

GUIDE

Investigations préalables aux travaux de rabotage, démolition, recyclage et réutilisation d'enrobés bitumineux pour déterminer l'absence ou la présence d'amiante ou de HAP en forte teneur

Guide d'aide à la caractérisation des enrobés bitumineux

Ce guide a été établi sous l'égide du Comité de Pilotage national « Travaux Routiers - Risques Professionnels » auquel ont participé des représentants de :



Le présent guide porte uniquement sur les investigations à mener pour établir l'absence ou la présence d'amiante ou d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en teneur élevée dans l'enrobé d'une chaussée.

Ce guide concerne en premier lieu les maîtres d'ouvrage (MO) et donneurs d'ordre responsables de la caractérisation de leur ouvrage, en l'occurrence la chaussée à entretenir, pour disposer des informations permettant de définir les travaux à réaliser et d'établir le cahier des charges de la consultation.

Les présentes recommandations concernent également :

- les maîtres d'œuvre, bureaux d'étude, concepteurs et les coordonnateurs Sécurité et Protection de la Santé travaillant pour les MO
 - les entreprises qui seront chargées des travaux, afin qu'elles soient en mesure d'apprécier la réelle prise en compte par le donneur d'ordre de l'éventuelle présence d'amiante ou de HAP en teneur élevée dans les chaussées à traiter, et le cas échéant, d'attirer l'attention du donneur d'ordre.
- En effet, les entreprises doivent établir une évaluation des risques sur chantier (en l'occurrence risque Amiante et/ou HAP) et prendre les mesures de prévention en conséquence.

Ce guide s'ajoute à la série de 4 fiches portant sur des recommandations de prévention pour tous les travaux sur chaussée (cf. fiches 1, 2, 3 et 4).

Le présent guide sera actualisé au fur et à mesure de l'évolution des connaissances et de la réglementation.

Liste des sigles :

CNAM-TS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés - **DGT** : Direction Générale du Travail - **FNTF** : Fédération Nationale des Travaux Publics - **GNMST BTP** : Groupement National Multidisciplinaires de Santé au travail du BTP - **INRS** : Institut National de Recherche et de Sécurité - **OPPBTP** : Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics - **USIRF** : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française.

1- Introduction

La maintenance du patrimoine routier nécessite des interventions sur les couches de chaussées pour entretenir, régénérer les couches de surface ou réhabiliter la structure. Certains enrobés mis en œuvre antérieurement contiennent des constituants, aujourd'hui interdits, reconnus comme pouvant générer des problèmes de santé pour les travailleurs lors de leur manipulation ou à leur contact (voir Fiche 1 – *Description des risques pour la santé des intervenants liés aux poussières dans le cadre de travaux sur revêtements routiers*).

En conséquence, préalablement à l'établissement du cahier des charges définissant les travaux à réaliser, le donneur d'ordre doit caractériser les enrobés concernés afin de s'assurer de l'absence d'amiante et/ou de HAP en teneur élevée dans l'enrobé.

Dans le cas contraire :

- en cas de présence d'amiante, il prendra les dispositions nécessaires pour que les entreprises consultées répondent aux exigences réglementaires, le cas échéant par l'obtention de la certification, assurent la protection des salariés et de l'environnement et évacuent l'enrobé concerné en installation de stockage de déchets appropriée.

- en cas de présence de HAP (enrobés à base de goudron) en teneur élevée, le donneur d'ordre restreindra ou exclura la possibilité de réutilisation des matériaux enrobés (actuellement 50mg/kg d'agrégats d'enrobés quelle que soit la réutilisation) ; cette valeur pourrait être relevée pour les réutilisations à froid (recyclage à l'émulsion ou mousse de bitume, utilisation comme grave non traitée-GNT).

Ces dispositions doivent intervenir dès la préparation du dossier de consultation.

Les logigrammes en annexes G-1 et G-2 proposent une description détaillée des actions à mener par les différents intervenants depuis la conception du projet de travaux jusqu'à sa réalisation :

- pour la caractérisation des enrobés, objet du présent guide ;
- pour la réalisation des travaux, si la caractérisation met en évidence la présence d'amiante ou de HAP en teneur élevée.

2- Substances visées et travaux concernés

Les deux familles de substances visées par le présent guide sont l'amiante et les HAP, ces derniers provenant soit du goudron soit de dérivés hydrocarbonés notamment des fluxants houillers.

2.1 Amiante

Jusqu'au début des années 90, certaines couches de roulement ont été réalisées avec des enrobés contenant des fibres d'amiante, généralement du chrysotile, à une teneur d'environ 1 % de la masse sèche. On estime la production de ce type d'enrobés à 0,4 % de la production annuelle d'enrobés à cette époque.

Travaux concernés

La caractérisation doit être faite pour toute opération sur enrobé bitumineux amenant à déstructurer les matériaux ou à émettre de la poussière. Trois natures de travaux sont concernées :

- Interventions ponctuelles sur les revêtements routiers : découpe d'enrobés au marteau ou à la scie, détournement de regards, engravures réalisées à l'aide de petites raboteuses (largeur de

rabotage <1m), bouchage de nids de poule, carottages en vue d'une caractérisation ou d'un diagnostic, etc. (voir fiche 2 en annexe).

- Travaux de démolition de chaussées par des techniques autres que le rabotage : enlèvement des couches de chaussées au moyen d'engins d'extraction tels que pelles hydrauliques, chargeuses-pelleteuses, chargeuses (voir fiche 3 en annexe).
- Travaux de rabotage sur chaussées : opérations d'une certaine envergure réalisées à l'aide de raboteuses équipées de fraises d'au moins un mètre de largeur et pour lesquelles les interventions manuelles sont plus limitées (voir fiche 4 en annexe).

Les interventions ponctuelles relèvent plutôt de la sous-section 4 « Dispositions particulières aux interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante » du Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.

Les deux autres types d'opérations relèvent plutôt de la sous-section 3 « Dispositions spécifiques aux activités d'encapsulage et de retrait d'amiante ou d'articles en contenant » du même décret.

Les différences de référence aux sous-sections 3 ou 4 ont pour conséquence la mise en œuvre d'obligations différentes, notamment en matière de formation, de certification ou d'établissement de plan de retrait.

En cas de présence d'amiante, si le principe de l'enlèvement de l'enrobé est conservé :

- les dispositions à prendre pour réaliser les travaux sont définies par les articles R4412-94 à 148 du code du travail (décret du 4 mai 2012 modifié par le décret 2013-594 du 5 juillet 2013) qui traite de tous les types d'opération et les arrêtés d'application :
 - Arrêté formation du 23 février 2013 ;
 - Arrêté contrôle de l'empoussièrément du 14 août 2012 ;
 - Arrêté certification du 14 décembre 2012 ;
 - Arrêté EPI du 7 mars 2013,
 - Arrêté MPC du 8 avril 2013
- L'enrobé enlevé ne peut être réutilisé. Il doit être stocké en centre d'enfouissement adéquat.

2.2 HAP en teneur élevée

Les fortes teneurs en HAP peuvent provenir de la présence de goudron (*le goudron provient de la distillation de la houille, alors que le bitume provient de celle du pétrole*), fluxants ou autres dérivés houillers présents dans certains liants d'enduisage ou de couche d'accrochage. Leur présence à une teneur élevée limite la réutilisation des agrégats d'enrobés en recyclage à chaud dans des enrobés. Les goudrons ne sont plus utilisés depuis **1993** et les dérivés houillers depuis 2005.

Travaux concernés

La connaissance de la teneur en HAP d'un enrobé est rendue nécessaire pour déterminer la possibilité de le recycler à chaud ou à froid. Ceci concerne donc uniquement les travaux portant sur une quantité significative d'enrobé susceptible d'être recyclé à chaud ou à froid.

En cas de présence de HAP en teneur supérieure à 50 mg/kg, le donneur d'ordre exclura la possibilité de réutilisation des agrégats d'enrobés à chaud ou tièdes.

Cette valeur pourrait être relevée pour les réutilisations à froid.

3- Obligations réglementaires - Responsabilités

La caractérisation pour établir l'absence ou la présence d'amiante et/ou de HAP en teneur élevée dans les enrobés concernés est de la responsabilité du donneur d'ordre¹, maître d'ouvrage, propriétaire ou gestionnaire de l'infrastructure faisant l'objet de l'opération, dans le cadre de son évaluation des risques dès la phase de conception².

Ainsi les enrobés routiers sont considérés comme des immeubles par nature. Ils ne sont cependant pas des immeubles bâtis au sens du code de la santé publique³ ni du code de la construction et de l'habitat⁴. Ils ne sont donc pas visés par le Code de la Santé Publique qui oblige à la constitution d'un dossier technique amiante.⁵

En conséquence, le donneur d'ordre identifie les risques et les évalue en s'appuyant sur toute ressource documentaire ou équivalente dont il dispose afin de permettre le repérage avant travaux de l'amiante dans les enrobés routiers⁶, tels que le dossier de l'ouvrage exécuté (DOE), le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) ou les résultats d'analyse de prélèvement par carottage.

Au vu des résultats de son évaluation des risques, le donneur d'ordre détermine le type d'opération qu'il compte faire réaliser, définit le cadre juridique applicable⁷, les conditions de son organisation⁸, le niveau de compétence requis des entreprises⁹.

Il établit un cahier des charges et un règlement de la consultation prenant en compte les aspects techniques, sécurité, protection de la santé des intervenants et gestion des déchets. Il joint les documents permettant le repérage des matériaux contenant de l'amiante à ses documents de consultation des entreprises.

L'entreprise dispose ainsi d'éléments lui permettant de répondre à la consultation et de réaliser sa propre évaluation des risques.

Le document formalisant l'évaluation des risques relatif à l'amiante, plan de retrait (sous-section 3) ou mode opératoire (sous-section 4) sera articulé avec les documents d'organisation de la prévention dans le cadre juridique défini par le donneur d'ordre¹⁰, plan de prévention ou PGC¹¹ et PPSPS¹².

¹ R. 4412-97 (Code du Travail)

² Art. L. 4121-3 et L. 4531-1 (Code du Travail)

³ Art R. 1334-29-4 à R. 1334-29-6 (Code de la Santé Publique)

⁴ R. 111-45 (Code de la Construction et de l'Habitat)

⁵ Cf. Questions/réponses du site www.travailler-mieux.gouv.fr

⁶ Art. R. 4412-97 (Code du Travail)

⁷ travaux de retrait relevant de la sous-section 3 ou interventions relevant de la sous-section 4

⁸ sous-circulation ou hors-circulation

⁹ certification obligatoire à compter du 1^{er} juillet 2014 (sous-section 3)

¹⁰ chantier relevant du décret du 20 février 1992 et de l'arrêté du 19 mars 1993 : plan de prévention prévu aux articles R.4511-1 à R. 4515-11 du code du travail) ou chantier relevant de la loi du 31 décembre 1993 et arrêté du 25 mars 2003 codifiés : PGC et PPSPS prévus aux articles L4531-1 et suivants et R. 4532-1 et suivants

¹¹ Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé (PGCSPS)

¹² Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

Code du Travail

Voir Article R. 4412-97

« Dans le cadre de l'évaluation des risques, prévue aux articles L. 4121-3 et L. 4531-1, le donneur d'ordre joint les dossiers techniques prévus aux articles R. 1334-29-4 à R. 1334-29-6 du code de la santé publique et R. 111-45 du code de la construction et de l'habitation aux documents de consultation des entreprises.

Pour les opérations ne relevant pas des articles R. 1334-29-4 à R. 1334-29-6 du code de la santé publique et R. 111-45 du code de la construction et de l'habitation, le donneur d'ordre joint aux documents de consultation des entreprises tout document équivalent permettant le repérage des matériaux contenant de l'amiante, y compris ceux relevant de ses obligations au titre de l'article L. 541-1 du code de l'environnement. »

Code des Marchés Publics :

Article 5 I

« I. - La nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision avant tout appel à la concurrence ou toute négociation non précédée d'un appel à la concurrence en prenant en compte des objectifs de développement durable ».

Article 36.1 du CCAG alinéa 4

"Le représentant du pouvoir adjudicateur transmet au titulaire, avant l'exécution des travaux, toute information qu'il juge utile pour permettre à celui-ci de valoriser ou d'éliminer les déchets conformément à la réglementation en vigueur".

4- Caractérisation des enrobés bitumineux de la chaussée

La caractérisation est faite en deux phases :

- une première phase à partir des informations disponibles sur les chaussées où les travaux sont projetés. La recherche de ces informations est indispensable car elle peut permettre d'éviter une caractérisation par analyse.

La caractérisation peut se limiter à cette première phase uniquement si la synthèse des informations collectées permet de conclure de façon certaine à l'absence d'amiante ou de HAP à teneur élevée (>50mg/kg d'enrobé).

- une seconde phase, en cas d'absence d'informations suffisantes de la phase précédente, par la prise d'échantillons (par exemple par carottage) et analyse en laboratoire permettra de confirmer la présence ou l'absence d'amiante ou de HAP en teneur élevée. Pour cela, un marché spécifique devra être passé avec un organisme en capacité de répondre à la demande. L'analyse du prélèvement doit être faite par un laboratoire accrédité.

Épaisseur de chaussée à prendre en compte :

Lorsque les travaux prévoient un rabotage (fraisage), il convient de déterminer l'épaisseur de chaussée à caractériser.

Les investigations doivent porter sur l'épaisseur de chaussée qui sera concernée par les travaux, augmentée d'une valeur prenant en compte :

- la variation de l'épaisseur des couches de la chaussée existante susceptibles de contenir de l'amiante : tolérance lors de la mise en œuvre (s'agissant de la couche de roulement : 1 cm) plus une épaisseur de précaution soit au total 2 cm.
- la tolérance sur les épaisseurs des travaux projetés : rabotage : 2 cm, travaux ponctuels, sciage: 5 cm.

La caractérisation se fera sur l'épaisseur des travaux projetés augmentée de ces deux valeurs. Par exemple, en cas de fraisage prévu sur 8 cm, l'investigation portera sur une épaisseur augmentée de 2 cm + 2 cm, soit sur 12 cm.

