

RAPPORT D'ORIENTATION

**Exposition environnementale à
l'amiante : état des données et
conduite à tenir**

Mars 2009

Service évaluation économique et santé publique

Les recommandations et la synthèse de cette évaluation sont téléchargeables sur
www.has-sante.fr

Haute Autorité de Santé
Service communication
2 avenue du Stade de France - F 93218 Saint-Denis La Plaine Cedex France
Tél. :+33 (0)1 55 93 70 00 - Fax :+33 (0)1 55 93 74 00

Ce document a été validé par le Collège de la Haute Autorité de Santé en juin 2008.
© Haute Autorité de Santé 2008

Sommaire

Résumé Inahta.....	6
Synthèse	8
Objet et méthodologie d'élaboration	13
1 Introduction	13
2 Objectifs.....	13
2.1 Contexte et saisine	13
2.2 Finalités et enjeux	14
2.3 Cible professionnelle	14
3 Méthodologie d'élaboration.....	14
3.1 Descriptif	14
3.2 Plan du rapport	15
3.3 Intervenants ayant participé à l'élaboration du rapport d'orientation	15
3.4 Recherche documentaire et analyse de la littérature	16
3.5 Travaux d'agence en cours ou récents	16
Argumentaire.....	20
1 Exposition environnementale à l'amiante	20
1.1 Définition de l'exposition environnementale	20
1.2 Limites des données de métrologie	20
1.3 Contexte français	21
1.4 Caractéristiques des fibres d'amiante	24
1.5 Sources d'amiante en France	25
2 Circonstances d'exposition environnementale à l'amiante	27
2.1 Type d'exposition	27
2.2 Niveaux d'exposition	29
2.3 Conclusion sur l'exposition environnementale en France	33
3 Les effets de l'amiante sur la santé	34
3.1 Physiopathologie des pathologies liées à l'amiante	34
3.2 Pathologies noncancéreuses liées à l'amiante	36
3.3 Pathologies cancéreuses liées à l'amiante	39
3.4 Avis des membres du groupe de lecture	46
4 Estimation du risque lié à une exposition environnementale à l'amiante.....	46
4.1 Risque populationnel, risque individuel	46
4.2 Volume et types de populations concernées	49
4.3 Travaux en cours et/ou récents	50
5 Conduite à tenir concernant les sujets soumis à une exposition environnementale.....	53
5.1 Suivi des personnes ayant été exposées à l'amiante	53
5.2 Méthodes diagnostiques des pathologies liées à l'amiante	56
5.3 Stratégie de suivi	58

5.4	Messages à délivrer : contenu et objectif	62
5.5	Indemnisation des victimes de l'amiante	63
Conclusion générale		66
1	Avis des membres du groupe de lecture	68
2	Préconisations du Collège de la HAS.....	69
3	Conclusion	70
Annexe 1. Historique de l'amiante		71
Annexe 3. Stratégie de recherche documentaire		73
Annexe 4. Métrologie des fibres d'amiante		76
Annexe 6. Déchets amiantés et CET		79
Annexe 7. Physiopathologie de la carcinogenèse de l'amiante		81
Annexe 8. Modèle de calcul de l'excès de risque de mortalité par cancer lié à l'amiante		83
Annexe 9. Diagnostic et traitement du mésothéliome		84
Annexe 10. Diagnostic et traitement du cancer bronchopulmonaire		86
Annexe 11. Cartographie des sites amiantifères		87
Annexe 12. Exemple d'enquête sur les anciens sites d'exploitation ou de transformation d'amiante		94
Annexe 13. Indemnisation par le FIVA		100
Annexe 14. Guides amiante à disposition des professionnels et du public		104
Références		105

Thème : Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante	
Type de document	Rapport d'orientation
Service HAS	Évaluation économique et santé publique
Période d'élaboration	Septembre 2007-juin 2008
Objectif(s)	Synthèse sur les données connues et méconnues concernant le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante.
Professionnels de santé concernés	Ministre de la Santé Sociétés savantes et agences concernées par la problématique
Demandeur	Ministère de la Santé
Promoteur	Haute Autorité de Santé (HAS) – Service évaluation économique et santé publique
Pilotage du projet	<u>Coordination</u> : Dr Roselyne Delaveyne chef de projet du service évaluation économique et santé publique (chef de service : Mme Catherine Rumeau-Pichon) <u>Secrétariat</u> : Aurore Tattou <u>Documentation</u> : Christine Devaud, documentaliste, et Renée Cardoso, assistante documentaliste, service documentation-information des publics (chef de service : Mme Frédérique Pagès)
Participants	Groupe de lecture (Cf. <i>liste ad hoc</i>)
Recherche documentaire	Recherche documentaire effectuée par le service documentation-information des publics de la HAS (période de recherche : 1990-2008)
Auteurs	Chef de projet : Roselyne Delaveyne, service évaluation économique et santé publique de la HAS
Coauteurs	Groupe de lecture
Validation	Validation par le Collège de la HAS le 04 juin 2008
Autres formats	Fiche de synthèse, résumé, guide d'information médecins et guide d'information grand-public téléchargeables gratuitement sur www.has-sante.fr

Résumé Inahta

Titre : Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante.

Agence : HAS, Haute Autorité de Santé, 2 avenue du Stade de France, 93218 Saint-Denis La Plaine Cedex, France ; tel : +33 01 55 93 70 00, fax : +33 01 55 93 74 00, (www.has-sante.fr)

Objectifs

Le rapport d'orientation sur le *Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante* est un format d'évaluation rapide et synthétique qui a pour objet de permettre de rendre un avis qui soit : le plus objectif possible, indépendant des groupes de pression, mis en perspective avec les bénéfices attendus pour le patient et la société.

Contexte

Les dangers pour la santé de l'inhalation de poussières d'amiante sont connus depuis le début du siècle dernier. Les pathologies liées à une exposition professionnelle sont déclarées comme maladies professionnelles et donnent lieu à réparation. Des expositions environnementales à l'amiante ont généré des pathologies cancéreuses (mésothéliome en particulier) et ont amené les professionnels de santé à s'interroger sur le risque sanitaire de ce type d'exposition. L'exposition environnementale peut être définie comme une exposition à la pollution de l'air extérieur (environnement extérieur) et à celle de l'air intérieur (environnement ambiant) par des fibres d'amiante.

Résultats et conclusions

Les données disponibles ne permettant pas de définir la population à risque d'exposition environnementale et les procédures à mettre en œuvre pour identifier ces sujets et les suivre, la HAS préconise de se référer aux recommandations de suivi des sujets exposés professionnellement à l'amiante pour les personnes ayant une pathologie liée à l'amiante et pour lesquelles une exposition environnementale a été confirmée.

Méthode

Cette note d'orientation correspond à un format de rapport d'évaluation dit rapide, élaboré sur la base d'une analyse de la littérature centrée sur les documents d'agence et/ou de sociétés savantes, les revues de synthèse, les méta-analyses et les études observationnelles françaises ou européennes (si nécessaire). L'avis de 32 relecteurs (professionnels de santé concernés par le sujet et de différentes origines professionnelles et géographiques et représentants d'usagers) a été sollicité par courrier et/ou e-mail. Le rapport a été soumis au collège de la HAS, afin de définir les perspectives de développement.

Perspectives

Selon les données de ce rapport :

- le rapport inconvénients / bénéfices d'un suivi collectif de la population serait probablement plus défavorable que favorable ;
- pour les situations d'expositions environnementales à l'amiante de niveau faible à modéré, les personnes exposées doivent être rassurées ;
- l'exposition environnementale ne devrait être recherchée que chez les personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante (sujets ayant une asbestose, un mésothéliome, un cancer bronchopulmonaire ou des plaques pleurales).

La HAS préconise :

- que les décisions stratégiques concernant le suivi et l'identification des sujets exposés ou ayant été exposés environnementalement à l'amiante soient en cohérence avec celles mises en œuvre pour l'exposition professionnelle ;

- que les expérimentations pilotes de recherche active et de suivi de populations cibles ayant été exposées de manière environnementale à des niveaux élevés d'amiante soient poursuivies.

Auteur : D^r Roselyne Delaveyne.

Synthèse

1 Objectifs du rapport d'orientation

En réponse aux saisines ministérielles sur l'amiante, le rapport d'orientation sur le Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante est un format d'évaluation rapide et synthétique qui a pour objet de permettre de rendre un avis qui soit : le plus objectif possible, indépendant des groupes de pression, mis en perspective avec les bénéfices attendus pour le patient et la société.

2 Méthode d'élaboration

Sur la base d'une analyse de la littérature (rapports d'agences et/ou de sociétés savantes, méta-analyses, revues de la littérature de bonne qualité méthodologique), une synthèse argumentée présentant les données cliniques publiées sur l'exposition environnementale à l'amiante a été rédigée. Le rapport a été relu par des professionnels de santé et des représentants d'usagers qui ont été sollicités par courrier et/ou e-mail. Il a été soumis aux membres du Collège de la HAS pour validation.

3 Qu'est-ce que l'amiante ?

L'amiante est un matériau fibreux obtenu par broyage de roches minérales issues de 2 familles de silicates : les amphiboles (actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite, trémolite) et les serpentines (chrysotile). Avant son interdiction (entrée en vigueur en France le 1^{er} janvier 1997) l'amiante était utilisé dans les secteurs du bâtiment (amiante-ciment, flocage, clorifugeage, dalles vinyle-amiante), de l'automobile, du textile, et des matières plastiques (on estime à plus de 3 500 le nombre de produits dérivés de l'amiante).

4 Quand peut-on parler d'exposition environnementale ?

Définition

L'exposition environnementale est définie comme une exposition à la pollution de l'air extérieur (environnement extérieur) et à celle de l'air intérieur (environnement ambiant) par des fibres d'amiante à l'exclusion des expositions professionnelles liées à un travail au contact de matériaux contenant de l'amiante.

Pollution de l'environnement extérieur

Site géologique d'affleurement de roches amiantifères qui conduisent à la libération de fibres pouvant migrer à distance du site.

Zone urbaine et/ou rurale polluée : 1) lors d'opérations de démolition ou d'enlèvement d'installations contenant de l'amiante ; 2) dans l'environnement de mines d'amiante ou d'usine de broyage d'amiante ; 3) liée au trafic routier (freins, embrayages, usure du revêtement routier contenant de l'amiante).

Pollution de l'environnement intérieur

Exposition paraprofessionnelle passive ou exposition « intramurale » à de l'amiante en suspension dans l'air, soit du fait de la dégradation de bâtiments qui en contenaient (exemple : flocage), soit du fait d'interventions sur ceux-ci.

