mesures de fin de chantier</li> </ul>

# Pour en savoir plus

À consulter sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)



## Fiches toxicologiques

FT n° 145 – Amiante  
FT n° 3 – Acétone  
FT n° 24 – Acide acétique  
FT n° 13 – Acide chlorhydrique et solutions aqueuses  
FT n° 30 – Acide sulfurique  
FT n° 14 – Butanone ou méthyléthylcétone  
FT n° 60 – Cadmium et composés minéraux  
FT n° 82 – Chloroforme  
FT n° 48 – Éthanol  
FT n° 20 – Hydroxyde de sodium et solutions aqueuses  
FT n° 213 – N-méthyl-2-pyrrolidone  
FT n° 69 – N,N-diméthylformamide  
FT n° 59 – Plomb et composés minéraux  
FT n° 232 – Silice cristalline  
FT n° 42 – Tétrahydrofurane  
FT n° 74 – Toluène

## Suivi de l'état de santé des salariés

*Travailler avec des produits chimiques. Pensez prévention des risques*, ED 6150

## Équipements de protection individuelle

*Protection contre les fibres d'amiante, performances des vêtements de type 5 à usage unique*, ED 6247

*Les appareils de protection respiratoire. Choix et utilisation*, ED 6106

*Protection respiratoire. Réaliser des essais d'ajustement*, ED 6273

*Les vêtements de protection, choix et utilisation*, ED 6546

*Quels vêtements de protection contre les risques chimiques ?*, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 127

*Des gants contre les risques chimiques*, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 112

*Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique*, dépliant ED 6168

## Activité de prélèvements

*Expositions à l'amiante selon le poste occupé : zoom sur les préleveurs*, tiré de la revue *Hygiène et sécurité au travail*, EC 16

*Amiante, centres de maintenance pour la décontamination, l'entretien et la vérification des équipements de chantier*, ED 6463

## Activité d'analyses

*Conception des laboratoires de chimie*, ED 6551

*Le dossier d'installation de ventilation*, coll. « Guide pratique de ventilation », ED 6008

*Réceptionner et contrôler une installation de ventilation. Réseaux de captages localisés*, dépliant ED 6366

*Aération et assainissement*, coll. « Aide-mémoire juridique », TJ 5

*Récupération d'énergie : évaluation d'un échangeur à batterie et à circulation d'un mélange eau-glycol*, coll. « Notes techniques », NT 11

*Récupération d'énergie : évaluation d'un échangeur à plaques*, coll. « Notes techniques », NT 12

*Récupération d'énergie : évaluation d'un échangeur rotatif*, coll. « Notes techniques », NT 17

*Récupération d'énergie : performances d'une installation de chauffage et de ventilation dans une menuiserie*, coll. « Notes techniques », NT 30

*Les bouteilles de gaz, identification, prévention lors du stockage et de l'utilisation*, ED 6369

## Gestion des déchets

*Exposition à l'amiante lors du traitement des déchets*, ED 6028

Toutes les publications de l'INRS sont téléchargeables sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

**Pour commander les publications de l'INRS au format papier**

Les entreprises du régime général de la Sécurité sociale peuvent se procurer les publications de l'INRS à titre gratuit auprès des services prévention des Carsat/Cramif/CGSS.

Retrouvez leurs coordonnées sur [www.inrs.fr/reseau-am](http://www.inrs.fr/reseau-am)

L'INRS propose un service de commande en ligne pour les publications et affiches, payant au-delà de deux documents par commande.

Les entreprises hors régime général de la Sécurité sociale peuvent acheter directement les publications auprès de l'INRS en s'adressant au service diffusion par mail à [service.diffusion@inrs.fr](mailto:service.diffusion@inrs.fr)

Les activités d'évaluation de la concentration en fibres d'amiante dans les prélèvements d'air et d'identification de l'amiante dans les matériaux sont réalisées par des laboratoires accrédités. Elles relèvent des interventions exposant à l'amiante dites de « sous-section 4 ».

Cette brochure décrit les principes de conception de ces laboratoires. Elle donne aussi des conseils de prévention et des bonnes pratiques en vue de réduire les risques d'exposition du personnel à l'amiante et aux autres produits chimiques lors des prélèvements d'air, de la préparation et de l'analyse des échantillons. Elle s'adresse aux responsables et au personnel de ces laboratoires ainsi qu'aux préventeurs.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail  
et des maladies professionnelles  
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris  
Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

**Édition INRS ED 6549**

1<sup>re</sup> édition | juillet 2025 | 2000 ex. | ISBN 978-2-7389-2975-4

L'INRS est financé par la Sécurité sociale  
Assurance maladie - Risques professionnels