Dans le cas d'investigations par carottage, les observations faites permettront de positionner précisément les interfaces des différentes couches concernées par les travaux.

Dans les autres cas (décroûtage de chaussée, travaux ponctuels), l'identification par prélèvement portera sur la totalité des couches susceptibles d'être retirées.

4.1 Recherche des informations sur la chaussée existante

Les informations devraient être disponibles principalement chez le donneur d'ordre propriétaire ou gestionnaire de l'infrastructure (banques de données routières, dossiers d'archives, DOE, DIUO...).

Certaines informations peuvent permettre d'exclure la présence de ces produits. Par exemple, si la date de réalisation de la couche de l'infrastructure, objet des investigations, est postérieure à la date d'abandon du produit, on peut être certain que la couche à caractériser est exempte du dit produit (voir tableaux ci-après).

Les informations à rechercher sur les matériaux bitumineux objets de travaux peuvent être les suivantes (liste non exhaustive) :

- donneur d'ordre précédent (si différent de l'actuel / en cas de rétrocession de la voie)
- nature de l'infrastructure
- travaux précédemment effectués : travaux neufs, rechargement, reconstruction de chaussée
- nature(s) du/des produit(s) mis en œuvre (enrobés, enduits,...), nom commercial, composition / formulation (dossier technique, PAQ),
- nom(s) de(s) l'entreprise(s) applicatrice(s)
- date(s) de mise en œuvre des matériaux bitumineux en place (ancienneté) et historique des interventions
- caractéristiques géométriques des couches mises en œuvre (épaisseur, largeur, longueur)
- nature du support ayant reçu cette (ces) couche(s).

4.1.1. Nature de l'enrobé bitumineux

Un tableau récapitulatif des produits et techniques routières et de leurs dates d'utilisation est fourni en annexe G-3.

Les enrobés contenant de l'amianté étaient exclusivement des couches de roulement. Avec le temps, ils ont pu faire l'objet de rechargement et peuvent se trouver sous une autre couche d'enrobé. Ces produits ont été exclusivement appliqués par une entreprise (et ses filiales) sous des noms commerciaux spécifiques. La brochure ED 1475 publiée par l'INRS en donne les références.

Au-delà de l'année 1995, ces produits ont conservé leur appellation commerciale. Mais les fibres d'amianté ont été remplacées par des fibres de cellulose ou autres, ne présentant aucun danger avéré à ce jour.

4.1.2. Tableaux des dates d'utilisation des produits en fonction de la nature de l'infrastructure :

La date de réalisation des revêtements peut permettre d'écarter la possibilité de présence d'amianté ou de HAP en teneur élevée.

Les tableaux 1 à 4 indiquent les périodes pendant lesquelles des fibres d'amianté, du goudron ou des dérivés houillers ont été utilisés en fonction de la nature de l'infrastructure.

Légende: 0 = pas de présence ; + = présence possible;

Tableau 1 : Dates d'emploi (tableau récapitulatif sans distinction du type de voie)

Période de travaux (dates clés)	1970		1993	1995	2005	
Présence d'amianté possible	0	+	+	+	0	0
Présence de goudron (sauf surfaces spécifiques antiK: 2002) possible	+	+	0	0	0	0
Présence de fluxant houiller possible	+	+	+	+	+	0

Tableau 2 : Possibilité de présence d'amiante

Type d'infrastructure Nature des voies	Possibilité de présence d'amiante compte tenu du type de voie	Année des travaux
RN et ex RN : voies structurantes / voies rapides	+	- < 1970 et > 1995 : 0 - entre 1970 et 1995 : +
Autoroutes	+	- < 1970 et > 1995 : 0 - entre 1970 et 1995 : +
Routes départementales & voies urbaines / Chaussées de moyens à forts trafics (Blds urbains)	+	- < 1970 et > 1995 : 0 - entre 1970 et 1995 : +
Rues et routes à faibles et moyens trafics : voies communales, rurales, de quartier.	0	
Trottoirs	0	
Surfaces spécifiques : aéroports, aérodromes, (pistes, taxiways), stations-services, dépôts pétroliers	+	- < 1970 et > 1995 : 0 - entre 1970 et 1995 : +
Voiries poids lourds : Industries, commerces, hypermarchés, stockages, aires de manœuvres.	+	- < 1970 et > 1995 : 0 - entre 1970 et 1995 : +
Voiries légères : parkings, places urbaines (faible trafic)	0	

Tableau 3 : Possibilité de présence de HAP (goudron)

Type d'infrastructure Nature des voies	Possibilité de présence compte tenu du type de voie	Année des travaux
RN et ex-RN : voies structurantes / voies rapides	+	< 1993
Autoroutes	+	< 1993
Routes départementales, voies urbaines / Chaussées de moyens à forts trafics (RD, Blds urbains)	+	< 1993
Rues et routes à faibles et moyens trafics : voies communales, rurales, de quartier,	+	< 1993
Trottoirs	0	
Surfaces spécifiques : aéroports, aérodromes (pistes, taxiways), stations-services, dépôts pétroliers	+	< 2002
Voiries lourdes : Industries, commerces, hypermarchés, stockages, aires de manœuvres.	+	< 1993
Voiries légères : parkings, places urbaines (Faible trafic)	0	

Tableau 4 : Possibilité de présence de HAP en teneur élevée issus des dérivés houillers, liants d'enduisage

Type d'infrastructure Nature des voies	Possibilité de présence compte tenu du type de voie	Année des travaux
RN et ex-RN : voies structurantes / voies rapides	0	
Autoroutes	0	
Routes départementales, voies urbaines / Chaussées de moyens à forts trafics (RD, Blds urbains)	+	< 2005 : + > 2004 : 0
Rues et routes à faibles et moyens trafics : voies communales, rurales, de quartier,	+	< 2005 : + > 2004 : 0
Trottoirs,	0	
Surfaces spécifiques : aéroports, aérodromes, (pistes, taxiways), stations-services, dépôts pétroliers	0	
Voiries lourdes : Industries, commerces, hypermarchés, stockages, aires de manœuvres	0	

4.2 Caractérisation de l'enrobé par analyse de prélèvements

Si les informations recueillies lors de la phase historique ci-dessus sont insuffisantes pour considérer que l'enrobé ne renferme ni amiante ni HAP en teneur élevée, il faut procéder à une caractérisation par analyse en laboratoire après prise d'échantillon.

Les modalités de prélèvement et d'analyse dépendent du type de substance.

4.2.1 Recherche d'amiante

4.2.1.1 Prélèvements : précautions à prendre et modalités

Dès ce stade, des dispositions doivent être prises pour réaliser les prélèvements pour analyse. Ils doivent faire l'objet d'un contrat particulier de travaux.

Protection de l'intervenant réalisant des prélèvements en vue de la caractérisation :

Les dispositions applicables plus précisément pour les opérations de caractérisation (essentiellement le carottage) sont définies par le décret 2012-639 du 4 mai 2012 et ses arrêtés d'application qui traitent de tous les types de travaux.

Les modalités pratiques de réalisation sont décrites par les documents :

- *Mode opératoire - Intervention de carottage à l'extérieur sur enrobés bitumineux susceptibles de libérer des fibres d'amiante en annexe G-4.*
- *Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement par carottage - en annexe G-6.*
- *Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement sur stock - en annexe G-7.*

4.2.1.2 Choix du laboratoire d'analyse

L'analyse doit être faite par un laboratoire accrédité pour la recherche d'amiante dans les matériaux. Son choix doit être fait selon les modalités décrites par les annexes :

- *Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement par carottage – en annexe G-6.*
- *Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement sur stock - en annexe G-7.*

4.2.1.3 Implantation des prélèvements

Le choix de l'implantation des prélèvements et leur nombre est de la responsabilité du MO ou du donneur d'ordre. Les éléments suivants sont à prendre en compte :

- information recueillies en phase 1, § 4.1 Recherche des informations sur la chaussée existante
- dans le cas où l'homogénéité de la couche de surface et de(s) la couche(s) sous-jacente(s) peut être garantie (nature des couches et épaisseurs, position de leur(s) interface(s)), l'analyse peut porter sur deux prélèvements par zone homogène,

En cas d'hétérogénéité des épaisseurs et/ou des structures, des investigations plus nombreuses devront déterminer les lots qui pourront être considérés comme homogènes ; à titre indicatif, on peut considérer un prélèvement par section de 200 m de voie / de chaussée comme un minimum.

4.2.2 Recherche de HAP en teneur élevée

4.2.2.1 Réalisation des prélèvements

Les prélèvements peuvent être réalisés sur chaussée par carottage - voir annexe G-8 « *Mode opératoire - Analyse des HAP sur les enrobés - Prélèvement par carottage* » ou sur stocks d'agrégats d'enrobé provenant de la chaussée. Pour ce second cas, l'échantillonnage sur tas est à réaliser selon l'annexe G-9 « *Mode opératoire - Analyse des HAP sur les enrobés - Prélèvement sur stock* »

4.2.2.2 Choix du laboratoire d'analyse

L'analyse doit être faite par un laboratoire.

4.2.2.3 Implantation des prélèvements

Les règles proposées en 4.2.1.3 peuvent s'appliquer.

Annexes

Fiche 1 – *Description des risques pour la santé des intervenants liés aux poussières dans le cadre de travaux sur revêtements routiers*

Fiche 2 - *Recommandations de prévention pour des interventions ponctuelles sur les revêtements routiers*

Fiche 3 - *Recommandations de prévention sur des opérations de démolition de chaussées par des techniques autres que le rabotage*

Fiche 4 - *Recommandations de prévention pour des opérations de rabotage de chaussées*

Annexe G-1 - Logigramme de gestion de la problématique amiante lors de travaux sur enrobés

Annexe G-2 - Logigramme de gestion de la problématique HAP lors de travaux sur enrobés

Annexe G-3 - Tableau des produits et techniques routières au 26 juin 2013

Annexe G-4 - Mode opératoire - Intervention de carottage à l'extérieur sur enrobés bitumineux susceptibles de libérer des fibres d'amiante

Annexe G-5 - Notes techniques – Amiante : recommandations pour vérifier le respect de la VLEP

Annexe G-6 - Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement par carottage + Annexe G-6.1 - Programme 144 du COFRAC

Annexe G-7- Mode opératoire - Analyse META d'amiante sur les enrobés - Prélèvement sur stock

Annexe G-8 - Mode opératoire- Analyse des HAP sur les enrobés - Prélèvement par carottage

Annexe G-9 - Mode opératoire- Analyse des HAP sur les enrobés - Prélèvement sur stock

Références bibliographiques

[1] Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante

[2] 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

[3] OPPBTP_Maintenance travaux routiers_dont_amiante.pdf

[4] INRS : Guide prévention retrait_Amiante_2011.pdf (ED 6091)

[5] INRS : Guide de prévention travaux en terrain amiantifère : opérations de génie civil, de bâtiment et de travaux publics 2013 (ED 6142)

[6] INRS Amiante : les produits, les fournisseurs ED 1475 (2009)

[7] INRS *Pose de revêtements routiers* Fiche FAR n°30 (2012)

[8] INRS « Travaux routiers. Les pistes d'amélioration de la prévention » Travail et sécurité TS n° 729, dossier page 20 à 29 (2012)

Références internes :

CNAM - TS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés : www.ameli.fr

DGT : Direction générale du Travail : www.travailler-mieux.gouv.fr

FNTF : Fédération Nationale des Travaux Publics : www.fntp.fr

GNMST BTP : Groupement National Multidisciplinaires de Santé au Travail du BTP : www.gnmstbtp.org

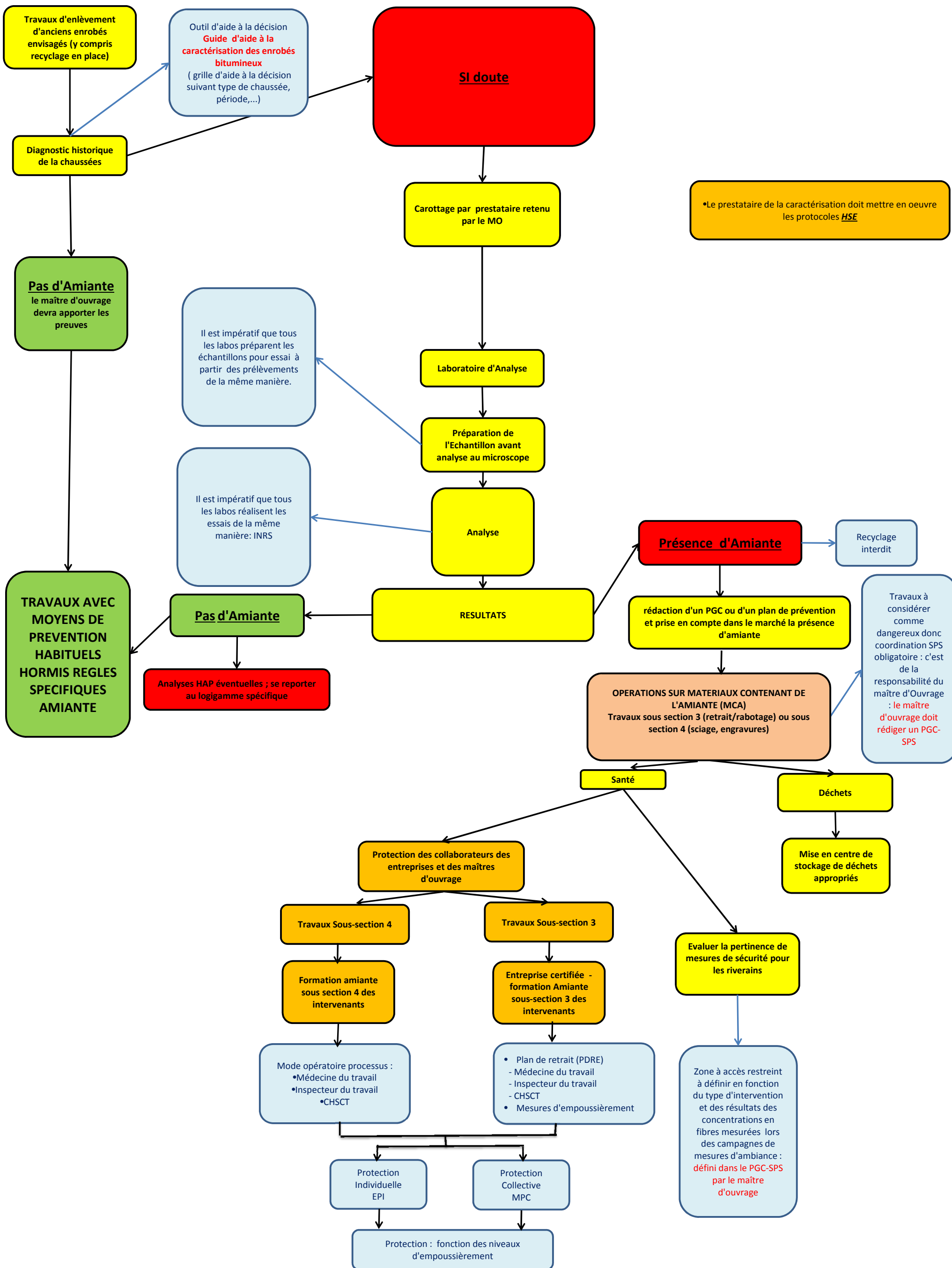
INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité : www.inrs.fr