Exposition domestique par contact avec les vêtements de travail du conjoint et/ou conjointe (dont l'activité professionnelle les amenait à intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante) ou des objets ménagers contenant de l'amiante (planche à repasser, panneaux isolants, grille-pain, appareils de chauffage mobiles).

Exposition liée aux activités de bricolage comme un changement de garnitures de freins, la construction d'un abri de jardin en fibrociment ou encore le changement de joints contenant de l'amiante (fours de cuisine, gazinières, cheminées, etc.).

Quels sont les risques d'exposition environnementale en France ?

Des pathologies liées à l'amiante ont été observées dans les populations vivant ou ayant vécu aux alentours de sites industriels (ex. : Comptoir des minéraux et matières premières [CMMP] d'Aulnay-sous-Bois), dans les locaux comportant des flocages dégradés (ex. : université de Jussieu à Paris, tour Tripode à Nantes), près des sites naturels de gisement d'amiante (ex. : Corse).

5 Quelles sont les pathologies liées à l'amiante ?

Les fibroses circonscrites de la plèvre

Elles sont de deux types :

- 1) les plaques pleurales qui correspondent à une fibrose de la plèvre pariétale. Elles sont un témoin de l'exposition à l'amiante et ne sont pas considérées en 2008 comme associées à un sur-risque de cancer ;
- 2) les épaissements pleuraux qui correspondent à une fibrose de la plèvre viscérale. Ces fibroses peuvent générer, selon leur localisation, des douleurs thoraciques, parfois une réduction de la capacité respiratoire fonctionnelle.

L'asbestose

Il s'agit d'une fibrose pulmonaire, pneumopathie interstitielle diffuse d'évolution chronique (elle peut se stabiliser ou continuer d'évoluer après arrêt de l'exposition) qui est observée pour des niveaux élevés d'exposition à l'amiante. Son pronostic est variable : de la simple gêne respiratoire à l'insuffisance respiratoire. Elle est associée à un sur-risque de cancer bronchopulmonaire.

Le mésothéliome malin diffus

C'est un cancer rare qui se développe au niveau des séreuses : plèvre pulmonaire dans 89 % des cas (péritoine dans 10 % des cas). Le risque de mésothéliome est d'autant plus élevé que l'exposition à l'amiante a été prolongée et importante, mais il existe un excès de risque pour des expositions cumulées faibles, ainsi que pour des expositions ponctuelles intenses (pics d'exposition). Le pronostic est sévère, la médiane d'espérance de vie étant inférieure à 1 an.

Le cancer bronchopulmonaire

Ce cancer lié à l'amiante n'a pas de particularité clinique, radiologique ou histologique qui le différencie des cancers bronchopulmonaires d'une autre étiologie. Le risque de cancer bronchopulmonaire augmente avec le degré d'exposition mais il n'est pas possible de définir une valeur seuil. Les effets cancérigènes du tabac et de l'amiante se multiplient.

Le délai de latence entre l'exposition à l'amiante et ces pathologies est de 20-40 ans.

6 Quelles sont les données françaises issues des observations en milieu professionnel ?

Le nombre d'affections professionnelles reconnues au titre de l'exposition à l'amiante (tableaux 30 et 30 bis des maladies professionnelles du régime général) sont les plaques pleurales dans 70 % des cas, un cancer (cancer bronchopulmonaire, mésothéliome) dans 23 % des cas et une asbestose dans 7 % des cas. Ces pathologies liées à une exposition professionnelle donnent lieu à réparation.

Mésothéliome

La fraction de risque attribuable (FRA) à une exposition à l'amiante en milieu professionnel a été estimée à 83,2 % pour le mésothéliome chez l'homme et 38,3 % chez la femme (le risque varie selon le type de milieu professionnel). Les données du PNSM, sur la période 1998-2008, rapportent un nombre total de 961 cas de mésothéliome liés à une exposition professionnelle à l'amiante.

Cancer bronchopulmonaire

25 000 cancers du poumon sont diagnostiqués en France par an dont 10 % seraient liés à l'amiante mais il est très difficile de distinguer son influence de celle du tabac chez le fumeur.

7 Quelles sont les données françaises issues des observations environnementales ?

Niveaux d'exposition

Selon la source d'exposition, les niveaux d'exposition environnementale à l'amiante varient de manière importante, pouvant parfois atteindre les niveaux de l'exposition professionnelle (une valeur limite de 5 F/l a été fixée par le CSP, article R 1334-18) : de 6 à 100 F/l près des sites géologiques, de 1 à 13 F/l à proximité de sites industriels, de 0,08 à 3,5 F/l en zone urbaine ou rurale et de 0,06 à 25 F/l pour les expositions passives à l'intérieur des locaux.

Cas observés

Sur les 21 cas signalés à Aulnay-sous-Bois (population ayant vécu à proximité du CMMP) 3 cas de mésothéliome seraient liés à une exposition environnementale. Cinq cas de mésothéliome pleural ont été diagnostiqués entre 2001 et 2002 parmi le personnel du campus universitaire de Jussieu (à Paris) pouvant être liés à une exposition passive à l'amiante. Aucun décès par mésothéliome n'a été enregistré par le CepiDc au 01^{er} janvier 2005 parmi les personnels ayant fait l'objet d'une exposition passive intra-murale chez les personnels du Tripode (tour Beaulieu) à Nantes, mais 1 cas de décès par fibrose pulmonaire a fait l'objet d'une reconnaissance en maladie professionnelle.

8 Avis des professionnels

Les professionnels de santé s'accordent sur le fait qu'il est, en 2008, impossible de proposer des estimations de risque pour la santé associées aux expositions environnementales à l'amiante pour la population française, qui permettraient de prédire des risques à venir, sur la base de données d'exposition à l'échelle populationnelle.

Quels sont les bénéfices attendus de l'identification des sujets exposés de manière environnementale à l'amiante ?

D'un point de vue médical, et au regard du bénéfice thérapeutique attendu, modéré voire faible (mésothéliome et cancer bronchopulmonaire), la mise en œuvre d'un dépistage des personnes ayant été exposées de manière environnementale à l'amiante n'est pas justifiée. L'objectif d'une consultation médicale (pour les personnes ayant une pathologie liée à l'amiante ou qui consulteraient leur médecin pour une exposition environnementale à l'amiante) est de faire un bilan de leur état de santé, de les informer sur les risques liés à l'amiante, de rechercher une exposition à d'autres produits cancérogènes passés ou présents et de faire cesser un éventuel tabagisme chronique.

Quelle est la population la plus à risque ?

Selon le type d'exposition environnementale, la population exposée correspond à l'ensemble d'un bassin d'agglomération, l'environnement d'un site industriel, une région comportant un site géologique. Le risque de cancers liés à l'amiante concerne essentiellement les patients exposés à un niveau intermédiaire fort ou à un niveau élevé d'amiante, en raison d'une relation dose-effet bien documentée dans la littérature. Il faut donc cibler l'information sur les personnes les plus exposées ; l'OMS a estimé en 2000 que 5 % de la population générale dans les pays industrialisés étaient exposés à des concentrations environnementales élevées d'amiante.

9 Conclusion et préconisation de la HAS

Au regard des données disponibles en 2008, il est impossible de préciser le pourcentage de la population française qui a été exposée à l'amiante et, au sein de celle-ci, le pourcentage de personnes qui développeront une pathologie liée à l'amiante. Aucune donnée ne permet d'affirmer qu'il existe un seuil d'exposition au-dessous duquel ce risque est nul. L'hypothèse la plus vraisemblable est que le risque sanitaire lié à une exposition environnementale à l'amiante est inférieur au risque lié à l'exposition professionnelle. Le mot amiante est porteur d'inquiétude : toute campagne d'information sur le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante devra être objective et pragmatique, et mise en perspective avec les risques de la vie courante, des maladies de l'âge et des cancers.

Pour les situations d'exposition environnementale forte à l'amiante ayant fait l'objet d'une étude de l'InVS particulière et documentée les expérimentations pilotes de recherche active et de suivi de populations cibles ayant été exposées de manière environnementale à des niveaux élevés d'amiante doivent être poursuivies. Ces expérimentations, ainsi que les travaux de l'InVS et les données du Fiva, pourront permettre de déterminer des critères géographiques (populations vivant à proximité d'une zone d'affleurement d'amiante, populations ayant vécu autour des sites de broyage d'amiante ou des mines d'extraction) ou autres pour identifier les populations cibles.

Pour toutes les autres situations d'exposition environnementale à l'amiante, le niveau d'exposition est considéré comme faible à modéré et les personnes exposées doivent être rassurées.

Le bénéfice médical attendu ne justifie pas d'inquiéter les populations ayant pu être exposées à l'amiante et de leur faire subir des examens paracliniques de manière répétée dans le cadre d'une

campagne de dépistage. Cependant, chez les personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante, à l'exclusion de tout autre diagnostic clinique possible, le type d'exposition devra être recherché. Chez les personnes pour lesquelles une pathologie liée à une exposition environnementale aura été confirmée (sujets ayant une asbestose, un mésothéliome, un cancer bronchopulmonaire ou des plaques pleurales), il conviendra de se référer aux recommandations de suivi des sujets exposés professionnellement à l'amiante (ces recommandations doivent être prochainement actualisées par la HAS). Les malades identifiés pour lesquels une enquête rétrospective confirmerait l'existence d'une exposition environnementale à l'amiante pourront demander une indemnisation auprès du Fiva.

En complément de la mise en ligne du rapport complet, la HAS a décidé de diffuser une fiche d'information médecin sur le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante.

Objet et méthodologie d'élaboration

1 Introduction

La multiplicité des usages de l'amiante dans les pays industrialisés explique le nombre très important des personnes exposées à l'occasion de leurs activités professionnelles ou para-professionnelles. Le pic d'exposition à l'amiante a eu lieu entre les années 1960 et 1970 en France. Cependant des expositions persistent, et persisteront encore pendant de très nombreuses années, tant dans le domaine privé que professionnel, du fait des matériaux contenant de l'amiante encore en place. Ceci concerne surtout les professionnels impliqués dans les travaux de démolition, de désamiantage, mais aussi d'entretien et de maintenance (métiers du second œuvre du bâtiment).

Les dangers pour la santé de la fibre d'amiante sont connus depuis le début du siècle dernier [identification des fibroses liées à l'amiante au début des années 1900 (annexe 1), découverte du lien entre asbestose et cancer bronchopulmonaire en 1935 (1)]. Les affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante sont reconnues comme maladies professionnelles depuis 1945 pour l'asbestose ou fibrose pulmonaire, 1976 pour le mésothéliome et le cancer bronchopulmonaire, et donnent lieu à réparation¹.

Depuis le 1^{er} janvier 1997 (décret du 24 décembre 1996), la fabrication, la transformation, la vente, l'importation et la cession, à titre gratuit ou payant, de toutes variétés de fibres d'amiante et de tout produit en contenant sont interdites en France. Depuis cette interdiction, une exposition à l'amiante peut se produire au cours de travaux sur des matériaux contenant de l'amiante (chantiers de désamiantage, travaux d'entretien, transformation des déchets).

2 Objectifs

2.1 Contexte et saisine

Le Plan national santé environnement 2004-2008 (PNSE) a inscrit dans ses objectifs prioritaires : 1) de prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers ; 2) de faciliter l'accès à l'information en santé environnementale, de mieux informer le public et protéger les populations sensibles et de favoriser le débat public. Après la publication en 2007 des cas de mésothéliome identifiés dans le bassin d'Aulnay-sous-Bois faisant suite à une exposition environnementale avérée de la population à l'amiante (étude de l'Institut de veille sanitaire - InVS, cellule interrégionale d'épidémiologie - CIRE d'Île-de-France, *Étude de santé publique autour d'une ancienne usine de broyage d'amiante, le Comptoir des minéraux et matières premières à Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Pollution environnementale de 1938 à 1975 : impact sanitaire et recommandations* (2,3), la HAS a été sollicitée par le ministre de la Santé sur la problématique des expositions environnementales à l'amiante.

- Au regard du devoir de transparence vis-à-vis de la population potentiellement exposée à l'amiante, il était indispensable de prendre en compte l'inquiétude des personnes concernées et d'être en mesure de délivrer à la population une information claire, objective et pragmatique qui ne soit ni alarmiste ni anxiogène et qui ne doit pas sous-estimer les risques.
- Compte tenu du nombre de sujets potentiellement exposés à l'amiante, des difficultés liées à la prise en charge thérapeutique et au suivi de ces sujets (bénéfice attendu d'un point de vue thérapeutique notamment en ce qui concerne les cancers liés à l'amiante, coût élevé des examens de suivi notamment du scanner thoracique), il est nécessaire de délivrer à

¹ 1) Le système français de réparation des maladies d'origine professionnelle liées à l'amiante repose sur les tableaux 30 et 30 bis dans le régime général de la Sécurité sociale (RGSS) et sur les tableaux 47 et 47 bis dans le régime agricole qui fixent les critères de reconnaissance (pathologies, conditions d'exposition, délai de prise en charge) ;

2) Les comités régionaux de reconnaissance en maladie professionnelle pour les affections qui ne respectent pas les critères des tableaux cités précédemment ou ne sont pas mentionnées dans ces tableaux (loi du 27 janvier 1993) ;

3) Le fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva).

l'ensemble des médecins praticiens une information complète et didactique afin qu'ils puissent être en mesure de répondre aux interrogations de leur patientèle.

2.2 Finalités et enjeux

Ce document a pour objet de faire une synthèse sur les données connues et méconnues concernant le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante.

- Il comporte un état des lieux des données disponibles sur les risques pour la santé liés à une exposition environnementale à l'amiante et notamment une évaluation de la toxicité potentielle des rejets dans l'atmosphère, le sol et l'eau, de produits d'origine industrielle contenant de l'amiante.
- Il liste l'ensemble des problèmes posés par la prise en charge diagnostique des sujets soumis à une exposition environnementale à l'amiante et précise les informations à fournir aux autorités sanitaires en vue de la mise en œuvre d'actions de santé, notamment en ce qui concerne les problèmes qui auraient été sous-estimés ou seraient passés inaperçus ;
- Il propose des stratégies de prise en charge des sujets exposés ainsi que les messages à délivrer aux médecins dans le cadre d'une exposition environnementale à l'amiante.

2.3 Cible professionnelle

Ce rapport d'orientation est destiné au ministre de la Santé. Il sera diffusé auprès des sociétés savantes concernées par la problématique et ayant été sollicitées pour constituer le groupe de lecture.

3 Méthodologie d'élaboration

3.1 Descriptif

▶ Principe général

Le rapport d'orientation sur le *Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante* est un format d'évaluation rapide et synthétique qui a pour objet de permettre de rendre un avis qui soit : le plus objectif possible, indépendant des groupes de pression, mis en perspective avec les bénéfices attendus pour le patient et la société.

L'objectif du rapport d'orientation n'est pas de faire une analyse exhaustive des données disponibles, mais une synthèse des connaissances apportant les informations clés sur le thème concerné. Le contexte de soins français et les attentes des professionnels de santé et/ou des patients ont été évalués par la consultation d'un groupe de lecture multidisciplinaire.

▶ Étapes d'élaboration

Sur la base d'une analyse de la littérature une synthèse argumentée présentant les données cliniques publiées sur l'exposition environnementale à l'amiante a été rédigée.

- L'analyse de la littérature est fondée sur les synthèses et revues de la littérature existantes (rapports d'agences et/ou de sociétés savantes, méta-analyses, revues de la littérature de bonne qualité méthodologique) sans revenir aux publications sources analysées dans ces documents.
- Le rapport a été relu par des professionnels de santé et des représentants de patients qui ont été sollicités par courrier et/ou e-mail. Le groupe de lecture a eu un avis consultatif et non décisionnel. Les prises de position des membres du groupe de lecture ont systématiquement été rapportées (que les avis soient contradictoires ou non) puisque l'objectif de ce document était, entre autres, de mettre en exergue les attentes et propositions des professionnels de santé et/ou des patients concernant la problématique de l'exposition environnementale à l'amiante.
- Le rapport a été soumis aux membres du Collège de la HAS qui a validé les conclusions ainsi que les préconisations qui ont été faites concernant le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante.

▶ Champs d'application

Le rapport d'orientation sur le *Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante* a concerné les points suivants :

- réalisation d'un état des lieux des données disponibles sur les pathologies connues liées à l'amiante (symptomatologie, épidémiologie, traitement et espérance de vie) et les risques encourus par les personnes ayant eu une exposition environnementale à l'amiante ;
- mise en perspective de l'ensemble des problèmes posés par l'exposition environnementale à l'amiante en France, en termes d'identification des sources, de caractérisation de la population exposée environnementalement à l'amiante et de modalités de suivi et/ou de prise en charge des populations, de pertinence des examens diagnostiques ;
- argumentaire sur la pertinence d'un suivi des populations exposées et de la stratégie à mettre en œuvre pour les identifier et/ou prendre en charge.

▶ **Éléments hors champs**

Les éléments suivants n'ont pas été analysés dans le rapport d'orientation :

- l'efficacité des traitements des pathologies liées à l'amiante ;
- la stratégie de prise en charge diagnostique des expositions professionnelles à l'amiante.

3.2 Plan du rapport

Ce rapport d'orientation s'articule en 5 parties :

- la première partie définit l'exposition environnementale et précise les caractéristiques des fibres d'amiante et les sources d'exposition ;
- la deuxième partie décrit les circonstances d'exposition à l'amiante (lieux, modalités, niveau d'exposition) ;
- la troisième partie concerne les effets de l'amiante sur la santé (pathologies cancéreuses et non cancéreuses) ;
- la quatrième partie analyse les risques sanitaires de l'exposition environnementale à l'amiante en France (impact, volume de population concernée, évaluation de terrain en cours de développement) ;
- la dernière partie discute de la stratégie à mettre en œuvre (identification de la population exposée environnementalement à l'amiante, prise en charge et suivi) concernant les populations exposées environnementalement à l'amiante.

3.3 Intervenants ayant participé à l'élaboration du rapport d'orientation

▶ **Équipe HAS**

L'analyse de la littérature et la rédaction de ce rapport ont été réalisées par le Dr Roselyne DELAVEYNE, chef de projet du service évaluation économique et santé publique, sous la direction de Catherine RUMEAU-PICHON, chef du service évaluation économique et santé publique. La recherche documentaire a été effectuée par Mme Christine DEVAUD, avec l'aide de Mme Renée CARDOSO. Le secrétariat a été assuré par Mme Aurore TATTOU.

▶ **Groupe de lecture**

Des professionnels de santé de différentes origines géographiques et professionnelles, des membres de l'Inca, de l'InVS et du Comité consultatif national d'éthique, ainsi que des représentants de patients ont été sollicités pour relire le rapport. Leurs noms nous ont été communiqués après interrogation de douze sociétés savantes pouvant être concernées par le sujet (voir ci-dessous). L'InVS, le Comité consultatif national d'éthique (CCNE), l'Institut national du cancer (InCa) et l'Andeva ont également été sollicités.

- Société française du cancer (SFC) ;
- Fédération française des oncologues médicaux (FFOM) ;
- Fédération nationale de lutte contre le cancer (FNLC) ;
- Société d'imagerie thoracique ;
- Société de médecine légale et de criminologie ;
- Société de pneumologie de langue française (SPLF) ;

- Société française de documentation et de recherche en médecine générale (SFDRMG) ;
- Société française de médecine du travail (SFMT) ;
- Société française de médecine générale (SFMG) ;
- Société française de radiologie (SFR) ;
- Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) ;
- Société française de santé publique (SFSP).

Les professionnels de santé du groupe de lecture exerçaient dans les domaines suivants : médecine du travail, médecine générale, pneumologie, radiologie, médecine de santé publique et/ou épidémiologie, oncologie, anatomopathologie, médecine légale, chirurgie.

Trente-huit personnes sur les 49 membres du groupe de lecture ont retourné leur commentaire (la liste initiale des membres du groupe de lecture est présentée en annexe 2).

3.4 Recherche documentaire et analyse de la littérature

► Stratégie de recherche documentaire

La recherche documentaire est fondée sur l'interrogation des bases de données bibliographiques, des sites Internet des sociétés savantes, des agences d'évaluation, des agences sanitaires et autres organismes officiels, à laquelle se sont ajoutées les références proposées par les membres du groupe de lecture. La stratégie de recherche documentaire et la liste détaillée des sites consultés sont présentées en annexe 3.