OPPBTP : Organisme Professionnel de Prévention du bâtiment et des Travaux Publics : www.oppbtp.com

USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française : www.usirf.com

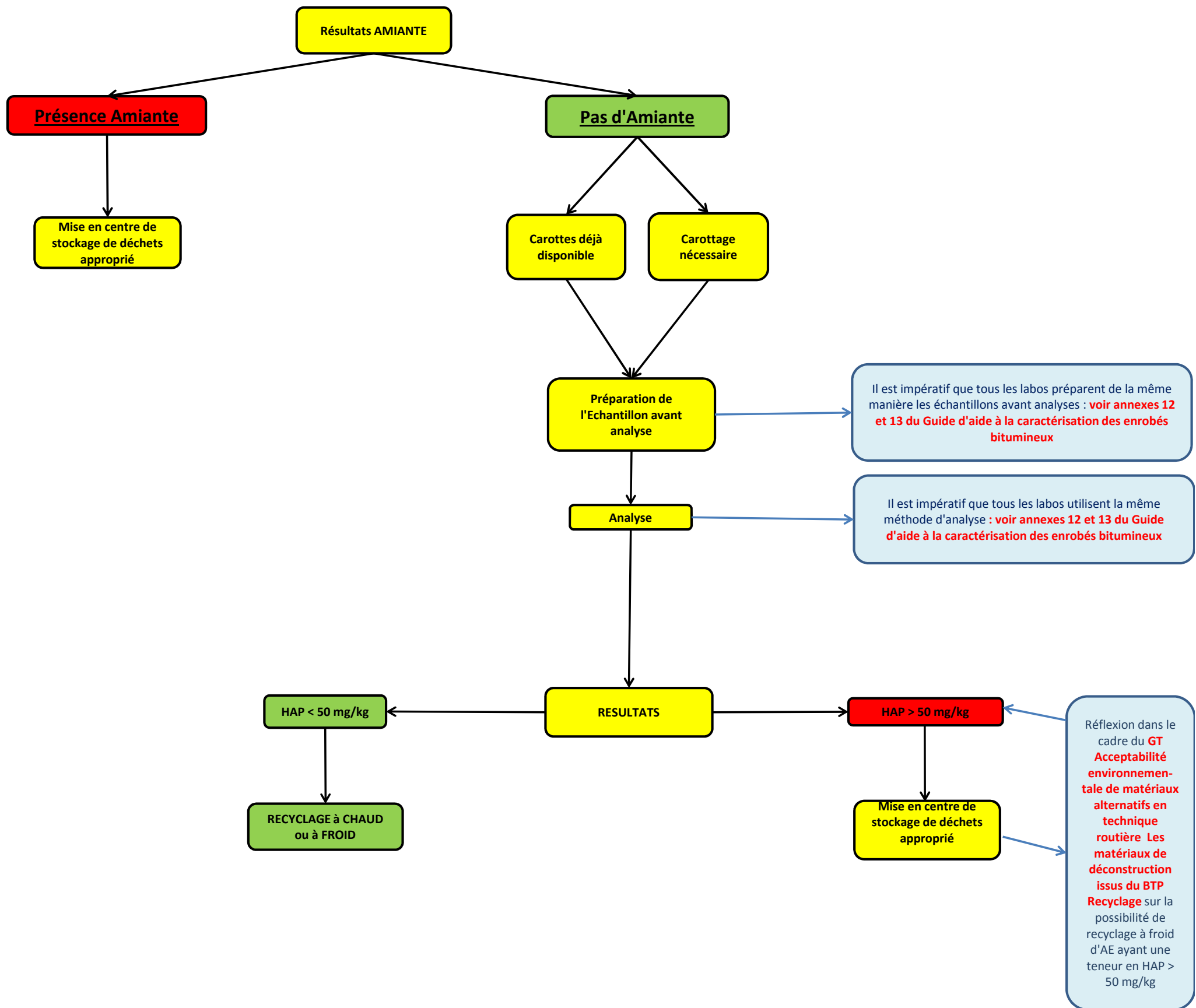
ANNEXE G-1 du Guide d'aide à la caractérisation des enrobés bitumineux
LOGIGRAMME DE GESTION DE LA PROBLEMATIQUE AMIANTE LORS DE TRAVAUX SUR ENROBES

Légende : Responsabilités maître d'ouvrage Responsabilités Entreprise Doc support, travaux à réaliser ou décision à prendre (responsabilité précisée dans le logigramme)



ANNEXE G-2 du GUIDE D'AIDE A LA CARACTERISATION DES ENROBES BITUMINEUX
LOGIGRAMME DE GESTION DE LA PROBLEMATIQUE HAP LORS DE TRAVAUX SUR ENROBES

Légende : Responsabilités maître d'ouvrage Responsabilités Entreprise Doc support, travaux à réaliser ou décision à prendre (responsabilité précisée dans le logigramme)



Matières Premières/Liants	Définitions	Norme	Dates - Historique	Observations	Dosage	Température d'utilisation	Production annuelle en 2010 (kt)	% d'utilisation dans les travaux de voiries
Bitumes	Les bitumes sont obtenus majoritairement par distillation de pétroles bruts sélectionnés.	NF EN 12591 NF EN 13924	Utilisés depuis 1896	Les bitumes sont des produits de distillation directe.		130 à 160 °C	3 115	85%
Bitumes durs: Ces bitumes sont produits en raffinerie dans une unité industrielle appelée unité de soufflage. Cette unité produit 2 types de bitumes aux caractéristiques très différentes:	Bitumes rectifiés à l'air	NF EN 13924				150 à 180 °C		
	Bitumes oxydés	NF EN 13304				> 200 °C		
Asphalte naturel	Roche généralement calcaire ou siliceuse imprégnée de bitume à l'état natif - 7 à 13 %	/	Utilisé depuis l'Antiquité Utilisation sur les routes en 1824	Dernière mine française fermée en 2008	10% minimum en mélange avec du bitume. 100% si utilisé pur.	Ambiante à 180°C		
Liants clairs	Ces liants sont obtenus par mélange produits pétroliers, huile, résine, polymère. Ils se présentent sous un aspect transparent en film mince qui permet de garder la teinte naturelle du granulat. Ils peuvent être colorés.	/	début années 1980		5 à 6%ext dans les enrobés	130 à 160°C	10	
Liant clairs végétaux	Liants clairs fabriqués avec des composants d'origine végétale (dérivés du bois par exemple)	/	Utilisés depuis 2002		5 à 6%ext dans les enrobés	130 à 160°C	5	
Goudron	Sous-produit de la distillation de la houille lors de la fabrication du coke, il est obtenu par distillation des matières volatiles issues de la pyrolyse de la houille. Il est très visqueux, voire solide (brai de goudron). Dans le langage courant, on le confond souvent avec le bitume.	/	Premiers usages routiers au début du 20ème siècle croissance jusqu'en 1950 marginal à partir de 1975 usage définitivement stoppé en 1992.	cf tableau 1- page 2 : statistiques d'utilisation dans la route jusqu'en 1946. Destiné uniquement aux formules anti-kérosène (pistes aéroportuaires et stations-service) Enrobés au bitume-goudron (formules anti-k) - En 2001, 300 t de brai de houille commercialisé			0	n'est plus utilisé
Additifs	Définition		Historique	Observations		Température d'utilisation	Production annuelle en 2010 (kt)	% d'utilisation dans les travaux de voiries
Emulsifiants	Agent tensioactif possédant de plus la capacité de stabiliser une émulsion . On distingue les émulsifiants anioniques et cationiques,	/	Depuis 1924 pour la fabrication des émulsions	< 3 % dans l'émulsion	Répendage: 1,4 à 2,5 kg/t Enrobage: 3 à 16 kg/t	ambiante	3	
Fluidifiants type kérosène	Coupe pétrolière très volatile ajoutée au bitume pour diminuer sa viscosité,	/	1945 - 1990	< 10 % dans le produit final		ambiante	0	n'est plus utilisé
Fluxants houillers	Huile d'origine houillère plus ou moins volatile ajoutée au bitume pour diminuer sa viscosité.	/	Fluxants définitivement stoppés en 2004	En 2001, 24 000 t d'huiles de houille commercialisées.	répendage: 8 à 11% enrobage: 14 à 19%	ambiante	0	
Fluxants pétroliers	Huile d'origine pétrolière plus ou moins volatile ajoutée au bitume pour diminuer sa viscosité.	/	1980 à nos jours		Répendage: 8 à 12% Enrobage: 15 à 20%	ambiante	15	
Fluxants végétaux	Huile d'origine végétale non volatile ajoutée au bitume pour diminuer sa viscosité.	/	1996 à nos jours	Production issue de l'agroressource, Voir note SETRA avril 2006 : Impacts sanitaires des fluxants, fluidifiants et produits anti-kérosène, < 15 % dans le bitume fluxé	Répendage: 5 à 7 % Enrobage: 15 à 20%	ambiante	4	
Dopes d'adhésivité	Produit incorporé dans un liant hydrocarboné ou pulvérisé sur les granulats qui améliore l'adhésivité				2 à 5 kg/t de liant	ambiante		
Polymères	Un polymère est une macromolécule formée de l'enchaînement d'une ou de plusieurs molécules de base appelées monomères. Parmi les polymères les plus utilisés: SBS, EVA,	/	1970 à nos jours	< 10 % dans le bitume polymère	3 à 8% / bitume	ambiante	10	
Polymères PE	Polyéthylène, issu du recyclage (déchets de câbles, emballages, housses,...) ajouté à l'enrobé lors de la fabrication pour en augmenter la rigidité	/	1980 à nos jours		0,4 à 0,8% (4 à 8 kg/ tonne d'enrobé)	ambiante		
Réticulant	Produit chimique à base de soufre qui sert à créer des liaisons entre les polymères type SBS			15% du SBS	15 % du SBS			
Poudre de caoutchouc	Poudre obtenue par broyage de pneumatiques usagés incorporée dans le bitume (voie humide) ou les enrobés (voie sèche) pour améliorer les performances,	/	1980 à nos jours	< 2 % dans l'enrobé	jusqu'à 15%/ liant, jusqu'à 3% dans les enrobés	ambiante	Usage marginal aujourd'hui	
Fibres de verre	Fibres minérales découpées de 10 à 30 mm projetées à la mise en œuvre de l'enduit avec une émulsion de bitume pur ou modifié. (Voir également grilles de verre)	/			60g par m²			
Fibres minérales	Fibres minérales destinées à fixer le bitume pour augmenter la teneur en liant.		Abandon en 1995		0,5 à 1,4% des enrobés	Ambiante		Abandon
Fibres cellulosiques	Les fibres de cellulose servent à fixer le bitume dans les mélanges bitumineux		1992 à nos jours		0,3% en poids	Température du bitume		
Cires	Naturelles (abeilles, pucerons) ou synthétiques (EBS)				0,1 à 0,3% / asphalte	Ambiante		
Chaux hydratée	Poudre blanche inodore composée à plus de 90% d'Hydroxyde de calcium.		Depuis les années 60 en Europe	Utilisation sous forme hydratée comme filler ou pour améliorer la tenue à l'eau	1% à 2% / mélange granulaire	Ambiante		
Ciment	Il s'agit d'une poudre grise artificielle provenant de la cuisson de mélanges de silice, d'alumine, de carbonate de chaux qui font prise sous l'action de l'eau, dans un délai qui varie selon leurs proportions.			Utilisation comme filler ou dans les enrobés percolés	Utilisation en filler pour enrobés : 1% /mélange granulaire.	Ambiante		
Huiles régénérantes	Huiles aromatiques d'origine pétrolière destinées à régénérer le bitume	/	1980 à 1990		5 à 20 %/ bitume	50 à 150°C		
Produits Intermédiaires	Définition		Historique	Utilisation		Température d'application	Volume Industrie routière France (Kt)	% d'utilisation dans les travaux routiers
Bitumes modifiés	Bitumes dont les propriétés rhéologiques ont été modifiées par adjonction de polymères	NF EN 14023	Utilisé depuis 1973	Utilisé pour les routes à fort trafic, ou à contrainte mécanique forte (rond point).		165 à 175°C	320	
Bitume caoutchouc	Mélange de bitume, de poudre de caoutchouc et d'additifs		1970 à nos jours					
Bitume goudron	Liant hydrocarboné antikérosène élaboré à partir de brai mou visqueux de houille, d'huiles plastifiantes et de polymères de synthèse (ex: STAVOJET K)		1970 à 1995					N'est plus utilisé
Sul H	Enduit colloïdal à base de brai mou de houille, plastifié et fillerisé en émulsion anionique		jusqu'en 2005					N'est plus utilisé
Bitumes pour enrobés tièdes	Bitume additivés permettant d'abaisser la température de fabrication des enrobés	/	2005 à nos jours			100 à 130 °C		
Bitumes fluidifiés	Bitume dont la viscosité a été abaissée par ajout d'un solvant pétrolier volatile très léger	/	1945 à 1990				0	N'est plus utilisé
Bitumes fluxés houillers	Bitume dont la viscosité a été abaissée par ajout d'un fluxant d'origine houillère plus ou moins volatil	/	A partir des années 60, ont remplacé les bitumes fluidifiés			130 à 160 °C	0	N'est plus utilisé
Bitumes fluxés pétroliers	Bitume dont la viscosité a été abaissée par ajout d'un fluxant d'origine pétrolière plus ou moins volatil	NF EN 15322	1970 à nos jours			130 à 160 °C		
Bitumes fluxés végétaux	Bitume dont la viscosité a été réduite par l'ajout d'un fluxant d'origine végétale de volatilité à température ambiante négligeable,	NF EN 15322	1997 à nos jours			130 à 160 °C		
Emulsions de bitume	Dispersion d'un liant bitumineux (bitume, bitume fluxé ou bitume polymère) dans de l'eau grâce à l'effet d'un additif émulsifiant,	NF EN 13808	1924 à nos jours	Entretien routier et/ou rénovation légère (faibles trafic) et imperméabilisation notamment de toiture.		Ambiante ou inférieure à 80°C	830	