► Littérature sélectionnée

La littérature sélectionnée était principalement constituée de :

- rapports et/ou recommandations issues d'agences de santé et/ou de sociétés savantes ;
- revues systématiques de la littérature de bonne qualité méthodologique (incluant une analyse critique argumentée de la littérature) publiées par les agences de santé et/ou les sociétés savantes ;
- méta-analyses d'études randomisées contrôlées ;

Au total 111 publications ont permis de rédiger la revue de la littérature présentée dans ce rapport d'orientation.

3.5 Travaux d'agence en cours ou récents

DGT-CNAMTS-INRS

Le ministère chargé du travail (Direction générale du travail - DGT) et la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (Cnamts, Direction des risques professionnels), avec l'appui technique de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), ont mené, en 2006, une campagne nationale de contrôles ciblée sur la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante. Cette campagne s'intègre dans la démarche européenne de contrôles renforcés des travaux exposant des travailleurs à l'amiante dans l'ensemble des États membres de l'Union européenne.

- 936 chantiers ont été contrôlés dans le cadre de la campagne amiante. Dans 76 % des cas, des anomalies ont été constatées, donnant lieu à 68 procès-verbaux, 86 arrêts de chantiers, 4 mises en demeure, 8 injonctions et 521 observations écrites ou orales. Selon la DGT, les chiffres, plus élevés que ceux de 2005, traduisent plus une systématisation des sanctions en cas d'écart et un renforcement du niveau d'exigence des agents de contrôle qu'une dégradation de la situation. Toutefois, 29 % des évaluations des risques effectuées par les entreprises ont été jugées insatisfaisantes.
- Une amélioration de la protection des travailleurs vis-à-vis de l'amiante a été constatée comme par exemple, en ce qui concerne la protection respiratoire : le choix des équipements de protection respiratoire était adapté dans 98 % des cas pour les chantiers de retrait de matériaux friables, dans 93 % des cas pour les chantiers de retrait de canalisations d'amiantement, dans 97 % des cas pour les chantiers de retrait de dalles de sol en vinyle-amianté, dans 92 % des cas pour les chantiers de retrait de toitures et bardages.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE

▶ 2005

Le ministère de l'Écologie a engagé en 2005 une action nationale pour recenser les sites ayant mis en œuvre ou transformé l'amiante et vérifier dans quelles conditions l'arrêt des activités d'exploitation de l'amiante s'est opéré (4). Un peu plus de 300 sites ayant potentiellement, dans le passé, utilisé de l'amiante ont été recensés, au niveau national. La liste de ces sites a été élaborée à partir d'un rapport du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) (5) de la base de données publique BASIAS (sites ayant accueilli des activités industrielles et de service pouvant avoir occasionné une pollution des sols).

▶ 2008

Un groupe de travail « amiante et fibres » a été constitué par le décret n° 2008-101 du 31 janvier 2008² et a pour objet d'assurer pendant 4 ans le suivi des mesures nationales et de réfléchir sur des actions nouvelles à mettre en place en la matière. Ce groupe est constitué de représentants du ministère de l'Écologie, du ministère du Logement, de la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire), de la Direction régionale ou départementale des affaires sanitaires et sociales (Drass, Ddass), de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), de l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBT) et de professionnels de santé.

AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL (AFSSET)

▶ **Projet 2008**

Un projet de recherche sur les affleurements naturels amiantifères - analyse critique de la littérature et étude des pratiques dans les pays confrontés à cette problématique - sera développé par l'Afsset en 2008³. Il a pour objet de faire :

- une analyse des études épidémiologiques, une synthèse et une analyse critique de la littérature relative aux études menées en France et à l'étranger en matière d'épidémiologie en présence de terrains amiantifères ;
- une analyse des études sur la métrologie et l'expologie, une revue, une synthèse et une analyse critique de la littérature relative aux études menées en France et à l'étranger en matière de métrologie et d'expologie en présence de terrains amiantifères ;
- une étude des pratiques dans les autres pays (hors France et États-Unis) comprenant les réglementations relatives à la gestion du risque amiante environnemental, les recommandations de gestion de ce risque élaborées par les institutions reconnues, les pratiques de gestion (mesures appliquées sur le terrain), les méthodes utilisées (normes et protocoles suivis) pour la métrologie et le recensement et leur analyse comparative présentée sous forme d'un tableau synthétique

▶ **Saisines 2005-2008**

La DGS, la D4E (Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale), la DRT (Direction de la recherche technologique), la DPPR (Direction de prévention des pollutions et des risques) et la DGT (Direction générale du travail) ont adressé conjointement à l'Afsset une saisine sur l'évaluation du risque sanitaire associé aux fibres courtes (FCA) ($L < 5 \mu\text{m}$, $D < 3 \mu\text{m}$ et $L/D > 3$) et aux fibres fines d'amiante (FFA) ($L > 5 \mu\text{m}$, $D < 0,2 \mu\text{m}$ et $L/D > 3$)⁴.

En 2005, l'expertise a porté sur les questions suivantes :

- évaluation, au regard des publications postérieures à 1996, de la proportion des fibres d'une longueur < 5 microns par rapport aux fibres > 5 microns ;

² Ce décret 2008-101 du 31 janvier 2008 créant un groupe de travail national « amiante et fibres » est signé du Premier ministre, du ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports, du ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable, du ministre du Travail, des Relations sociales et de la Solidarité et du ministre du Logement et de la Ville.

³ Voir : <http://www.afsset.fr/index.php?pageid=630&newsid=319&MDLCODE=news>

⁴ Voir le programme de travail 2008 de l'Afsset : <http://www.afsset.fr/>

- caractérisation de la répartition granulométrique des fibres d'amiante selon le type de population exposée (générale ou professionnelle) et la nature de l'amiante.

L'agence a transmis le 9 janvier 2006 à ses tutelles ministérielles les résultats et conclusions issus de la relecture critique de l'article de Dodson *et al.* publié en 2003 (6). Ils ont souligné que cet article ne présentait que des données partielles sur la toxicité des fibres « courtes » et que ce type de fibres pouvait présenter des effets toxiques. Ils ont estimé que les données disponibles étaient suffisantes pour considérer qu'un risque nul n'était pas démontré pour l'homme, mais que ces données étaient insuffisantes pour caractériser ce risque, y compris sur le plan métrologique, et apporter une réponse satisfaisante à la gestion de ce risque.

Un travail complémentaire doit permettre d'apprécier la pertinence des dispositions réglementaires en vigueur, notamment les seuils actuels et l'absence de mesures d'empoussièrement pour les fibres courtes d'amiante (ou FCA, non prises en compte dans la réglementation actuelle) et les fibres fines d'amiante (ou FFA, non prises en compte dans la réglementation professionnelle actuelle). Elle a pour objet :

- d'évaluer la toxicité des FCA et des FFA ;
- de déterminer la possibilité de caractériser la répartition granulométrique des fibres selon les circonstances d'exposition (population générale ou professionnelle) et la nature de l'amiante (chrysotile ou amphiboles) ;
- d'évaluer les risques pour la santé humaine liés à une exposition aux FCA et aux FFA.

▶ Autre saisine 2007

L'Afsset a été saisie, en date du 17 juillet 2007, par le ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports pour assurer la coordination d'une étude relative à l'évaluation des impacts économiques liés à la pollution (7). Il a été demandé à l'Afsset de mettre en place un groupe d'étude chargé d'initier une réflexion commune visant à mesurer l'impact sur la santé humaine de la dégradation de l'environnement, et d'évaluer les coûts que représentent pour l'Assurance maladie certaines pathologies liées à la pollution. Une analyse préliminaire montrait que :

- en fonction des données disponibles, deux pathologies ont été retenues pour cette étude : l'asthme et les cancers, les maladies respiratoires dont l'asthme étant en 4^e position des pathologies induisant les plus fortes dépenses de santé, les cancers en 6^e position ;
- le coût de la prise en charge des soins des cancers attribuables à l'environnement a été estimé de l'ordre de 100 à 500 millions d'euros en 2004, avec une fraction attribuable à l'environnement pour tous les cancers variant entre 1 et 5 %.

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE

En 2003, la DGS a saisi l'InVS pour estimer l'impact sanitaire de l'exposition environnementale aux fibres d'amiante des populations riveraines des anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et d'affleurements naturels (3). Pour répondre à cette saisine, l'InVS a proposé de mettre en place deux études : 1) une étude cas-témoins qui compare les risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale passée des populations ; 2) une étude d'estimation de l'exposition des populations riveraines d'anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et des sites naturels amiantifères.

- L'année 2005 a été consacrée à déterminer les choix méthodologiques, analyser la qualité des données disponibles et étudier leurs modalités de recueil. Elle a également permis d'évaluer la faisabilité technique, les moyens nécessaires et les difficultés inhérentes à chaque étape.
- L'année 2006 a permis l'étude de l'ensemble des sites d'affleurement de roches amiantifères localisés en France continentale (3). Les sites amiantifères de Corse et de Nouvelle-Calédonie, faisant l'objet d'études spécifiques, n'avaient pas été inclus dans ce projet.

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

- Les expertises collectives publiées sur l'amiante en 1997 concernaient les *Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante* (8) et en 1999 les *Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amiante* (9).

- En 2001, une expertise collective a été publiée sur les *Susceptibilités génétiques et expositions professionnelles* (10).
- En 1979 un Rapport du groupe de réflexion sur les Problèmes posés par l'amiante et par les autres fibres (11) avait également été publié.

INSTITUT NATIONAL DU CANCER (INCA)

L'InCa a été saisi, en 2006, par Direction générale de la santé (DGS) afin de procéder à un état des lieux sur les traitements des cancers liés à l'amiante et leur efficacité, ainsi que sur les perspectives de recherches thérapeutiques. Un document de sensibilisation des praticiens à la recherche active de l'origine professionnelle des cancers qu'ils peuvent être amenés à diagnostiquer chez leur patientèle a été élaboré et diffusé dans ce cadre.

Argumentaire

Ce rapport a pour objet de faire une synthèse des données connues sur le risque sanitaire d'une exposition environnementale à l'amiante. Une grande partie de ces données sont issues des observations réalisées chez les travailleurs exposés à l'amiante et ont été extrapolées à l'exposition environnementale.

1 Exposition environnementale à l'amiante

1.1 Définition de l'exposition environnementale

Dans ce rapport, l'exposition environnementale est définie comme une exposition à la pollution de l'air extérieur (environnement extérieur) et à celle de l'air intérieur (environnement intérieur). Cette définition varie selon les pays et les agences de santé (7).

- Dans les publications anglo-saxonnes, l'environnement est compris au sens large et comprend les facteurs exogènes physiques, chimiques ou biologiques. Il peut être naturel (ultraviolets [UV], radon) ou anthropique (lié aux activités humaines) ; il peut être subi (tabagisme passif, expositions professionnelles) ou choisi (expositions liées aux comportements : alimentation, tabagisme actif, alcoolisme, consommations diverses).
- La définition utilisée en France en santé publique est restreinte à la pollution environnementale des milieux (air, eaux, sol), ce qui exclut les expositions « choisies » ou professionnelles. Dans son rapport 2007, l'InVS a utilisé une définition plus restrictive (3), l'exposition environnementale à l'amiante étant une exposition non professionnelle et non domestique.
- L'OMS utilise une définition large de l'environnement qui englobe les facteurs évitables au moyen des politiques publiques et l'environnement naturel sur lequel on ne peut intervenir (les expositions au radon ou aux UV sont incluses). La définition de l'OMS exclut l'environnement social et culturel comme le tabagisme actif et l'alcoolisme.

Avis des membres du groupe de lecture

- Si les niveaux d'exposition peuvent être comparables à ceux observés dans des situations extra-professionnelles (contamination des locaux domestiques par des matériaux contenant de l'amiante provenant du bâtiment ou des appareils domestiques), le traitement social de ces expositions est différent.
- Au sein des membres du groupe de lecture il y a discussion sur la définition de l'exposition environnementale à l'amiante. Certains préconisent d'inclure les expositions professionnelles avec contact passif liées à une exposition dans les locaux (ex. : la secrétaire travaillant sous un flochage plus ou moins dégradé), d'autres préconisent que ces expositions paraprofessionnelles soient considérées comme des expositions professionnelles.

1.2 Limites des données de métrologie

Différentes méthodes de mesure des fibres d'amiante sont utilisées dont les résultats ne sont pas directement comparables⁵. Selon l'origine de la publication et son ancienneté la quantité d'amiante dans l'air peut être exprimée :

- en nanogrammes par mètre cube d'air (ng/m^3). Un facteur de conversion permet de transformer ces unités en fibres par litre d'air (f/l). Cette conversion est fondée sur la longueur moyenne des particules supérieures à $5 \mu\text{m}$ et les densités respectives de 3,5 et 2,5 pour l'amosite et le chrysotile : 1 f/l correspond à $3,39 \text{ ng}/\text{m}^3$ pour l'amosite et $0,73 \text{ ng}/\text{m}^3$ pour le chrysotile ;
- en nombre de fibres par unité de volume. Classiquement l'unité utilisée est le millilitre pour les mesures en milieu professionnel (f/ml) et le litre pour les mesures concernant le risque environnemental (F/l), hors des habitations ou dans des locaux contenant de l'amiante dans un but d'isolation thermique ou phonique, de protection contre l'incendie (flocage).

⁵ Risque lié aux faibles concentrations en fibres d'amiante : <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/amiante/concentenv.htm>

Pour éviter toute confusion, il est préférable de préciser avec l'unité la méthode de mesure utilisée :

- MOP si la mesure est effectuée par la microscopie optique avec polarisation ;
- MOCP si elle est effectuée par microscopie optique avec contraste de phase ;
- MEB si elle est effectuée par microscopie électronique par balayage ;
- MET si elle est effectuée par microscopie électronique par transmission.

Selon la directive du Conseil du 19 septembre 1983 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail (83/477/CEE) modifiée (12) :

- la mesure de l'amiante dans l'air ne concerne que les fibres qui ont une longueur supérieure à 5 micromètres (μm) et une largeur inférieure à 3 μm et dont le rapport longueur/largeur est supérieur à 3 ;
- la microscopie optique, tout en ne permettant pas le comptage des fibres les plus minces nuisibles à la santé, est la méthode la plus courante pour la mesure régulière de l'amiante dans l'air.

Le Code de la santé publique définit comme méthode de référence de mesure du niveau d'empoussièrement par l'amiante la microscopie électronique à transmission (Inrs, fiche 010/V01 du 17/10/2007). Les principes des analyses métrologiques sont décrits en annexe 4.

1.3 Contexte français

La problématique de l'exposition environnementale à l'amiante fait suite à des situations observées en France qui ont amené les professionnels de santé à s'interroger sur le risque sanitaire de ce type d'exposition, que ce soit :

- aux alentours du Comptoir des minéraux et matières premières (CMMP) d'Aulnay-sous-Bois ou de l'usine AZF à Toulouse après son explosion ;
- dans les locaux de l'université de Jussieu à Paris ou ceux de la tour Tripode à Nantes ;
- près des sites naturels de gisement d'amiante en Corse.

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE À AULNAY-SOUS-BOIS

Entre 1938 et 1975, le CMMP a exploité un atelier de broyage de minerais, situé au sein de la ville d'Aulnay-sous-Bois. Deux études menées par la ville en 2000 et 2005, puis une troisième diligentée par le ministère de la Santé en 2007, ont attesté l'absence d'amiante dans l'atmosphère autour du site et alentour (13). La cellule interrégionale d'épidémiologie d'Île-de-France (Cire Île-de-France), dépendant de l'InVS, a réalisé entre 2003 et 2007 une étude de l'impact des rejets d'amiante dans l'environnement sur la santé des populations riveraines de l'usine pour déterminer si le fonctionnement de l'usine avait été à l'origine de pathologies liées à une exposition environnementale à l'amiante et, dans l'affirmative, sur quel périmètre (2).

- Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive recensant sur l'ensemble de la population exposée le nombre de cas de pathologies liées à l'amiante, mais d'une enquête fondée sur le signalement spontané *via* les associations de riverains.
- Sur les 21 cas signalés, 12 expositions exclusivement et/ou majoritairement environnementales ont été confirmées. Quatre personnes ont eu un mésothéliome (14) :
 - 2 cas de mésothéliome étaient liés à une exposition environnementale stricte ;
 - 1 cas de mésothéliome et 2 cas de plaques pleurales étaient liés à une exposition mixte, environnementale et intrafamiliale et/ou professionnelle (cette exposition non-environnementale étant négligeable en termes de fréquence et/ou d'intensité par rapport à l'exposition environnementale) ;
 - 1 cas de mésothéliome et 6 cas de plaques pleurales étaient liés à une exposition mixte environnementale et paraprofessionnelle et/ou domestique (cette exposition non-environnementale étant négligeable en termes de fréquence et/ou d'intensité par rapport à l'exposition environnementale) ; 3 des personnes ayant un mésothéliome avaient habité et joué dans l'enfance dans le CMMP.

Sur son site, le ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative précisait que les concentrations en fibres d'amiante dans l'atmosphère étaient en 2007 identiques à celles que l'on mesure dans d'autres villes non exposées⁶.

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE FAISANT SUITE À L'EXPLOSION DE L'USINE AZF

Concernant l'amiante dispersé par la destruction des bâtiments, les mesures effectuées dans les différents milieux, le jour même de l'accident et dans les semaines qui ont suivi alors que le nettoyage du site et des alentours continuait de disperser des particules et de l'amiante, n'ont pas permis de conclure à un risque d'exposition environnementale à des niveaux élevés pour la population (15).

Les données d'exposition environnementale à l'amiante recueillies 4 ans après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse en 2001 ont montré que les différentes situations d'exposition subchronique (remise en suspension des poussières, chantiers de déblaiement) ne conduisaient pas à des niveaux d'exposition cumulée compatibles avec l'observation d'un excès de risque de fibrose ou de cancer dans la population (8,16).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE À JUSSIEU

Le campus parisien de Jussieu, qui abrite plusieurs établissements, est constitué en partie d'une structure métallique floquée à l'amiante construite entre 1965 et 1972. Selon les données rapportées par le Comité anti-amiante de Jussieu en juin 2007⁷, sur les 11 500 salariés, 130 cas de pathologies liées à l'amiante ont été recensés par les services de médecine de prévention de Paris 6 et Paris 7 dont 11 cancers bronchopulmonaires et 7 mésothéliomes.

Dans un numéro thématique du BEH publié en octobre 2007 (17), l'InVS rapporte cinq cas de mésothéliome pleural diagnostiqués entre 2001 et 2002 parmi le personnel du campus universitaire et probablement liés à une exposition passive à l'amiante sur le lieu de travail.

- Ces personnes, nées entre 1934 et 1942, n'ont eu aucune exposition professionnelle active, domestique ou environnementale.
- Elles étaient présentes lors de la construction du campus, elles ont fréquenté des lieux floqués à l'amiante et ont travaillé sur le campus entre 10 et 35 ans, en tant qu'enseignant-chercheur dans les domaines de la vulcanologie, la physique, la paléontologie ou les mathématiques.
- Chez quatre de ces personnes des plaques pleurales avaient été identifiées.

L'InVS concluait que : « Le fait que les personnes aient développé un mésothéliome, maladie très spécifique de l'amiante, a pu entraîner une surévaluation de leur exposition aux fibres sur les lieux de travail. Toutefois, malgré ce biais possible, on ne peut exclure que l'exposition liée aux lieux de travail ait été effectivement importante et que ces cinq cas aient été induits par une exposition passive due aux flocages d'amiante. » (17)

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE DES PERSONNELS DU TRIPODE À NANTES

La tour Beaulieu à Nantes a été construite et utilisée au début des années 70 pour y loger différents services des administrations de l'État. L'immeuble a été abandonné au début des années 90, puis cédé au mois de janvier 2001 à l'agglomération urbaine de Nantes, qui l'a désamianté puis détruit. En 2003, un appel d'offres des marchés publics publié au Bulletin officiel par le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie a eu pour objet de réaliser une enquête épidémiologique sur les risques pour la santé de l'amiante chez les personnels du Tripode (18).