Produits finaux	Définition		Historique	Utilisation		Température d'application	Volume Industrie routière France (Kt)	% d'utilisation dans les travaux routiers
Enrobés avec du bitume, du liant synthétique et des BmP								
Enrobés à chaud	Mélange de granulats, de sables, de filler et de bitume (4à 7%) fabriqué dans des unités de production appelées centrales d'enrobage.	NF EN 13108	Enrobés denses : 1950-1965 Enrobés grenus : 1966-1968 Enrobés semi-grenus: 1968 à aujourd'hui	Couche de base et de roulement de revêtement de chaussée (Autoroute, route, rue, Voies de Bus en Site Propre, plateforme industrielle, aéroport) Sous voies ferrées (Ligne Grande Vitesse, Ligne de chemin de fer, Réseau de Tramway...) à partir de 1973, les teneurs en bitumes sont en moyenne à 5 % et plutôt durs (35/50 ou 50/70)		140 à 160 °C	38 800	100% 90% se font au bitume pur
Enrobés semi-tièdes et tièdes	Enrobés produits à des températures plus basses que les enrobés à chaud : de 100 à 130 °C pour les tièdes et en dessous de 100 °C pour les semi-tièdes.	/	Depuis 2002	idem		70 à 130 °C	1 000	100%
Asphaltes coulés	Mélange coulé à chaud (T<200°C) constitué d'un mastic (filler + bitume) et d'un squelette granulaire (gravillons + sable)	NF EN 13108	Depuis 1824 pour les naturels	Utilisé en revêtement de trottoir ou de chaussée. Utilisé également pour constituer l'étanchéité des ponts ou des parkings. Pour les parkings, l'asphalte constitue à la fois l'étanchéité et la couche de roulement.		Actuellement entre 160° et 190°C	220	45%
Enrobés avec de l'émulsion								
Grave émulsion	Mélange d'une grave 0/D et d'émulsion, destiné au reprofilage et/ou à la constitution d'une couche de base.(1)	XP P 98 121		Entretien des routes .		Ambiante	?	
Enrobés à froid (à l'émulsion)	Mélange de granulats et d'émulsion de bitume (6 à10 %) fabriqué dans des unités de production appelées centrales de malaxage à froid et appliqué à température ambiante,	NF P 98 139		Entretien des routes .		Ambiante	?	
Enrobés Coulés à froid (ECF)	Mélange de granulats et d'émulsion de bitume (10 %) fabriqué dans des machines mobiles assurant en même temps l'application sur la chaussée à température ambiante,	NF EN 12273		Utilisées dans des matériels spécifiques avec réserve d'émulsion et de granulats + malaxeur (enrobage des granulats par l'émulsion). Un répartiteur met en place ces ECF (couches de roulement). Fluxant utilisé en arrière-saison.		Ambiante	?	
Enrobés avec du bitume fluxé								
Enrobés au bitume fluxé (stockables)	Enrobés fabriqués à environ 100 °C par mélange de granulats et de bitume fluxé puis appliqués à température ambiante.	/		Entretien de routes à faible trafic.		Ambiante	?	
Couches d'accrochage								
Couches d'accrochage	La couche d'accrochage est une couche d'émulsion de bitume répartie entre les couches d'enrobés ou sur un support raboté pour assurer le collage des couches,	/				< 80 °C	660 ?	
Enduits superficiels d'usure (ESU)								
Au bitume fluxé	L'enduit superficiel d'usure est un revêtement superficiel réalisée en place et constituée de couches successives de liant (ici un bitume fluxé) et de granulats répandues successivement.	NF EN 12271		Entretien de routes à faible trafic		Granulats à l'ambiante ; liant à 130 - 160 °C,	?	
A l'émulsion de bitume	L'enduit superficiel d'usure est un revêtement superficiel réalisée en place et constituée de couches successives de liant (ici une émulsion de bitume) et de granulats répandues successivement.	NF EN 12271		Entretien de routes à faible trafic		Granulats à l'ambiante ; émulsion : inférieure à 80°C	?	

Annexe G-4

Mode opératoire -Intervention de carottage à l'extérieur sur enrobés bitumineux susceptibles de libérer des fibres d'amiante

NB : Ce mode opératoire pourra être revu en fonction des résultats des mesures d'exposition aux fibres d'amiante.

	Rédigé par	le	Pour avis CHSCT	Pour avis Médecine du travail	Pour information Inspection du Travail	Pour information CARSAT	Pour information OPPBT
Contrôle qualité	Directeur Technique M XXXX	XX.XX .XXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

1 - Nature de l'activité

L'intervention consiste à réaliser des carottages à l'eau sur chaussée en enrobé.

Le but premier est de prélever un échantillon de matériau pour analyse par un laboratoire accrédité par le COFRAC (ou organisme européen équivalent) pour la réalisation de l'essai de la norme NF X 43 050 du programme COFRAC 144 Partie Identification de l'amiante dans les matériaux.

La deuxième fonction du carottage est de qualifier les caractéristiques fonctionnelles des enrobés en place : nature, épaisseur, dégradation, interface, collage...

2 - Quantité d'amiante manipulée

La proportion de chantiers susceptibles d'exposer nos collaborateurs à de l'amiante est très faible. Néanmoins, à l'exception des chantiers pour lesquels le maître d'ouvrage nous assurera de manière formelle l'absence d'amiante, il est nécessaire d'agir comme si l'on était en présence d'amiante.

3 - Type de lieux où les carottages sont réalisés et nombre de travailleurs impliqués

Les prélèvements sont exécutés sur des chaussées exclusivement à l'extérieur. Ce protocole ne concerne pas les espaces souterrains.

Une seule personne est impliquée dans cette tâche.

4 - Mode opératoire de carottage

- la zone chantier est signalée par le maître d'ouvrage.
- le technicien utilise les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés – voir ci-après.
- réalisation du carottage.
- récupération de la carotte.
- rebouchage du trou.
- rinçage à l'eau de la carotte et de tout le matériel utilisé lors du carottage.
- conditionnement de l'échantillon conformément aux prescriptions du laboratoire d'analyse extérieur à l'entreprise. Le prélèvement sera introduit dans un sac plastique hermétiquement fermé qui sera lui-même introduit dans un suremballage.
- repli du chantier.
- enlèvement des EPI.
- élimination des EPI jetables en tant que déchet amianté si présence confirmée.

5 - Protection et équipements de protection

Le mode opératoire décrit dans ce document est établi en fonction des premiers résultats de mesures d'exposition qui ont montré que les niveaux d'empoussièrement dans l'atmosphère de travail lors du carottage sous eau d'enrobés amiantés étaient inférieurs à 10 fibres/l. Il fait donc appel à des mesures de prévention proportionnées (voir ci-après).

La mesure principale pour éviter les envols de poussière est l'arrosage permanent de l'enrobé avant, pendant et après le carottage.

5.1 Les pré requis du personnel

Les personnes intervenantes ont suivi le module « Préalable Opérateur de Chantier » de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante en sous-section 4 (attestation jointe). Conformément à l'arrêté du 23 février 2012, le renouvellement des formations aux risques amiante sera programmé avec un organisme de formation.

Les visites médicales d'aptitude au port des EPI sont à jour. Une information relative à ces interventions de carottage est transmise au médecin du travail.

Une fiche individuelle d'exposition est remplie pour chaque personne exposée.

5.2 Les équipements de protection

L'équipement de protection individuelle répond aux exigences de la réglementation en fonction du niveau d'empoussièremment du processus.

Note: au vu des résultats des mesures d'exposition déjà faites (à confirmer par des mesures complémentaires), le niveau d'empoussièremment est inférieur à 10 fibres/litre (niveau 1 de la réglementation) ce qui conduit à proposer le kit amiante suivant : ½ masque FFP3 jetable, combinaison jetable de type 5, gants en matière étanche, sac étanche et identifié avec les références du site de prélèvement afin d'isoler les déchets. Il est complété par des bottes en plastique étanches et un boudrier haute visibilité/rétro réfléchissant qui sera utilisé par le technicien exposé pendant l'opération.

L'habillage sera réalisé sur le chantier selon la méthode suivante :

- mettre la combinaison, les bottes et les gants
- mettre le boudrier
- mettre le masque FFP3, à usage unique, dont la durée d'utilisation doit être inférieure à 15 mn.
- vérifier l'habillage pour qu'il soit efficace.

A la fin de chaque carottage, le technicien rince à l'eau la carotte et tout le matériel utilisé. Il met la carotte dans le double ensachage prévu à cet effet. Avant de remonter dans son véhicule, il rince ses bottes et ses gants. En cas de projection sur la combinaison, elle sera remplacée.

En fin de chantier, le technicien rince ses bottes et ses gants.

Le déshabillage sera fait dans la zone balisée après humidification des équipements selon l'ordre suivant :

- retirer le boudrier.
- retirer la combinaison en la retournant comme une peau de lapin.
- retirer le masque FFP3.
- retirer en même temps les gants étanches.
- placer la combinaison, le masque FFP3 dans le sac prévu à cet effet. Le boudrier sera également jeté s'il est souillé.
- refermer hermétiquement le sac.

Les sacs contenant les équipements seront classés par chantier.

Dès l'obtention des résultats de recherche d'amiante, **ils seront évacués** soit dans un centre de stockage des déchets dangereux soit dans une benne à déchets classiques.

Annexe G-5

**Notes techniques
INRS**

**AMIANTE :
RECOMMANDATIONS POUR VERIFIER LE RESPECT DE LA VLEP**

Article paru dans la revue : Hygiène et sécurité du travail – n°231 – Juin 2013

Notes techniques

AMIANTE: RECOMMANDATIONS POUR VÉRIFIER LE RESPECT DE LA VLEP

CÉLINE
EYPERT-
BLAISON,
INRS,
département
Métrologie
des polluants

ANITA
ROMERO-
HARIOT,
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

RAYMOND
VINCENT,
INRS,
Direction
délégée aux
applications

Modifiées dans le cadre d'une évolution de la réglementation, les modalités de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition de l'amiante imposent de nouvelles obligations aux entreprises. Afin d'aider les acteurs de la prévention à évaluer les niveaux d'empoussièremment, cet article fait le point sur les changements intervenus et les points de vigilance à respecter.

Les employeurs sont directement concernés par l'évolution de la réglementation (Cf. encadré 1) relative aux risques d'exposition à l'amiante. Entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2012 pour la majeure partie de ses dispositions, cette refonte renforce les conditions de vérification du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP). L'enjeu est important: actuellement fixée à 100 fibres par litre (f/l) en concentration moyenne sur huit heures (VLEP-8h), cette VLEP sera abaissée à 10 f/l le 1^{er} juillet 2015. Afin d'aider les entreprises à évaluer l'exposition des travailleurs par rapport à la VLEP-8h, cet article rappelle les éléments essentiels pour faire réaliser des mesures d'amiante dans l'air par les organismes accrédités. Il précise également aux employeurs les pratiques à mettre en œuvre pour évaluer les expositions à partir des niveaux d'empoussièremment des processus.

En raison de l'étendue des situations de travail susceptibles d'être rencontrées, cet article n'a pas pour objectif de décrire la méthodologie que devraient mettre en œuvre ces organismes pour réaliser la stratégie d'échantillonnage. Tous les points de vigilance sont issus des documents normatifs que doivent respecter les laboratoires dans le cadre de leur accréditation.

Description des processus

Élément crucial de la nouvelle réglementation, la notion de processus recouvre « les techniques et les modes opératoires utilisés, compte tenu des caractéristiques des matériaux concernés et des moyens de protection collective mis en œuvre »².

Le processus peut être schématisé de la manière suivante :

Processus =

Matériau x Technique x Protection collective.

Désormais, l'entreprise doit décrire chacun de ses processus dans son document unique.

Choix de l'organisme

Toute la difficulté pour l'employeur est de s'assurer que l'organisme chargé de mesurer les niveaux d'empoussièremment des processus respecte certains critères.

Le laboratoire doit tout d'abord être accrédité par le Comité français d'accréditation (ou organisme européen équivalent) pour l'établissement de la stratégie d'échantillonnage, du prélèvement et de l'analyse, conformément à l'arrêté du 14 août 2012³. Pour réduire les risques d'erreurs, il est conseillé de faire appel à un même laboratoire pour effectuer l'ensemble de la prestation. Le laboratoire doit respecter les normes en vigueur pour la stratégie d'échantillonnage⁴, les prélèvements⁵ et les analyses⁶.

D'un point de vue méthodologique, il est recommandé, lors de l'évaluation initiale et dans la mesure du possible, de demander au laboratoire de constituer un groupe d'exposition homogène (GEH) permettant au moins la réalisation de trois prélèvements individuels sur trois individus distincts (A, B et C)⁷. Cela permet de tenir compte de la variabilité interindividuelle lors de l'exploitation des résultats. Enfin, les employeurs doivent d'ores et déjà exiger contractuellement avec les laboratoires qu'ils établissent une stratégie d'échantillonnage leur permettant d'atteindre, dans les cas de faibles

empoussièrtements attendus et/ou de prélèvements de courte durée notamment, une sensibilité analytique de 1 fibre par litre (1 f/l). Soit le dixième de la valeur de 10 f/l fixée par l'article R. 4412-100 du Code du travail⁸. L'objectif est notamment d'anticiper l'abaissement de la VLEP-8h qui interviendra le 1^{er} juillet 2015.

Points de vigilance

En parallèle de ces critères de sélection, plusieurs points techniques vis-à-vis des contrôles proposés par les organismes chargés des mesurages des niveaux d'empoussièrtement sont à surveiller par l'employeur. Et pour cause, le non-respect des conditions fondamentales décrites ci-après conduit à des résultats « informatifs » ou inexploitable pour l'entreprise, ne lui permettant pas d'évaluer les moyens de prévention restant à mettre en œuvre pour respecter la VLEP à compter du 1^{er} juillet 2015. Premier impératif : les mesures pour l'évaluation des processus sont réalisées exclusivement par prélèvement individuel, à l'aide d'un échantillonneur fixé au niveau de la zone respiratoire dans un périmètre de 30 cm maximum autour du nez et de la bouche du travailleur. La cassette de prélèvement est placée du côté opposé à la valve expiratoire de l'appareil de protection respiratoire porté, et dirigée vers le bas. Les échantillonneurs utilisés pour effectuer le prélèvement doivent être des cassettes ouvertes de 37 millimètres de diamètre, à trois ou quatre étages, en matériau conducteur de l'électricité, munies d'une membrane en ester de cellulose de diamètre de pore 0,45 µm et d'un support secondaire de porosité supérieure.

Une autre contrainte tient au débit de prélèvement



des pompes. Vérifié par mesurage au début et à la fin du prélèvement, ce débit doit être de 3 l/min et ne pas varier de plus de 10%. Quant au nombre et à la durée des prélèvements définis lors de la stratégie d'échantillonnage, ils doivent tenir compte du niveau d'émissivité *a priori* du processus et de sa durée de mise en œuvre.

Pour les faibles empoussièrtements ou les interventions de courte durée, il est nécessaire d'exiger une sensibilité analytique de 1 f/l. Dans ce cas, l'allongement de la durée de prélèvement ou le prélèvement

Situation de prélèvement sur un opérateur potentiellement exposé à des fibres d'amiante

ENCADRÉ 1

REFONTE DE LA RÉGLEMENTATION

À l'issue des avis de l'Inrets de 2009, de la campagne META (microscopie électronique à transmission analytique) de la Direction générale du travail de 2010 et du rapport de l'INRS publié en 2011 sur l'exploitation des résultats de cette campagne, une nouvelle réglementation sur la prévention des risques liés à l'amiante est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2012. Les évolutions majeures apportées par le décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante ont porté sur plusieurs points :

- La qualification de l'amiante est désormais homogénéisée

par la suppression des notions d'amiante friable et non friable à risques particuliers.

- L'obligation de certification est étendue aux entreprises exerçant des travaux de retrait d'amiante en structure extérieure de bâtiment à compter du 1^{er} juillet 2013, et à celles réalisant des activités de génie civil sur matériaux amiantés à compter du 1^{er} juillet 2014.
- L'évaluation du risque amiante repose désormais sur une approche par contrôle des niveaux d'empoussièrtement des processus mis en œuvre par l'entreprise.

• À compter du 1^{er} juillet 2013, les organismes en charge de la stratégie d'échantillonnage, du prélèvement et de l'analyse de l'amiante dans l'air au poste de travail devront être accrédités selon le nouveau référentiel d'accréditation issu de la refonte réglementaire¹.

- La META est désormais la méthode d'analyse pour le contrôle des niveaux d'empoussièrtement et la vérification des expositions.
- Fixée à 100 f/l en concentration moyenne sur huit heures depuis le 1^{er} juillet 2012, la VLEP sera abaissée à 10 f/l au 1^{er} juillet 2015.



**ENCADRÉ 2
VALIDATION DES ÉVALUATIONS**

Pour les activités de sous-section 3 (travaux de retrait et d'encapsulation de matériaux contenant de l'amiante, art. R. 4412-126 du Code du travail), l'évaluation initiale du niveau d'empoussièrement est réalisée lors de la première mise en œuvre du processus sous forme d'un chapitre 103. La validité de l'évaluation est ensuite effectuée par contrôle périodique réalisé trois fois par an par processus.

Pour les activités de sous-section 4 (interventions sur des matériaux contenant de l'amiante, art. R. 4412-91 du Code du travail), l'évaluation du niveau d'empoussièrement du processus peut faire l'objet d'une estimation à partir de données connues dans la littérature. L'employeur devra alors s'assurer de la fiabilité des données consultées et utilisées dans son évaluation des risques. Il est néanmoins recommandé qu'il procède à l'évaluation de chacun de ses propres processus par des mesures pour valider ses hypothèses, *a fortiori* lorsqu'aucune donnée n'est disponible.

simultané sur plusieurs filtres peuvent être nécessaires. Dans tous les cas, le comptage ne doit pas excéder 60 ouvertures de grilles de microscopie. Pour les empoussièrement élevés en fibres d'amiante, l'atteinte de la sensibilité analytique n'est pas l'objectif. Le comptage doit conduire au dénombrement d'un minimum de 100 fibres sur 4 ouvertures d'au moins 2 grilles de microscopie.

Rapport final

À l'issue des mesures, le laboratoire rédige un rapport par prélèvement dans lequel sont présentés les résultats correspondants. Là encore, l'entreprise doit s'assurer que ce document mentionne a minima :

- le lieu, la date, l'identité de l'opérateur ayant porté le dispositif de prélèvement, le processus mis en œuvre et la description de l'ensemble des tâches réalisées;
- la description de la stratégie d'échantillonnage;
- les données relatives au prélèvement (durée, débit initial et final, volume prélevé, nombre de filtres par prélèvement);
- les incidents survenus au cours du prélèvement, liés au processus ou au déroulement du prélèvement lui-même;
- les conditions de l'analyse (fraction traitée, surface de filtration pour la préparation du filtre, nombre et surface des ouvertures de grilles examinées, nombre et nature des fibres dénombrées pour le comptage par META);
- le résultat présentant les paramètres suivants: la sensibilité analytique, la concentration (résultat « brut ») en fibres par litre et les limites (ou bornes) inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 95% qui tiennent compte des incertitudes liées au prélèvement et à l'analyse (traitement du filtre et comptage).

Attention: réglementairement, seules les fibres d'amiante dont la longueur est supérieure à 5 µm, le diamètre inférieur à 3 µm et le rapport longueur sur diamètre supérieur à 3, sont dénombrées. Les entreprises doivent être vigilantes quant au respect de cette exigence.

La concentration peut être calculée de deux façons.

$$C = (N \times S) / (n \times s \times V)$$

Où :

- N est le nombre de fibres d'amiante dénombrées;
 - S est la surface effective de filtration, en mm²;
 - n est le nombre d'ouvertures de grille examinées et il doit être compris entre 4 et 60;
 - s est la surface moyenne d'une ouverture de grille, en mm² (de l'ordre de 0,01 mm²);
 - V est le volume d'air prélevé, en litres, correspondant au volume de la fraction de filtre analysée.
- N.B.:** Si le volume V d'air prélevé est de 420 litres, mais qu'une moitié de filtre seulement a été traitée pour analyse, alors le volume à prendre en compte dans le calcul de la concentration est 210 litres.

$$C = N \times SA$$

Où :

- SA est la sensibilité analytique en fibres par litre (SA = S / (n x s x V))

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- **1^{er} cas :** Si le nombre de fibres comptées est inférieur à 4, le résultat de la concentration est exprimé sous la forme « inférieur à x fibres par litre » (<x f/l), où x correspond alors à la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. La valeur à prendre en compte pour la concentration est cette valeur « x » divisée par deux⁹.
- Exemple:** Le résultat du comptage est de 3 fibres conduisant à x < 8 f/l. Dans ce cas, la valeur de concentration à prendre en compte est 8/2 = 4 f/l.

**ENCADRÉ 3
PHASES OPÉRATIONNELLES**

La définition des phases opérationnelles est donnée au point 8° de l'article R. 4412-96 du Code du travail comme « les parties de l'opération, simultanées ou successives, susceptibles d'engendrer différents niveaux d'empoussièrement ». Il convient de considérer toutes les phases opérationnelles de la journée d'un travailleur pour évaluer son exposition, y compris celles où les expositions ne sont pas directement liées à son activité (expositions passives).

↓ TABLEAU I Exemple de classement de niveaux d'empoussièrément

PROCESSUS	CONCENTRATION DU NIVEAU D'EMPOUSSIÈREMENT (f/l)	CLASSEMENT DES NIVEAUX D'EMPOUSSIÈREMENT DES PROCESSUS selon art. R. 4412-98 du Code du travail avec VLEP 8h à 100 f/l
P1	C1 = 640	Empoussièrément de 2 ^e niveau: VLEP < C1 < 60xVLEP
P2	C2 = 20 300	Empoussièrément de 3 ^e niveau: 60xVLEP < C2 < 250xVLEP
P3	C3 < 8	Empoussièrément de 1 ^{er} niveau: C3 < VLEP
Pn	Cn ...	Etc

NB: Il n'est pas prévu de niveau d'empoussièrément réglementaire supérieur à 250 fois la VLEP

• 2^e cas: Si le nombre de fibres comptées est supérieur ou égal à 4, le résultat de la concentration est exprimé en f/l (résultat « brut »). Il est présenté avec les valeurs des bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 95% qui tiennent compte des incertitudes liées au prélèvement et à l'analyse du filtre, propres à chaque laboratoire. La valeur à prendre en compte pour le niveau d'empoussièrément ou d'exposition est le résultat « brut » de la concentration en f/l.

Exemple: La concentration mesurée est de 150 f/l. Les bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 95% sont respectivement de 73,5 f/l et de 229,5 f/l. La concentration à prendre en compte pour l'évaluation du niveau d'empoussièrément ou de l'exposition est 150 f/l.

Évaluation des niveaux d'empoussièrément des processus (évaluation initiale)

Chaque processus mis en œuvre fait l'objet d'une évaluation du niveau d'empoussièrément (Cf. encadré 2). Lors de l'évaluation du processus P1, on obtient les résultats de concentration des niveaux

d'empoussièrément C1A, C1B, C1C pour chaque individu A, B et C. L'évaluation du processus P2 conduit aux résultats C2A, C2B et C2C. De manière générale, l'évaluation du processus Pn aboutit aux résultats CnA, CnB, et CnC.

Le niveau d'empoussièrément du processus est caractérisé par le niveau de concentration C le plus élevé dans le GEH constitué.

Exemple: L'évaluation d'un processus mesuré sur trois individus A, B et C, aboutit aux concentrations C suivantes:

individu A: CA < 7 f/l

individu B: CB = 12 f/l [3,84 f/l - 22,56 f/l]

individu C: CC = 9 f/l [2,52 f/l - 18,01 f/l]

La valeur à retenir pour caractériser le niveau d'empoussièrément du processus est le résultat de la mesure effectuée sur l'individu B, c'est-à-dire 12 f/l.

Classement des niveaux d'empoussièrément des processus

Selon les concentrations des niveaux d'empoussièrément C1, C2, C3, Cn, etc. mesurées, correspondant respectivement à chacun de ses processus P1,

↓ TABLEAU II Description des phases opérationnelles d'une journée de travail

HORAIRES DE TRAVAIL	DURÉE « d » DE LA PHASE DE TRAVAIL	TRAVAIL RÉALISÉ	CONCENTRATION DU NIVEAU D'EMPOUSSIÈREMENT	TYPE D'APR PORTÉ	FPA DE L'EPI PORTÉ LORS DE LA PHASE DE TRAVAIL
8h - 10h	2h	Processus P1	C1 = 640 f/l	TM3P	60
10h - 10h30	0,5 h	Récupération	C _a < 1,5 f/l	-	1
10h30 - 12h	1,5 h	Processus P2	C2 = 20 300 f/l	AA à pression positive garantie	250
12h - 14h	Sans objet - il ne s'agit pas d'une phase de travail	Pause déjeuner	Sans objet - il ne s'agit pas d'un temps de travail	Sans objet - il ne s'agit pas d'un temps de travail	Sans objet - il ne s'agit pas d'un temps de travail
14h - 16h	2 h	Processus P3	C3 < 8 f/l	TM2P avec filtre P3	20
16h - 16h30	0,5 h	Récupération	C _a < 1,5 f/l	-	1
16h30 - 17h30	1 h	Travail avec exposition passive	C _{pass} < 1,5 f/l	FFP3	10

Remarque: pour la phase d'exposition passive (C_{pass}), l'évaluation du niveau d'empoussièrément ambiant correspond au résultat d'un prélèvement effectué en vue d'une analyse environnementale dont le contrôle est effectué conformément aux dispositions prévues par la norme ISO 16000-7 et son guide d'application CAX 46 033 - ces prélèvements sont effectués suivant les conditions prévues par la norme NFX 43-050 sur une durée minimale de 4 heures



RÉSUMÉ

Le 1^{er} juillet 2012, la réglementation française relative aux risques d'exposition à l'amiante a profondément modifié les modalités de vérification des expositions. Responsables du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP), des Cibles-Bien à 10 l/l est prévu pour le 1^{er} juillet 2013, les acteurs de la prévention en entreprises sont directement impactés par cette réforme. Afin de les aider dans leur démarche de prévention, le document décrit les principaux changements apportés par cette nouvelle réglementation. Il aborde notamment l'évaluation des niveaux d'empoussièrement générés par les processus, l'accréditation des laboratoires, les normes de stratégie d'échantillonnage et de prélèvement, la méthodologie de comptage par microscope électronique à transmission analytique (META) et la durée de référence de 8 heures. Il souligne également des points de vigilance utiles pour s'assurer du respect des règles par les organismes chargés de mesurer les niveaux d'empoussièrement selon cette nouvelle démarche.