⁶ Communiqué du 19 octobre 2007 : <http://www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr/actualite-presse/presse-sante/communiqués/comptoir-mineraux-matieres-premier-situe-aulnay-sous-bois-cmmp-seine-st-denis-informations-pour-populations-riveraines-ayant-habite-au-voisinage-du-cmmp-entre-1938-1975.html>

⁷ Maladies professionnelles déclarées chez le personnel suivi par les services de médecine de prévention de Paris 6 et de Paris 7 : <http://amiante.eu.org/~amiante/Jussieu/070622mp.html>

La population d'étude comprenait 1 796 agents dont 1 510 agents ayant eu une exposition passive intramurale (soit 84 %). Parmi les sujets exposés passifs, 136 étaient décédés entre le 1^{er} janvier 1972 et le 1^{er} janvier 2005 :

- 14 décès étaient d'étiologie inconnue soit parce que ces agents étaient décédés à l'étranger (n = 9), soit parce que les informations fournies étaient incomplètes (n = 1), soit parce qu'aucune cause de décès ne figurait sur le certificat de décès (n = 4) ;
- aucun cas de décès par mésothéliome n'a été enregistré par le CepiDc au 01^{er} janvier 2005 parmi les personnels ayant fait l'objet d'une exposition passive intra-murale (soit 84 % des agents) ;
- un décès par fibrose pulmonaire a fait l'objet d'une reconnaissance en maladie professionnelle (tableaux 30 et 30 bis des maladies professionnelles du régime général ; voir annexe 5 ;
- 4 exposés passifs bénéficient d'un suivi médical particulier : 3 pour des anomalies pleurales et 1 pour une fibrose pulmonaire ;
- 2 dossiers de reconnaissance en maladie professionnelle sont en cours d'évaluation (1 anomalie pleurale, et 1 adénocarcinome bronchopulmonaire).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE EN CORSE

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition de la population de Corse à des émissions d'amiante imputables aux affleurements de roches amiantifères, des études ont été réalisées en milieu urbain et en bord de mer.

► Campagnes de mesures urbaines

La cartographie réalisée par le BRGM en 2001 montre que 130 communes de Haute-Corse possèdent sur leur territoire au moins une zone d'affleurement de serpentine (19). Des campagnes de mesures des teneurs en fibres d'amiante ont été effectuées en 2001, 2002 et 2003 dans quatre communes (Bastia, Bustanico, Corte et Murato), avec pour objectif la mise en évidence de pics d'exposition. Ces mesures ont été effectuées à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitat.

- Des concentrations en fibres d'amiante 5 à 6 fois supérieures au seuil réglementaire ont localement été mesurées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des habitations dans certaines communes comme à Bastia, Bustanico et Murato (20).
- Les concentrations en fibres d'amiante dépassaient très nettement dans certains locaux recevant du public la valeur limite de 5 F/l⁸, avec des moyennes pouvant atteindre 13 F/l et des maximas voisins de 20 F/l.

Une évaluation du risque sanitaire a été faite en collaboration avec l'InVS sur la base des modèles mis au point par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Elle portait sur les risques de décès par cancer du poumon et par mésothéliome, calculés à partir des valeurs moyennes d'exposition extrapolées des concentrations extérieures et intérieures mesurées dans trois des communes test (Bastia, Bustanico et Murato). Le modèle prédisait un excès de risque vie entière au cours de laquelle l'exposition était supposée demeurer constante (durée moyenne de vie égale à 75 ans chez l'homme et 82 ans chez la femme).

- Le tabagisme était le facteur majeur de sur-risque de cancer bronchopulmonaire et aucun sur-risque lié à une exposition environnementale à l'amiante n'était observé par comparaison à la population non exposée.
- L'analyse des données n'a pas mis en évidence un risque de décès par cancer du poumon ou par mésothéliome significativement plus élevé que celui encouru dans la population exposée par comparaison à la population non exposée.

► Campagnes de mesures en bord de mer

⁸ L'article R 1334-21 du Code de la santé publique fixe le niveau d'empoussièrement maximal après travaux de retrait et/ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante : « À l'issue des travaux et avant toute restitution des locaux traités, le propriétaire fait procéder à un examen visuel, par une personne répondant aux conditions de l'article R. 1334-29, de l'état des surfaces traitées et, dans les conditions définies à l'article R. 1334-18, à une mesure du niveau d'empoussièrement après démantèlement du dispositif de confinement. Ce niveau doit être inférieur ou égal à 5 fibres par litre. »

Une campagne de mesures de la concentration en fibres d'amiante de l'air a été menée selon les conditions opératoires fixées par la norme NFX 43050 au cours de l'été 1997 sur les deux zones de baignade en mer, Albo et Nonza, constituées de dépôts de stériles d'amiante issus de l'exploitation de l'ancienne mine de Canari (21). La période couverte par les campagnes de mesures (juillet-août) correspondait à la période où l'activité estivale est maximale en Corse.

- Au total, il a été estimé que 2 430 personnes avaient fréquenté les plages lors des campagnes de prélèvement, soit environ 74 personnes par demi-journée.
- Chaque campagne de mesures a permis d'intégrer les concentrations aériennes de fibres sur une période de 4 à 5 jours, permettant ainsi de se rapprocher du niveau d'exposition moyen d'une personne fréquentant la plage sur plusieurs jours consécutifs.
- Les conditions d'ensoleillement et de beau temps qui ont été rencontrées lors des campagnes de mesures correspondaient aux conditions les plus favorables à la fréquentation des plages. Les vitesses de vent mesurées étaient plutôt faibles (correspondant à une brise de mer) ainsi que la dispersion des poussières d'amiante.
- Les éléments propices à l'observation de concentrations aériennes élevées de fibres d'amiante étant réunis, la concentration atmosphérique en bordure de rivage et en arrière plage était comprise entre 0,3 et 7 F/l pour les fibres < 5 µm et entre 0,2 et 2,1 F/l pour les fibres > 5 µm.
- À titre de comparaison, sur la même année d'observation, les concentrations d'amiante mesurées à Paris dans l'air (environnement extérieur) variaient entre 0,08 et 2,73 F/l.

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE LIÉE AUX SITES D'AFFLEUREMENTS DE ROCHES AMIANTIFÈRES

L'objectif de l'étude réalisée en 2006 {Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'affleurements de roches amiantifères en France continentale, Rapport final, 2009, http://www.invs.sante.fr/publications/2008/exposition_environnementale_amiante/index.html.} a été d'évaluer les risques d'expositions environnementales des populations liées aux sites d'affleurements de roches amiantifères, localisés en France continentale. Pour chaque site identifié, le transfert de fibres dans l'air dans différentes circonstances d'exposition a été estimé. Seule l'exposition par inhalation, considérée majoritaire, a été prise en compte dans cette étude

- Sur la base d'une étude documentaire et cartographique effectuée par le BRGM, 20 sites ont été identifiés, parmi lesquels 14 présentaient des fibres de chrysotile seules ou en mélange avec des amphiboles. L'expertise a permis de hiérarchiser les sites les uns par rapport aux autres selon les niveaux d'émission de fibres.
- Dans des conditions d'érosion exclusivement éolienne, les résultats de mesures montrent que les niveaux de concentrations en fibres d'amiante au niveau des habitations et à proximité de l'affleurement restent très faibles, même pour les sites présentant les conditions les plus favorables à l'envol de fibres.
- Pour les trois sites suivants : de La Girarde à Termignon (73), Pont de la Ramasse à Lanslebourg (73) et Val de Péas à Château Ville Vieille (05), les niveaux potentiels d'émission d'amiante étaient les plus élevés. La mesure réalisée dans des conditions d'érosion particulière de l'affleurement, lors de simulation d'activité anthropique, mettait en évidence des niveaux de concentrations élevés d'amiante (plusieurs centaines de fibres/L sur 30 minutes, pour des fibres de longueur supérieures à 5 µm). Des mesures visant à réduire l'accès aux affleurements de la Girarde dans la commune de Termignon (73) et de Val de Péas dans la commune de Château Ville Vieille (05) ont été sollicitées auprès de la DGS et des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass) localement

1.4 Caractéristiques des fibres d'amiante

LES CARACTÉRISTIQUES DES FIBRES D'AMIANTE

L'amiante est un matériau fibreux obtenu par broyage de roches minérales de la famille des silicates : les amphiboles et les serpentines. La directive du Conseil du 19 septembre 1983 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail (83/477/CEE) modifiée (12) précise que le terme amiante désigne plusieurs

silicates fibreux, référencés dans le registre du *Chemical Abstract Service* (CAS) par un numéro (ci-dessous, entre parenthèses).

Pour les amphiboles :

- actinolite amiante (n° 77536-66-4 du CAS) ;
- grunérite amiante ou amosite (n° 12172-73-5 du CAS) ;
- anthophyllite amiante (n° 77536-67-5 du CAS) ;
- crocidolite (n° 12001-28-4 du CAS) ;
- trémolite amiante (n° 77536-68-6 du CAS).

Pour les serpentines :

- chrysotile (n° 12001-29-5 du CAS).

Les fibres d'amiante peuvent être tissées, tressées ou mélangées à divers liants. La structure et la composition chimique des fibres confèrent à l'amiante des propriétés physico-chimiques (incombustibilité, imputrescibilité, haute résistance thermique et chimique, résistance à la traction et à l'usure, isolation acoustique, compatibilité avec le ciment et d'autres liants) qui sont à l'origine de son utilisation industrielle extensive dans les secteurs : automobile, textile, du bâtiment et des matières plastiques. Le chrysotile est la fibre qui a été la plus utilisée.

1.5 Sources d'amiante en France

AVANT SON INTERDICTION

L'utilisation extensive et les multiples applications industrielles qui ont été faites de l'amiante sont liées à ses propriétés intrinsèques. On estime à plus de 3 500 le nombre de produits dérivés de l'amiante⁹.

- Avant l'interdiction de l'amiante en 1997, plus de 90 % de l'amiante utilisé en France était sous forme d'amiante-ciment dans le secteur du BTP (tableau 1). L'amiante était utilisé également pour le flocage (en 1978 les flocages à base d'amiante ont été interdits en France (1)) ou le calorifugeage et en revêtement de sol en association avec une matrice plastique (dalles vinyle-amiante).
- L'amiante a également été utilisé dans de très nombreux secteurs d'activité, notamment : la construction et la réparation navale (navires, plates-formes de forage, moteurs), et l'industrie automobile et mécanique (garnitures de friction des freins et embrayages, dans les véhicules comme dans les machines ou appareils tels que les presses, les treuils, les ponts roulants).
- Selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), la consommation d'amiante en France était à son plus haut niveau dans les années 1973-1975 : on utilisait alors environ 150 000 t/an. L'interdiction de l'amiante a permis d'abaisser la consommation de ce matériau en France, de 36 000 tonnes en 1996 à 20 tonnes en 1999.