Asbestos: recommendations for checking compliance with the OEL

On 1st July 2012, French regulations on risks of exposure to asbestos profoundly changed the procedures for measuring exposure. Employers are directly affected by the required adjustments because they are liable for compliance with the occupational exposure limit (OEL) that is to be lowered to 10 f/l (fibres per litre of air) on 1st July 2013. In order to help them with their risk prevention approaches, the document describes the main changes brought by the new regulations. It addresses, in particular, assessing levels of dust generated by processes, accreditation of laboratories, standards for sampling strategies, method of counting using analytical transmission electron microscopy (TEM), and the reference time of 8 hours. It also raises useful vigilance points for ensuring that the rules are complied with by the bodies assigned the task of assessing the dust levels using the new approach.

Cassette de prélèvement utilisée pour évaluer la concentration en fibres d'amiante dans l'air des lieux de travail



© Céline Eybert-Blaison

P2, P3, Pn, etc., l'entreprise doit classer ses processus dans les niveaux tels que définis à l'article R. 4412-98 du Code du travail (Cf. Tableau I).

L'employeur consigne dans son document unique d'évaluation des risques les résultats de son évaluation et le met à jour à chaque modification de processus entraînant un changement de niveau d'empoussièrement ou lors de l'introduction de nouveaux processus (article R. 4412-99 du Code du travail). Il doit informer l'organisme certificateur de cette mise à jour. Il s'appuie sur ces niveaux pour mettre en œuvre les mesures de prévention fixées par l'arrêté du 8 avril 2013¹⁶ et choisir les appareils de protection respiratoire dans le cadre fixé par l'arrêté du 7 mars 2013¹¹.

Exposition des travailleurs et comparaison à la VLEP

Ultime étape du contrôle du respect de la VLEP de l'amiante, l'estimation de l'exposition des salariés est fondée sur les résultats des mesurages des niveaux d'empoussièrement des processus et les phases opérationnelles. Ces niveaux d'empoussièrement, associés aux mesures de prévention établies par l'entreprise, notamment le choix des appareils de protection respiratoire utilisés conditionnant les valeurs des facteurs de protection assignés (FPA), vont, en effet, permettre à l'entreprise de vérifier le respect de la VLEP-8h. Pour le calcul de l'exposition, quelle que soit la stratégie retenue (prélèvement unique, séquentiel, successifs) c'est toujours la période de référence de la VLEP qui doit être considérée. Le calcul de l'exposition tient compte de la concentration du niveau d'empoussièrement des processus, des valeurs des FPA et des durées des phases opérationnelles avec exposition directe ou indirecte (cf. Encadré 3).

Les critères que l'employeur devra prendre en compte pour vérifier le respect de la VLEP, notamment la durée des phases de travail en tenant compte de tous les types d'exposition, les processus mis en œuvre, les concentrations des niveaux d'empoussièrement, les types d'APR utilisés et la valeur des FPA correspondants, peuvent être décrits sous forme d'un tableau, comme présenté dans le Tableau II.

Dans cet exemple, le nombre total d'heures travaillées est de 7,5 heures, mais pour vérifier le respect de la VLEP, le calcul est à pondérer sur 8 heures. Le calcul pour la vérification de la VLEP-8 heures est selon la norme XPX 43-269 :

$$E-8h = [d1 \times (C1/FPA1) + d2 \times (C2/FPA2) + d3 \times (C3/FPA3) + dn \times (Cn/FPAn)] / 8$$

Où :

- d est la durée en heures des phases opérationnelles ;

- **C** est la concentration du niveau d'empoussièrement du processus;
- **FPA** est la valeur du facteur de protection assigné de l'appareil de protection respiratoire utilisé lors de la mise en œuvre du processus considéré¹². L'absence de port de protection respiratoire équivaut à un facteur de protection de 1;
- **E-8h** est la valeur moyenne d'exposition à l'amiante sur 8 heures, donnée en fibres par litre d'air au poste de travail.

Dans cet exemple, le calcul donne le résultat suivant :

$$E-8h = [2x(640/60) + 0,5x(1,5/2) + 1,5x(20300/250) + 2x((8/2)/20) + 0,5x(1,5/2) + 1x((1,5/2)/10)] / 8 = 18 \text{ f/L}$$

C'est cette valeur d'exposition moyenne E-8h, issue du calcul, qui doit être comparée à la VLEP-8h. Ainsi, le résultat de 18 f/l est, à la date de rédaction de cet article, à comparer à la VLEP-8h de 100 f/l. Si la VLEP est respectée sur 8 heures en moyenne dans cet exemple, on note aussi que certaines phases de travail présentent ponctuellement des concentrations de niveaux d'empoussièrement conduisant à des expositions élevées sur la durée de la phase de travail.

Dans l'exemple présenté ci-dessus, l'employeur fera ainsi notamment évoluer son processus P2 pour réduire, autant que possible, son niveau d'empoussièrement. Il doit toujours mettre tout en œuvre pour atteindre le niveau d'empoussièrement le plus bas techniquement possible.

Il est à noter qu'à compter du 1^{er} juillet 2015, la VLEP sera fixée à 10 f/l sur une moyenne de 8 heures. Dans cet exemple, la VLEP-8h sera donc dépassée et l'employeur devra réviser ses méthodes de travail pour abaisser les niveaux d'empoussièrement de ses processus. ●

NOTES

1. LAB REF 28 - Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesurages des niveaux d'empoussièrement de fibres d'amiante au poste de travail - Révision 00 - 1 février 2013 - 19 p (document téléchargeable sur www.cofrac.fr/documentation/LAB_REF_28)

2. Article R 4412 96 (9°) du Code du travail

3. Arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages (Arrêté téléchargeable sur www.legifrance.gouv.fr)

4. Guide d'application GAX46-033 de la norme NF EN ISO 16000 7 relatif à la stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air - AFNOR - Août 2012 - 52 p

5. Norme XPX43 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 - AFNOR - Avril 2012 - 41 p

6. Norme NFX43-050 - Qualité de l'air - détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission - AFNOR - Janvier 1996 - 44 p

7. Le GEH est défini par la norme NFX43-298 - Air des lieux de travail - Conduite d'une intervention en vue d'estimer

l'exposition professionnelle aux agents chimiques par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail (version en cours d'enquête publique) comme le « groupe de fonctions ou de tâches similaires permettant de caractériser des situations d'exposition comparables »

8. Article 6 de l'arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages

9. Cette recommandation est issue de l'article de Richard W. Hornung & Laurence D. Reed, « Estimation of Average Concentration in the Presence of Nondetectable Values », et de la norme en cours d'enquête publique en janvier 2013 NFX43-298 - Air des lieux de travail - Conduite d'une intervention en vue d'estimer l'exposition professionnelle aux agents chimiques par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail

10. Arrêté du 8 avril 2013 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

11. 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

12. Les FPA sont issus de l'étude « Exposition professionnelle des travailleurs employés sur les chantiers d'enlèvement d'amiante », Hery et al., 1997, CND 167, p. 217

BIBLIOGRAPHIE

CLERC F., EYPERT-BLAISON C., GUIMON M., ROMERO-HARIOT A., VINCENT R., *Campagne de mesures d'exposition aux fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission analytique - Rapport final* - INRS - Août 2011: 164 p. (Rapport téléchargeable sur www.inrs.fr)

Valeur limite d'exposition professionnelle - Évaluation des effets

sur la santé et des méthodes de mesure des niveaux d'exposition sur le lieu de travail pour les fibres d'amiante - Août 2009: 97 p (Document téléchargeable sur www.anses.fr)

CODE DU TRAVAIL, articles R.4412-94 à R.4412-148 (www.legifrance.gouv.fr)

HERY M. ET AL., *Exposition professionnelle des travailleurs employés sur les chantiers*

d'enlèvement d'amiante - Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail, ND 2046-167-97, 1997: 217-224

HERY M. ET AL., *Exposition professionnelle des travailleurs employés sur les chantiers d'enlèvement d'amiante - Bilan sur 15 chantiers* - Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail, ND 2088-173-98, 1998: 389-394

HORNUNG R.W., REED L.D., *Estimation of Average Concentration in the Presence of Non detectable Values* - (www.tandfonline.com) - Volume 5, Issue 1, January 1990: 46-51

WILD P., HORDAN R., LEPLAY A., VINCENT R., *Confidence intervals for probabilities of exceeding threshold limits with censored log-normal data* - *Environmetrics*, Volume 7, 1996: 247-259

**Mode Opérateur - Analyse META d'amiantesur les enrobés
Prélèvement par carottage**

1 - Le conditionnement des carottes

1.1 Dimensions des carottes

Le diamètre des carottes doit être compris entre 40 et 50 mm.
L'épaisseur des carottes correspond à la profondeur de démolition ou de rabotage préconisée sur le chantier augmentée de la couche inférieure suivante.

1.2 Préparation des carottes

Les carottes sont fractionnées au marteau et au burin suivant les différentes couches relevées.
Chaque couche est mise sous double emballage constituant ainsi la notion d'échantillon.
Les emballages de chaque couche sont numérotés par ordre croissant en partant de la couche de roulement (N°1) à la dernière couche.

2 - Recherche d'amiante en laboratoire d'analyse

2.1 Accréditation du laboratoire d'analyse

Le laboratoire doit être accrédité par le COFRAC (ou organisme européen équivalent) pour la réalisation de l'essai de la norme NF X 43 050 du programme COFRAC 144. Ce document (en Annexe G-6.1) décrit notamment les conditions de réception des échantillons de matériaux et les informations minimales à consigner dans la fiche d'accompagnement. Il souligne également l'engagement du laboratoire à participer à des essais inter laboratoires dans ce domaine (Circuit AIMS organisé par le Health & Safety Laboratory – UK).

2.2 Protocole de préparation d'échantillons pour une observation en META

Dans certains cas, il peut être nécessaire de fractionner, couper ou scier les échantillons. Une attention particulière doit donc être apportée pour le prélèvement d'une partie du mastic (mélange bitume-sable) représentative de l'échantillon fourni.

Un premier examen visuel et une observation de l'échantillon sous loupe binoculaire permettent de le décrire macroscopiquement.

La méthode de préparation a ensuite pour but de mettre en évidence ou de libérer des fibres. Dans la mesure du possible, une prise d'essai devra être de l'ordre de 500 mg. Il sera procédé à trois prises d'essai. Un blanc, constitué de sable de Fontainebleau (sable pour usage de laboratoire d'analyses...), sera traité comme un échantillon et suivra toutes les étapes de ce protocole de traitement. Ces blancs de laboratoire sont réalisés afin de s'assurer de l'absence de contamination.

Chaque prise d'essai est ensuite broyée manuellement puis calcinée dans un four à moufle à 450°C ± 30°C pendant au moins 6 heures ainsi que le blanc.

Après calcination, les prises d'essai sont de nouveau observées sous loupe binoculaire afin de noter l'absence ou la présence de fibres. Après homogénéisation des résidus de calcination, une fraction de quelques

milligrammes de produit est soumise à une attaque acide (solution d'acide chlorhydrique 3N pendant environ 5 min). La mise en solution est ensuite complétée avec de l'eau jusqu'à environ 50 ml et l'ensemble est soumis aux ultrasons pendant plusieurs minutes.

Puis, un aliquote de la suspension est filtré sur une membrane en polycarbonate carbonée de diamètre maximum de pores 0,4 µm. La membrane est carbonée une seconde fois et des grilles d'observation de META sont préparées comme décrit dans la norme NF X 43-050 (§ 9.3.3 ou 9.3.4).

Au moins deux grilles sont réalisées par prise d'essai. Au moins vingt ouvertures de grille sont explorées sur au moins deux grilles pour la recherche de fibres à un grossissement supérieur à x 5000.

Les fibres d'amiante à analyser sont celles de rapport longueur sur largeur supérieur à 3, quelle que soit la longueur. Leur nature est déterminée par analyse chimique et diffraction électronique.

Le résultat « amiante détecté » est validé si la présence d'amiante est observée sur au moins deux des trois analyses.

Le nettoyage du matériel doit être réalisé à la fin de chaque opération afin d'éliminer tout risque de pollution du prochain échantillon.

Annexe G-6.1

PROGRAMME N° 144

**ESSAIS CONCERNANT LA RECHERCHE D'AMIANTE
DANS LES MATERIAUX ET DANS L'AIR**

PROGRAMME N° 144/02

JANVIER 1999

PROGRAMME N°144

ESSAIS CONCERNANT LA RECHERCHE D'AMIANTE

DANS LES MATERIAUX ET DANS L'AIR

1 - DOMAINE D'APPLICATION

1.1 - Au titre du présent programme, des accréditations peuvent être délivrées pour tout ou partie des méthodes d'essais figurant dans les tableaux ci-dessous. Ces accréditations autorisent les bénéficiaires à émettre des rapports d'essais dans le cadre de la Section Essais du COFRAC.

Un laboratoire d'essais peut demander à être accrédité pour un essai défini par un document de référence ne figurant pas explicitement au titre de ce programme, aux conditions que l'exécution de cet essai requière les mêmes compétences et les mêmes équipements que ceux nécessaires à la réalisation de l'un des essais décrit dans ce programme et que le laboratoire soit accrédité, par la Section Essais du COFRAC, pour ce dernier.

Ce programme porte sur :

- la réalisation de prélèvements d'air,
- sur les essais visant à compter des fibres dans l'air,
- sur les essais visant à identifier l'amiante dans les matériaux.

Les modifications intervenues lors de la présente révision de ce programme sont signalées en marge par un trait vertical

1.2 - LES PRELEVEMENTS D'AIR

Les prélèvements correspondent aux trois types de situations référencées dans le tableau ci-dessous.

Code COFRAC	DOMAINE D'APPLICATION	NORMES	TEXTES REGLEMENTAIRES
AMI.01	<u>Hygiène industrielle</u> : Prélèvement individuel	X 43-269	6.2 / 6.6
AMI.02	<u>Hygiène industrielle</u> : Prélèvement statique (ambiance)	X 43-269	6.5 / 6.6
AMI.11	<u>Environnement</u> : - <i>Diagnostic initial</i> - <i>Après travaux</i> : . 2 ^{ème} restitution après enlèvement du confinement	NF X 43-050	6.1 / 6.3 / 6.4 6.7 / 6.9 / 6.10 / 6.11 6.7 / 6.14
AMI.12	<u>Environnement</u> : - <i>Après travaux</i> : . 1 ^{ère} restitution avant enlèvement du confinement	NF X 43-050	6.1 / 6.3 / 6.4 6.7 / 6.9 / 6.10 / 6.11 6.5 / 6.15

La colonne « textes réglementaires » permet uniquement de retrouver les textes parus mais n'apporte rien à la méthode (sauf pour la référence 6.6 qui apparaît en gras et qui sera indiquée dans l'annexe technique du laboratoire).