Tableau 1. Consommation d'amiante brut en France par secteurs d'activité - Moyennes quinquennales en tonnes (1951-1975) - Source : Association française de l'amiante, 1996 (22)

	1951-55	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
- Amiante-ciment	38 450	59 320	78 030	93 600	103 900
- Revêtement de sol	1 830	5 060	8 060	9 190	12 140
- Filature	1 970	3 440	3 060	3 670	4 160
- Cartons/papiers	2 360	3 485	6 265	7 560	10 103
- Joints	790	995	1 160	1 560	1 935
- Garnitures de friction	645	1 175	2 055	2 970	4 180
- Objets moulés et calorifuges	2 260	2 180	2 730	2 790	2 715
- Autres	1 150	1 680	1 915	2 450	3 600

⁹ Déchets amiantés : <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?catid=14660>

Total	49 455	77 335	103 275	123 790	142 733
--------------	--------	--------	---------	---------	---------

DEPUIS SON INTERDICTION

Depuis l'arrêt de la production et de l'utilisation de l'amiante en France, les expositions à ce silicate en 2008 peuvent être secondaires à des travaux sur des matériaux contenant de l'amiante : chantiers de désamiantage, travaux d'entretien dans des immeubles d'habitation, des bâtiments publics ou privés, transformation des déchets d'amiante issus des chantiers de démolition et/ou des chantiers de désamiantage.

► **Stocks résiduels d'amiante**

- Selon l'Ademe les stocks de matériaux en place contenant de l'amiante-ciment étaient estimés en 2002 à :
 - 13 millions de tonnes de plaques ondulées et plaques profilées diverses ;
 - 1,5 million de tonnes de plaques support de tuiles ;
 - 1,5 million de tonnes d'ardoises ;
 - 2 millions de tonnes de plaques planes ;
 - 4 millions de tonnes de tuyaux enterrés et gaines.
- Concernant l'industrie fluviale, l'Ademe rapportait en 2006 (23) que selon le type de navire, la quantité d'amiante à bord variait de 1 250 tonnes pour un paquebot (l'amiante était utilisé pour limiter la propagation éventuelle des feux) à 3-5 tonnes pour un navire de transport de marchandises.
- Concernant l'industrie ferroviaire, la plupart des véhicules de transport de voyageurs et les wagons couverts construits avant 1986 (date à laquelle la SNCF a réclamé à ses fournisseurs des véhicules sans amiante) comportaient de l'amiante lié pour l'isolation. Le décret amiante (décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996) a induit la constitution d'un stock de véhicules ferroviaires hors d'usage qui, en l'absence d'entreprises de traitement de l'amiante, ne pouvaient être pris en charge. La durée de vie des véhicules de transport ferroviaire étant de 40 ans en moyenne, il subsiste en circulation des voitures contenant de l'amiante.

► **Chantiers de désamiantage et déchets amiantés**

Les chantiers de désamiantage ont pour objet d'éliminer l'amiante, aussi bien d'habitations particulières que de sites industriels et de bâtiments publics. Des mesures spécifiques aux travaux de retrait de l'amiante ont été prises en vue de renforcer la protection des travailleurs, et notamment une procédure de qualification des entreprises chargées de ces travaux a été instituée, permettant un meilleur contrôle du respect de la réglementation applicable (voir annexe 6).

L'Ademe distingue 3 catégories de déchets amiantés :

- les déchets d'amiante libre qui sont générés lors des travaux de dépose ou de démontage de flocages et de faux plafonds ou de calorifugeages¹⁰ contenant de l'amiante. Ils peuvent être également issus de déchets de matériels et d'équipements (sacs d'aspirateurs, filtres, bâches, chiffons), ou du nettoyage (eaux résiduaires non traitées, résidus de traitement des eaux, poussières collectées par aspiration, boues, résidus de balayage) ;
- les déchets d'amiante friable qui sont générés par la désagrégation de matériaux comportant de l'amiante et/ou la mise en suspension de fibres d'amiante sous l'effet de chocs, de vibrations, de mouvements d'air ;
- les déchets d'amiante lié (non friable), composés d'amiante associé à d'autres matériaux (ciment, polychlorure de vinyle, autres matériaux non inertes) qui sont susceptibles de libérer des fibres lors d'opérations de dépose, de découpage ou de percement.

Selon la notice publiée par le Ministère de l'Écologie et du Développement durable (24) deux filières de traitement des déchets d'amiante sont réglementées : la filière amiante libre et la filière amiante lié (voir tableau *choix des filières d'élimination pour remplir le bordereau de suivi des*

¹⁰ Circulaire 96/60 du 19 juillet 1996 modifiée relative à l'élimination des déchets générés lors des travaux relatifs aux flocages et calorifugeages.

déchets dangereux contenant de l'amiante dans la notice du ministère de l'Écologie et du Développement durable).

Sur son site, consulté en avril 2008, l'Ademe fait état de données anciennes (1998) qui montrent que le stock de déchets potentiels d'amiante s'élevait à :

- 200 000 tonnes (10 kg/m²) pour les déchets issus du flocage et du calorifugeage ;
- 20 millions de tonnes pour un rythme de dépose d'environ 400 000 tonnes/an pour les déchets issus de l'amiante-ciment.

2 Circonstances d'exposition environnementale à l'amiante

2.1 Type d'exposition

INTRODUCTION

L'exposition environnementale à l'amiante est une contamination de l'environnement extérieur ou de l'environnement intérieur qui selon la source d'exposition affecte l'air, les sols, l'eau ou les sédiments (22).

- Contamination de l'air : les niveaux de contamination des masses d'air sont fonction des activités humaines industrielles et domestiques.
- Contamination des sols : dans le cas des sols, la contamination se fait par dépôt des résidus atmosphériques ou est liée à un gisement géologique.
- Contamination de l'eau et des sédiments : elle dépend des sources de pollution, de la distance par rapport à la source de pollution, de la circulation des masses d'eau et des capacités de dilution des systèmes d'eau douce ou marins.

POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EXTÉRIEUR

▶ Site géologique d'affleurement de roches amiantifères

Il s'agit d'une pollution émise par une source naturelle dans certaines régions où le sol contient des fibres d'amiante, comme par exemple en Corse. Dans ces sites naturels où des roches fibreuses sont affleurantes, l'érosion naturelle entraîne leur dégradation qui conduit à la libération de fibres pouvant migrer à distance du site, celle-ci dépendant des configurations géographiques locales et du régime des vents dominants.

▶ Zone urbaine et/ou rurale polluée

La pollution atmosphérique urbaine ou rurale est liée aux fibres d'amiante en provenance soit de bâtiments ou d'installations contenant de l'amiante (notamment lors d'opérations de démolition ou d'enlèvement d'amiante), soit du trafic routier (freins, embrayages, usure du revêtement routier contenant de l'amiante).

Elle peut également être liée à un site industriel d'exploitation d'amiante (mine d'amiante, usine de broyage d'amiante) qui a projeté des fibres d'amiante dans le voisinage comme par exemple aux alentours du Comptoir des minéraux et matières premières d'Aulnay-sous-Bois (CMMP).

▶ Eau et sédiments

Les études écologiques menées sur des populations du Connecticut, de Floride, de Californie, de l'Utah, de l'État de Washington et du Québec et rapportées dans un rapport du Comité d'étude des produits chimiques publié en 2005 (25) ne montraient aucun sur-risque de cancer chez les personnes consommant une eau contaminée par les fibres d'amiante (dépôts de serpentine ou conduites en amiante-ciment).

POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR

▶ Exposition passive intramurale

Il s'agit d'une pollution émise par l'amiante mis en place dans des bâtiments et des installations diverses dont les fibres peuvent diffuser dans l'atmosphère, soit du fait de la dégradation des

installations, soit du fait d'interventions sur celles-ci. On classe dans cette catégorie les expositions des occupants de bâtiments contenant de l'amiante, dont l'activité habituelle ne les amène pas à intervenir sur les matériaux contenant de l'amiante mais qui peuvent inhaler des fibres dans le cadre d'une exposition passive (exposition dite « intramurale ») : exposition dite paraprofessionnelle (ex. : secrétaire exposée à l'amiante du fait d'un flocage des plafonds dégradé), exposition dans des locaux publics (écoles, universités, lieu d'habitation).

► Exposition domestique

L'exposition à l'amiante dite « domestique » peut être observée au cours des circonstances suivantes :

- personnes qui ont pu être exposées aux poussières d'amiante transportées par les vêtements de travail de leur conjoint(e) dont l'activité professionnelle les amène à intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante ;
- personnes ayant pu être exposées à des sources de pollution occasionnées par des objets ménagers contenant de l'amiante (planche à repasser, panneaux isolants, grille-pain, appareils de chauffage mobile).

► Exposition liée aux activités de bricolage

Ce type d'exposition concerne les personnes ayant été exposées à l'amiante au cours d'activités comme un changement de garnitures de freins, la construction d'un abri de jardin en fibrociment ou encore le changement de joints contenant de l'amiante (fours de cuisine, gazinières, cheminées...).

2.2 Niveaux d'exposition

LIMITES DES DONNÉES DE LA LITTÉRATURE ET DES ESTIMATIONS DES NIVEAUX D'EXPOSITION

Les hypothèses sur le niveau d'exposition dans le cadre des expositions environnementales à l'amiante sont issues de trois types de données :

- les données obtenues par extrapolation à partir des cohortes professionnelles fortement exposées. Leurs limites sont liées à l'absence de précision des reconstitutions historiques des expositions dans ces cohortes et à la validité des modèles utilisés pour estimer les effets des faibles doses à partir des effets observés aux fortes doses ;
- les données d'observation de situations professionnelles compatibles avec les niveaux d'exposition environnementale ;
- les données d'observation d'expositions environnementales avérées. Leurs limites sont liées aux difficultés d'évaluation du niveau réel d'exposition et à l'association possible avec des expositions professionnelles

Ces données de la littérature ne sont qu'indicatives et difficilement extrapolables à l'ensemble des circonstances d'exposition environnementale à l'amiante à l'échelle de la population (8). Seules des campagnes de mesures adaptées permettront de connaître les niveaux d'exposition attachés à chaque cas particulier.

Pour estimer les risques pour la santé à l'échelle d'une population, il faudrait disposer (8) :

- de « fonctions de risques » qui associent, à un niveau d'exposition cumulée à un certain âge, le risque de développer une maladie occasionnée par l'amiante ;
- de l'effectif, au sein de la population pour laquelle on veut estimer des risques ;
- des personnes exposées, pour chaque niveau d'exposition cumulée et pour chaque classe d'âge.