Il y a lieu de compléter ces deux normes par les exigences spécifiques suivantes :

1.2.1 - Hygiène industrielle

Les modalités techniques de l'arrêté référencé 6.6, devront être respectées pour les prélèvements d'ambiance ou individuel concernant :

- * les activités de fabrication et de transformation de matériaux contenant de l'amiante (*)
- * les activités de confinement et de retrait d'amiante
- * les activités et interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante.

Notes :

(1) (*) On rappelle que seules les activités de fabrication et de transformation de matériaux sont concernées par un contrôle de type réglementaire (qui est réalisé par des organismes agréés, par les ministères du travail et de l'agriculture).

Notes (suite) :

(2) Les mesures au granulomètre laser ne peuvent être utilisées qu'à titre indicatif et ne sont pas accréditables dans l'état des connaissances actuelles.

L'annexe 3 bis constitue un exemple de fiche de prélèvement.

1.2.2. - Environnement

a) Conditions de prélèvement

. Diagnostic initial : le prélèvement sera effectué pendant les périodes représentatives de l'activité.

. Après travaux :

Les prélèvements seront réalisés selon les règles techniques édictées dans l'arrêté référencé 6.5, pour la première restitution et dans le décret référencé 6.7. et la circulaire référencée 6.14. pour la deuxième restitution.

1^{ère} restitution (avant enlèvement du confinement - AMI.12) :

. pour la restitution des locaux avant enlèvement du dispositif de confinement, le laboratoire s'assurera auprès de l'entreprise que le nettoyage complet et l'évacuation de tout le matériel du chantier ont été faits depuis au moins 12 heures. Le prélèvement devra être effectué dans la zone confinée, après enlèvement de toutes les peaux de polyane non nécessaires à l'isolement de la zone par rapport à l'extérieur, en atmosphère sèche, et extracteur d'air en marche.

2^{ème} restitution (après enlèvement du confinement - AMI 11) :

. pour la restitution des locaux aux occupants, le prélèvement sera effectué, après démantèlement du dispositif de confinement et réhabilitation terminée dans les conditions normales d'utilisation des locaux, avec une simulation de l'occupation humaine en plaçant un ventilateur de bureau, dirigé vers le sol, au pied de chaque tête de prélèvement et fonctionnant pendant toute la durée du prélèvement .

b) Durée et têtes de prélèvement

A la fois, pour des raisons de sensibilité analytique et de représentativité du prélèvement, la durée de chaque prélèvement sera d'au moins 24 heures et le volume d'air prélevé de l'ordre de 10 m³.

Si le laboratoire utilise des têtes de prélèvement autres que celles citées à l'annexe G de la norme NF X43-050, il devra démontrer que le type de tête de prélèvement utilisé permet de prélever au moins la fraction thoracique (paragraphe 7.1.1 de la norme NF X43-050). La tête de prélèvement ne devra pas permettre une accessibilité directe de la membrane filtrante , la gamme de débit sera comprise entre 5 et 7 litres / minute.

c) Nombre de prélèvements

Le nombre de prélèvements est fonction de la surface et de la configuration des locaux.

. Pour le diagnostic initial, la notion de zone homogène sera prise en compte.

. Pour la restitution de zones confinées, cloisonnées et constituées de volumes communicants, le nombre de mesures indépendantes prendra en compte la surface de la zone confinée et la géométrie de la zone avec cloisonnements.

. Pour les locaux séparés et traités individuellement, le nombre de prélèvements pourra être augmenté en fonction des subdivisions.

Le tableau suivant donne le nombre minimal de prélèvements à effectuer en fonction de la surface.

SURFACE DE LA ZONE EN m ²	NOMBRE DE PRELEVEMENTS
< 250	1
250 à 500	2
500 à 1000	3
1000 à 10 000	4
> 10 000	5

d) Mesures

Tous les prélèvements effectués sur un chantier devront figurer dans le rapport d'essais.

1.2.3 - Rapport d'essais

Sous l'intitulé rapport d'essais, on précisera " prélèvement(s) ".

1.3 - IDENTIFICATION DE L'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

Préambule : l'annexe 1 mentionne les conditions de réception des échantillons de matériaux.

1.3.1 - Techniques

Seules trois techniques, faisant appel à l'observation microscopique, ont été retenues.

CODE COFRAC	NATURE DE LA METHODE	TEXTES DE REFERENCE	
		NORMES NF	AUTRES
AMI.05	Microscopie Optique à Lumière Polarisée (MOLP)		MDHS 77 (1)
AMI.06	Microscopie Electronique à Balayage équipée d'un Analyseur en dispersion d'énergie des rayons X (MEBA)		VDI 34.92 (2)
AMI.07	Microscopie Electronique à Transmission équipée d'un Analyseur en dispersion d'énergie des rayons X (META)	NF X 43-050 (3)	

Notes (voir page suivante) :

Notes :

(1) MDHS 77 - Asbestos in bulk materials

Sampling and identification by polarised light microscopy (PLM) - June 1994.

Health and Safety Executive

HSE Books

Po Box 1999

Sudbury

Suffolk CO10 6FS

Deux traductions françaises sont disponibles :

- CSTB - 84 Avenue Jean Jaurès - Champs sur Marne - BP 2 - 77421 MARNE LA VALLEE CEDEX 2,

- INRS Cahier des notes documentaires (ND 2038-166- 97) fournis par les services de préventions des CRAM. Pour L'Ile de France : 17-19 Place de l'Argonne 75019 Paris.

(2) Mesure de particules fibreuses inorganiques dans l'air ambiant, à l'aide du MEB, pour les parties pertinentes de la norme (allemande à commander à l'AFNOR).

(3) Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission analytique, pour les parties pertinentes de la norme dont l'identification des fibres et les étalonnages.

Les techniques applicables pour les flocages, calorifugeages et faux plafonds sont celles citées dans l'arrêté référencé 6.8. L'analyse au MOLP dans le cas des flocages ou des calorifugeages est complétée si nécessaire par une analyse au MEBA ou au META.

Pour les autres matériaux, les techniques à utiliser sont les mêmes que celles définies pour les faux plafonds dans l'arrêté référence 6.8.

1.3.2 - Examen initial

Sur chaque échantillon, un examen visuel préliminaire sera effectué. Cet examen doit conduire à une description détaillée de la nature de l'échantillon et à la constatation de la présence ou non de fibres visibles.

Après cet examen visuel, une observation plus approfondie est menée sous loupe binoculaire ou microscope optique, de manière à repérer les produits amiantifères susceptibles de composer l'échantillon et de les soustraire en vue de leur analyse.

Il est important de noter que cette étape initiale doit se dérouler en adoptant toutes les précautions nécessaires pour éviter une contamination du local et une exposition du personnel.

1.3.3 - Traitement des échantillons

Les conclusions de l'examen initial peuvent conduire à un traitement de l'échantillon.

Ce traitement sera adapté au type d'échantillon et à sa nature :

- attaque acide pour éliminer les éléments accompagnateurs, exemple les carbonates,
- calcination pour éliminer les parties organiques,
- dispersion aux ultrasons afin de libérer les fibres,
- etc...

Note : un excès d'humidité de l'échantillon est cause de difficultés d'identification.

1.3.4 - Application de la méthode MDHS 77

Pour l'application de la méthode MDHS 77, il est possible de suivre les normes françaises qui ont une parenté avec les normes citées dans ce texte.

1.3.5 - Rapport d'essais

Outre les informations demandées au chapitre 3 du document 1002 du COFRAC, on indiquera au moins les informations suivantes :

- la description de l'échantillon reçu (examen initial),
- le nombre de préparations,
- la variété minéralogique des fibres d'amiante observées.

1.4 - COMPTAGE DES FIBRES DANS L'AIR

Préambule : l'annexe 2 mentionne les conditions de réception des filtres au laboratoire.

CODE COFRAC	NATURE DE LA METHODE	TEXTES DE REFERENCE	
		NORMES	TEXTES REGLEMENTAIRES
AMI.08	Microscopie optique en contraste de phase (MOCP)	X 43-269	6.6
AMI.09	Microscopie Electronique à Transmission équipée d'un Analyseur en dispersion d'énergie des rayons X (META)	NF X 43-050	6.1 / 6.4 / 6.9 / 6.10 6.11

La colonne « textes réglementaires » permet uniquement de retrouver les textes parus mais n'apporte rien à la méthode (sauf pour les références qui apparaissent en gras et qui seront indiquées dans l'annexe technique du laboratoire).

2 - EXIGENCES GENERALES

2.1 - Conditions d'accréditation

Elles sont définies dans les règles du COFRAC et sont rappelées ci-après :

L'aptitude d'un laboratoire d'essais à être accrédité par la Section Essais du COFRAC est examinée au regard :

- a) des critères techniques généraux inclus dans la norme NF EN 45001 et le guide ISO/CEI 25,
- b) des règles d'application de ces exigences (document 1002 intitulé "Exigences à satisfaire par les laboratoires d'essais ou d'analyse accrédités ou candidats à une accréditation et modalités d'application") approuvées par le Comité de la Section Essais du COFRAC,
- c) des exigences techniques complémentaires spécifiques à un essai ou à une catégorie d'essais qui figure dans les programmes d'accréditation approuvés par les Commissions Sectorielles d'Accréditation.

2.2 - Dates de publication des méthodes d'essais

Ces dates ne figurent pas dans ce programme. Les documents applicables correspondent aux normes et aux autres documents d'ordre normatif ou réglementaire en vigueur.

3 - EXIGENCES SPECIFIQUES

3.1 - Exigences communes à tous les essais de ce programme

3.1.1 - Rapports d'essais

Les rapports d'essais, émis dans le cadre d'une accréditation, comporteront :

- les informations imposées par les documents 1002 et 1003 " Conditions de délivrance et présentation des rapports d'essais émis par les laboratoires accrédités par la Section Essais du COFRAC " ,
- celles demandées par les document normatifs ou réglementaires considérés,
- la description de l'état du produit à essayer, si cela parait nécessaire et notamment en cas d'anomalie. Cette description peut faire l'objet d'une annexe, à laquelle il est fait référence.

Un exemple de rapport d'essais sera présenté à l'équipe d'audit pour chaque type d'essai.

3.1.2 - Modes opératoires

Lorsqu'une méthode d'essais prévoit la possibilité de mettre en oeuvre différentes variantes, le laboratoire précisera, dans sa documentation qualité, la ou les variantes qu'il applique. La variante utilisée pour l'essai est précisée dans le rapport d'essais.

3.1.3 - Essais sur site

L'auditeur technique définira la nécessité ou non d'appliquer strictement la procédure 1116 (problème de confidentialité) pour permettre d'évaluer la compétence de l'entité à réaliser les essais sur site.

3.2 - Exigences spécifiques

Les exigences spécifiques sont mentionnées dans le corps de ce programme et sont signalées en tant que telles.

4 - EVALUATION

4.1 - Equipe d'audit

L'équipe chargée des opérations d'évaluation comprendra un auditeur qualitatif et un ou plusieurs auditeur(s) technique(s), spécialiste(s) du domaine considéré ou un auditeur qualitatif et technique.

4.2 - Essais interlaboratoires

Le laboratoire qui demande une accréditation au titre de ce programme s'engage :

- à participer, à ses frais, à des essais interlaboratoires réalisés dans le domaine,
- à présenter les résultats de ces essais, lors des visites d'audit.

5 -ANNEXES

Annexe 1 : conditions de réception des échantillons de matériaux et fiche d'accompagnement

Annexe 2 : conditions de réception des filtres et fiche d'accompagnement

Annexe 3 et 3 bis : exemples de contenu de feuilles d'essais dans le cas des prélèvements

6 - TEXTES REGLEMENTAIRES

- 6.1 - Décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis. - (Journal officiel du 8 février 1996)
- 6.2 - Décret n° 96-98 du 7 février 1996 (Journal officiel du 8 février 1996), modifié par le décret n°96-1132 du 24 décembre 1996 et par le décret n°97-1219 du 26 décembre 1997 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.
- 6.3 - Arrêté du 7 février 1996 relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages et des calorifugeages contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis. - (Journal officiel du 8 février 1996)
- 6.4 - Arrêté du 7 février 1996 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux contrôles de la concentration en poussières d'amiante dans l'atmosphère des immeubles bâtis. - (Journal officiel du 8 février 1996)
- 6.5 - Arrêté du 14 mai 1996 (Journal officiel du 23 mai 1996), modifié par l'arrêté du 26 décembre 1997 relatif aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante. -
- 6.6 - Arrêté du 14 mai 1996 relatif aux modalités de contrôle de l'empoussièrement dans les établissements dont les travailleurs sont exposés à l'inhalation de poussières d'amiante. - (Journal officiel du 23 mai 1996)
- 6.7 - Décret n° 97-855 du 12 septembre 1997 modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis - (Journal officiel du 19 septembre 1997)
- 6.8 - Arrêté du 28 novembre 1997 relatif aux compétences des organismes procédant à l'identification d'amiante dans les flocages, calorifugeages et les faux plafonds - (Journal officiel du 6 décembre 1997)
- 6.9 - Arrêté du 15 janvier 1998 modifiant l'arrêté du 7 février 1996 relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages et des calorifugeages contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis. - (Journal officiel du 24 janvier 1998)
- 6.10 - Arrêté du 15 janvier 1998 relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des faux plafonds contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis. - (Journal officiel du 5 février 1998)
- 6.11 - Décret n°98-332 du 29 Avril 1998 relatif à la prévention des risques dus à l'amiante à bord des navires - (Journal Officiel du 6 mai 1998).
- 6.12 - Avis aux organismes demandeurs d'agrément pour la mesure de fibres d'amiante dans l'atmosphère des immeubles bâtis paru au journal officiel le 10 juin 1998.
- 6.13 - Arrêté du 20 Août 1998 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire des organismes sollicitant un agrément pour procéder aux contrôles de la concentration en poussières d'amiante à bord des navires - (Journal Officiel du 2 septembre 1998).
- 6.14 - Circulaire n° 98/589 du 25 septembre 1998 relative à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis - (Bulletin officiel Emploi-Solidarité n° 98-41 du 5 au 11 octobre 1998).
- 6.15 - Arrêté du 23 octobre 1998 relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages, calorifugeages et faux-plafonds contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement à bord des navires - (Journal Officiel du 21 novembre 1998).
- 6.16 - Circulaire DRT 98/10 du 5 novembre 1998 concernant les modalités d'application des dispositions relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante.

ANNEXE 1 : conditions de réception des échantillons de matériaux et fiche d'accompagnement

1 - Conditions de réception des échantillons de matériaux

MINIMALES :

- conditionnement des échantillons : conditionnement individuel sous double emballage dont le premier au moins est étanche (sacs plastiques ou tubes)
- identification de l'échantillon : l'identification sera portée de manière indélébile sur l'emballage et si possible sur l'échantillon lui-même. La même identification sera reprise sur la fiche d'accompagnement.
- matériaux adjacents ou associés : chaque matériau sera conditionné séparément dans la mesure du possible lors du prélèvement sur site, pour éviter toute erreur résultant de contaminations mutuelles (par exemple : plâtre sur toile et sur calorifugeage fibreux ou dalle de revêtement de sol et colle).

SUPPLEMENTAIRES :

- matériaux multicouches : l'analyse globale ou l'analyse des couches séparées sera précisée sur la fiche d'accompagnement.
- quantité nécessaire : la quantité d'échantillon devra permettre une description macroscopique du matériau (quelques cm³ suffisent généralement).
- poses particulières : de manière à interpréter d'éventuelles contaminations, toute information disponible sur les supports de prélèvement (par exemple : flocage projeté sur enduit, sur carton, ...) sera portée sur la fiche d'accompagnement.

2 - Fiche d'accompagnement

La fiche d'accompagnement transmise au laboratoire sera conçue comme un document de liaison entre le diagnostiqueur et l'analyste. Par suite, elle pourra soit ne reprendre qu'une partie des informations utiles au diagnostic, soit consister en la fiche complète de prélèvement du diagnostiqueur. Elle comprendra au minimum les informations suivantes :

- rappel de la référence du prélèvement portée sur l'échantillon
- numéro de dossier ou numéro de commande
- demandeur de l'analyse
- auteur du prélèvement (organisme, opérateur)
- date de prélèvement
- date de l'envoi
- méthode d'analyse soit sous la responsabilité du laboratoire, soit envisagée ou exigée par le demandeur et à valiser par le laboratoire d'analyse

Le cas échéant, les informations supplémentaires seront fournies :

- nature du matériaux (flocage, sol, faux-plafond, joint, ...)
- matériau(x) associé(s) (par exemple : flocage projeté sur un support prélevé et référencé n° XX)
- description visuelle du matériau en place
- multicouches repérées au prélèvement et à analyser séparément

ANNEXE 2 : conditions de réception des filtres et fiche d'accompagnement

1 - Conditions de réception des filtres

- conditionnement des membranes en emballage individuel (si possible sous double emballage), de préférence jetable
- transmissions séparées de filtres de prélèvement d'air et d'échantillons de matériaux
- identification du filtre portée de manière indélébile sur l'emballage (la même identification sera reprise sur la fiche d'accompagnement)

2 - Fiche d'accompagnement

La fiche d'accompagnement transmise au laboratoire sera conçue comme un document de liaison entre l'organisme chargé du prélèvement et l'analyste. Par suite, elle pourra ne reprendre qu'une partie des informations utiles pour le contrôle et comprendra au minimum les informations suivantes :

- rappel de la référence du prélèvement portée sur le filtre
- numéro de dossier ou numéro de commande
- demandeur de l'analyse
- auteur du prélèvement (organisme, opérateur)
- date de prélèvement
- date de l'envoi
- volume d'air prélevé
- type de contrôle : prélèvement individuel, prélèvement d'ambiance, libératoire, restitution, ...
- méthode d'analyse : MOCP, META.

ANNEXE 3 : exemples de contenu de feuilles d'essais dans le cas des prélèvements

(NB : autant de feuilles que de prélèvements effectués)

PRELEVEMENT ATMOSPHERIQUE

(Joindre tout croquis, plan, etc... permettant de situer avec précision les prélèvements) :

Dossier n° :

Date de prélèvement :

Demandeur du prélèvement :

Auteur du prélèvement (organisme, opérateur) :

Bâtiment (adresse, repérage et usage) :

Localisation du prélèvement :

Nombres d'occupants :

Type de chauffage :

Ce prélèvement fait-il partie d'un ensemble ?

Si oui : nombre de prélèvements effectués :

Référence échantillon :

N° appareil de prélèvement :

Diagnostic initial : OUI NON

Première restitution après travaux
(avant enlèvement du confinement) : OUI NON

Deuxième restitution après travaux
(après enlèvement du confinement) : OUI NON

Période de prélèvement :

Tranches horaires :

Débit l/min : initial final

Volume prélevé :

ANNEXE 3 Bis : suite

PRELEVEMENT INDIVIDUEL OU D'AMBIANCE

(Joindre tout croquis, plan, etc... permettant de situer avec précision les prélèvements) :

Dossier n° :

Date de prélèvement :

Demandeur du prélèvement :

Auteur du prélèvement (organisme, opérateur) :

Bâtiment (adresse, repérage et usage) :

Localisation du prélèvement :

Ventilation du local : générale

captage à la source

Référence échantillon :

N° appareil de prélèvement :

Type de prélèvement : individuel

ambiance

Poste de travail :

Chronomètre n° :

Heure de début :

de fin :

durée:

Débit-mètre n° :

Débit l/min :

initial :

final :

Volume prélevé :

NOTE ADDITIVE AU PROGRAMME 144/02*

(* L'ensemble de ces points sera inclus dans la prochaine révision du programme 144.)

1. En page 8/13 du programme 144/02, le paragraphe 4.2 est complété par le point suivant décidé en Commission Sectorielle d'Accréditation " Bâtiment " le 17/06/1999 :

Les laboratoires accrédités ou en démarche d'accréditation au titre de la partie " essais d'identification de l'amiante dans les matériaux " du programme n°144 doivent participer à la campagne d'essais interlaboratoires organisée par le HEALTH & SAFETY LABORATORY (Broad Lane, Sheffield S37HQ, ANGLETERRE).

2. Les points suivants ont fait l'objet d'un consensus au niveau des experts :

• Formation du personnel

L'auditeur s'assurera d'un minimum d'encadrement compétent, demandera des preuves écrites minimales et pourra demander aux techniciens de faire des manipulations.

• Blancs et témoins

- Il est de la responsabilité du préleveur de gérer le témoin
- Pour chaque lieu, il doit y avoir un témoin par lot de prélèvements.

• Vérification du débit

On ne vérifie pas le débit tout au long de la mesure. On opère seulement un contrôle dans la phase initiale et finale.

• Calcul du k facteur

- Le calcul du k facteur se fait seulement pour l'analyse quantitative relative.
- Si le laboratoire apporte une démonstration d'identification non ambiguë, il n'y a pas nécessité d'exploitation du k facteur.

• Minéraux de référence

Si les minéraux de référence possèdent un certificat du MAC (Microanalyses Consultants), c'est acceptable puisqu'il n'existe rien d'autre.

• Grandissement - billes certifiées

Si les grilles réseaux ne sont pas certifiées, il faut utiliser un autre moyen certifié (par exemple microsphères avec certificat du NIST démontrant la traçabilité).

• Mesures des grilles

- Le certificat du fournisseur n'est pas accepté.
- Il faut compter 10 carreaux sur 10 grilles et faire un échantillonnage dans plusieurs boîtes.

- **Détection du sodium au microscope électronique**

(conditions de la norme AFNOR X 43-050)

L'auditeur mettra une non-conformité majeure si le laboratoire n'a pas le matériel adéquat. De plus, il exigera une procédure pour analyser les matériaux dans les codes AMI.06 et AMI.07.

- **Limites de détection**

- Méthode infrarouge : en standard de l'ordre de 1 %.
- Microscopie optique : au moins 0,05 %.

**Mode Opérateur - Analyse META d'amiantesur les enrobés
Prélèvement sur stock**

1 - Le conditionnement de prélèvements sur stock

Un prélèvement d'environ 100 grammes sera exécuté sur le stock d'Agrégats d'enrobés.
Le prélèvement est conditionné sous double emballage constituant ainsi la notion d'échantillon.

2 - Recherche d'amiante en laboratoire d'analyse

2.1 Accréditation du laboratoire d'analyse

Le laboratoire doit être accrédité par le COFRAC (ou organisme européen équivalent) pour la réalisation de l'essai de la norme NF X 43 050 du programme COFRAC 144. Ce document (en Annexe G-6.1) décrit notamment les conditions de réception des échantillons de matériaux et les informations minimales à consigner dans la fiche d'accompagnement. Il souligne également l'engagement du laboratoire à participer à des essais inter laboratoires dans ce domaine (Circuit AIMS organisé par le Health&Safety Laboratory – UK).

2.2 Protocole de préparation d'échantillons pour une observation en META

Dans certains cas, il peut être nécessaire de fractionner, couper ou scier les échantillons. Une attention particulière doit donc être apportée pour le prélèvement d'une partie du mastic (mélange bitume-sable) représentative de l'échantillon fourni.

Un premier examen visuel et une observation de l'échantillon sous loupe binoculaire permettent de le décrire macroscopiquement.

La méthode de préparation a ensuite pour but de mettre en évidence ou de libérer des fibres. Dans la mesure du possible, une prise d'essai devra être de l'ordre de 500 mg. Il sera procédé à trois prises d'essai. Un blanc, constitué de sable de Fontainebleau (sable pour usage de laboratoire d'analyses...), sera traité comme un échantillon et suivra toutes les étapes de ce protocole de traitement. Ces blancs de laboratoire sont réalisés afin de s'assurer de l'absence de contamination.

Chaque prise d'essai est ensuite broyée manuellement puis calcinée dans un four à moufle à 450°C ± 30°C pendant au moins 6 heures ainsi que le blanc.

Après calcination, les prises d'essai sont de nouveau observées sous loupe binoculaire afin de noter l'absence ou la présence de fibres. Après homogénéisation des résidus de calcination, une fraction de quelques milligrammes de produit est soumise à une attaque acide (solution d'acide chlorhydrique 3N pendant environ 5 min). La mise en solution est ensuite complétée avec de l'eau jusqu'à environ 50 ml et l'ensemble est soumis aux ultrasons pendant plusieurs minutes.

Puis, un aliquote de la suspension est filtré sur une membrane en polycarbonate carbonée de diamètre maximum de pores 0,4 µm. La membrane est carbonée une seconde fois et des grilles d'observation de META sont préparées comme décrit dans la norme NF X 43-050 (§ 9.3.3 ou 9.3.4).

Au moins deux grilles sont réalisées par prise d'essai. Au moins vingt ouvertures de grille sont explorées sur au moins deux grilles pour la recherche de fibres à un grandissement supérieur à x 5000.

Les fibres d'amiante à analyser sont celles de rapport longueur sur largeur supérieur à 3, quelle que soit la longueur. Leur nature est déterminée par analyse chimique et diffraction électronique.

Le résultat « amiante détecté » est validé si la présence d'amiante est observée sur au moins deux des trois analyses.

Le nettoyage du matériel doit être réalisé à la fin de chaque opération afin d'éliminer tout risque de pollution du prochain échantillon.

**Mode Opérateur - Analyses des HAP sur les enrobés
Prélèvement par carottage**

1 - Le conditionnement des carottes

Le diamètre des carottes doit être compris entre 40 et 50 mm.

L'épaisseur des carottes correspond à la profondeur de démolition ou de rabotage préconisée sur le chantier augmentée de la couche inférieure suivante.

Un PV d'analyse amiante indiquant « amiante non détecté » sera remis au laboratoire avant son intervention.

Note : Le matériau à analyser doit être exempt d'amiante.

2 - Recherche de HAP en laboratoire d'analyse

2.1 Accréditation du laboratoire d'analyse

Ce dernier doit être **accrédité suivant le référentiel de la norme EN 15527**.

2.2 Protocole de préparation d'échantillons

Il est procédé au broyage de l'ensemble du prélèvement à 4 mm au maximum. Un échantillon de 10g minimum est extrait du broyage.

L'analyse de l'extrait est réalisée suivant la norme EN 15527 (HAP dans les déchets par Chromatographie en phase gazeuse et par spectrométrie de masse).

Le client se réserve la possibilité de procéder à un audit dans le laboratoire concerné.

NB : La limite de quantification maximale est de 0,5 mg/kg pour chaque HAP.

**Mode Opérateur - Analyses des HAP sur les enrobés
Prélèvement sur stock**

1 - Le conditionnement de prélèvement sur stock

Le prélèvement sur stock est réalisé par quartage.
Un échantillon sera mis dans un flacon de 250 ml pour d'analyse au laboratoire spécialisé.

Note : Le matériau à analyser doit être exempt d'amiante.

2 - Recherche de HAP en laboratoire d'analyse

2.1 Accréditation du laboratoire d'analyse

Le choix des méthodes engage entièrement la responsabilité du laboratoire.
Ce dernier doit être accrédité suivant le référentiel de la norme 15527.

2.2 Protocole de préparation d'échantillons

Il est procédé au broyage de l'ensemble du prélèvement à 4 mm au maximum. Un échantillon de 10g minimum est extrait du broyage.

L'analyse de l'extrait est réalisée suivant la norme EN 15527 (HAP dans les déchets par Chromatographie en phase gazeuse et par spectrographie de masse).

Le client se réserve la possibilité de procéder à un audit dans le laboratoire concerné.

NB : La limite de quantification maximale est de 0,5 mg/kg pour chaque HAP.