Disposer de telles données implique qu'existent, pour chaque type et circonstance d'exposition, des données représentatives des niveaux d'exposition, de l'effectif des personnes se trouvant exposées et de la durée de ces expositions (8). Il faut connaître non seulement le niveau instantané de pollution correspondant aux diverses circonstances d'exposition (tenant compte des pics de pollution), mais aussi la durée pendant laquelle les personnes sont exposées à ces niveaux (8).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE PROCHE DES SITES GÉOLOGIQUES

► Données de la littérature

Des pathologies liées à l'amiante ont été observées dans des populations vivant à proximité de sites géologiques dès les années 1970 : foyers endémiques de mésothéliomes en Italie, Turquie, Grèce, Nouvelle-Calédonie ou à Chypre (3). Les concentrations d'amiante relevées à proximité de

ces sites géologiques naturels étaient variables mais pouvaient atteindre et même dépasser les valeurs mesurées en milieu professionnel.

- En Italie, des concentrations de 2,5 F/l ont été mesurées à proximité d'un gisement d'amiante. Les fibres étaient constituées de chrysotile et d'amphiboles.
- Une étude menée par le laboratoire d'étude des particules inhalées (LEPI) en Nouvelle-Calédonie (26), dans l'environnement de sites de trémolite affleurante donnant lieu à une érosion naturelle, a mis en évidence des concentrations d'amiante comprises entre 59 et 669 F/l dans les nuages de poussière soulevés par le passage de véhicules sur les routes.
- En Grèce, sur les lieux d'extraction du luto (à base de trémolite et servant à blanchir les maisons), des concentrations d'amiante ont été mesurées entre 0,01 à 0,02 f/ml.

► Données françaises

Les données françaises métropolitaines concernent les sites d'affleurement naturel de la région nord-est de la Corse. Le LEPI a mesuré en 1982 dans quatre villages situés à proximité de la mine de Canari (mine d'amiante située en Corse et exploitée jusqu'en 1965) le niveau de pollution (8).

- Les fibres identifiées étaient le chrysotile et la trémolite dans des proportions variables selon les sites.
- Les concentrations d'amiante variaient d'un site à l'autre et étaient comprises entre 0,3 et 2 ng/m³ (environ 1F/l) 0 et 200 ng/m³ (100 F/l).
- Les concentrations mesurées en 1997 en bordure de rivage et en arrière-plage (plages d'Albo et de Nonza) étaient comprises entre 6,3 et 7 F/l (21).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE PROCHE DES SITES INDUSTRIELS

En ce qui concerne les sites industriels, les usines de transformation de l'amiante ont projeté des fibres dans l'atmosphère qui ont contribué à polluer l'environnement immédiat des sites.

► Données de la littérature

Selon le rapport de l'Inserm, qui a publié en 1997 une synthèse des données de la littérature (8), des concentrations d'amiante de :

- 7,8 F/l ont été mesurées sous le vent de mines d'amiante [avec des maxima pouvant atteindre 20,6 F/l] ;
- 2 F/l ont été mesurées à 300 mètres sous le vent d'usines d'amiante-ciment (valeurs s'établissant à moins de 0,6 F/l à 1 000 mètres de celles-ci).

Le rapport de l'OMS de 1986 (8) faisait état de concentrations comprises entre 0 et 97,5 F/l dans l'atmosphère environnante des sites d'exploitation industrielle de l'amiante au Canada, en Afrique du Sud, en Autriche, en Allemagne et en Italie (*tableau 2*).

Tableau 2. Niveaux d'exposition dans le cas de pollution à proximité de sites d'exploitation industrielle d'amiante (8)

Pays	Descriptif	Concentration d'amiante (F/l)	Fond de pollution urbain (F/l)
- Canada	- 11 sites répartis sous le vent de 5 mines	- 47,2 à 97,5 - Fibres > 5 µm : 7,8 à 20,6	- 14,7 - Fibres > 5 µm : 0,7
- Afrique du Sud	- Zones d'habitation de travailleurs sur le site de la mine	- 2 à 11	- 0,2 à 0,8
- Autriche	- Zones à proximité d'usines d'amiante-ciment - Zone située près d'un dépôt d'amiante	- 0 à 2,2 - 0 à 5	-
- Allemagne	- Zone située à 300 m sous le vent de l'usine. - Zone située à 700 m sous le vent de l'usine. - Zone située à 1 000 m sous le vent de l'usine	- 2 - 0,8 - 0,6	-
- Italie	- Zone située à proximité des usines	- 5,6 à 48	-

► Données françaises

Le LEPI a mesuré en 1982 sur le site de la mine d'amiante de Canari (Corse) une concentration de 15 000 ng/m³ (≈ 7 500 F/l) dans un bâtiment désaffecté de l'ancienne exploitation minière (8).

Le rapport Inserm 1997 (8) rapportait l'étude réalisée en 1994-1995 par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) sur les sites corses de Cannelle et d'Albo. La pollution était constituée en quasi-totalité de chrysotile à l'exception de quelques traces de trémolite :

- les concentrations d'amiante à l'intérieur des bâtiments de l'usine étaient de 12,9 F/l (fibres > 5 µm) ;
- les concentrations mesurées près des hameaux ou villages étaient < 1 F/l dans l'environnement immédiat du site, et équivalentes à celle du fond de pollution du Cap Corse (1,1 F/l).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE RURALE ET URBAINE

Les données de la littérature sur les concentrations en fibres d'amiante dans l'atmosphère rurale ou urbaine sont difficiles à interpréter, du fait de la variabilité des méthodes de mesure (microscopie optique à contraste de phase, microscopie électronique à transmission) et des unités d'expression (F/l, f/ml, ng/m³) du niveau de pollution. De plus, l'interférence avec le fond de pollution en fibres autres que l'amiante, en zone urbaine, diminue la sensibilité de certaines de ces techniques.

► Données de la littérature

Selon le rapport de l'Inserm publié en 1997 (8) sur l'exposition environnementale, les données de la littérature permettent¹¹ de définir comme valeur moyenne de pollution d'amiante rurale ou urbaine les valeurs suivantes (*tableau 3*) :

- les concentrations mesurées en site rural et constituant le fond de pollution étaient comprises entre 0,1 et 5 F/l ;
- les concentrations mesurées en site urbain étaient comprises entre 0,1 et 13 F/l.

Tableau 3. Niveaux d'exposition à l'amiante en milieu rural et urbain/données de la littérature colligées dans le rapport de l'Inserm publié en 1997 (8)

Source	Conditions d'exposition	Dose d'exposition
Health Effect Institute (HEI-AR, 1991)	- Site rural	- 1 ng/m ³ (≈ 0,5 F/l)
	- Site urbain	- 20 ng/m ³ (≈ 10 F/l)
OMS (WHO, 1986)	- Site rural	- < 1 F/L
	- Site urbain	- 1 à 10 F/l
Canada	- Site rural	- 2 à 4 F/l (pics de pollution à 13 F/l)
Allemagne	- Site rural	- 0,2 à 5 F/l
Autriche	- Site rural	- < 0,1 F/l
	- Site urbain	- 0,1 à 4,6 F/l

► Données françaises

Selon le rapport Inserm 1997 (8), la pollution rurale et/ou urbaine est caractérisée en France par une prédominance de fibres de chrysotile et de fibres courtes (< 5 µm). Le niveau de pollution en ville varie avec la saison, les niveaux les plus élevés étant observés au printemps et en été.

On ne dispose, pour la pollution urbaine, que de données concernant Paris :

- le rapport Inserm 1997 rapportait les données de l'étude de Sébastien *et al.* publiée en 1990 (étude du Laboratoire d'étude des particules inhalées, LEPI), qui faisait état de concentrations < 7 ng/m³ (≈ 3,5 F/l) pour 99 % des sites mesurés ;
- une deuxième campagne de mesures effectuée entre juillet 1993 et juillet 1994 par le LEPI sur 4 sites différents montrait que la concentration moyenne d'amiante dans l'air était de 0,47 F/l (valeurs médianes comprises entre 0,08 et 0,15 F/l). La fraction correspondant aux fibres courtes (< 5 µm) variait de 0,08 à 2,73 F/l.

¹¹ Un rapport de l'Organisation mondiale de la santé en 1986 (8) faisait état de valeurs < 0,001 f/ml en milieu rural et comprises entre 0,001 et 0,01 f/ml en milieu urbain.

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE DE TYPE PARAPROFESSIONNEL

En ce qui concerne les expositions paraprofessionnelles, relatives notamment aux activités de bricolage, il n'existe pas de données dans la littérature permettant d'évaluer les niveaux d'exposition de façon fiable (8). Pour chaque activité (par exemple : soudage, découpe de carton d'amiante, découpe ou perçage d'amiante-ciment) l'Inserm préconise de considérer les pics d'émission comme identiques à ceux relevés lors des activités industrielles de même nature.

Quelques situations particulières d'exposition paraprofessionnelle ont donné lieu à des mesures de concentrations atmosphériques, comme l'étude du LEPI en Nouvelle-Calédonie (8,26). Elle rapportait des concentrations d'amiante de 558 F/l lors de la préparation du badigeon de blanchiment des habitations et de 78 000 F/l lors du nettoyage de maisons ayant eu un badigeon de blanchiment.

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE PASSIVE À L'INTÉRIEUR DES LOCAUX

► Données de la littérature

Concernant les expositions passives à l'intérieur des locaux, de nombreuses évaluations existent au niveau international. Les valeurs mesurées varient selon la nature et l'état des revêtements dans les bâtiments publics ou privés (8).

- Le rapport de l'OMS de 1986 (8) rapportait qu'au Canada et en Allemagne les concentrations d'amiante dans l'atmosphère à l'intérieur de bâtiments contenant de l'amiante variaient entre 0 et 11 F/l (tableau 4).
- Un rapport de l'*Environmental Protection Agency* publié en 1988 (USA) rapportait des valeurs plus élevées comprises entre 0 et 200 F/l dans des bâtiments non scolaires et entre 0 et 100 F/l dans des écoles (8).

Tableau 4. Doses d'exposition dans le cas d'exposition passive à l'amiante à l'intérieur des locaux, selon le rapport OMS de 1986 (8)

Pays	Descriptif	Concentration d'amiante (F/l)
- Canada	- Bâtiments	- 0 à 9
- Allemagne	- Lycées	- 0,1 à 1,1
	- Écoles	- 0,1 à 11
	- Bâtiments publics contenant des gaines de ventilation ou des plaques d'amiante-ciment	- 0,1 à 0,2
	- Bâtiments publics floqués	- 1 à 10
	- Habitations avec radiateurs électriques	- 0,1 à 6

Le rapport Inserm 1997 (8) rapportait les données de HEI-AR publiées en 1991 qui comportaient deux séries d'études :

- la première série (13 études) colligeait les résultats de mesures effectuées entre 1974 et 1987. Les concentrations médianes d'amiante variaient en fonction de la nature et de l'état de dégradation du revêtement entre 0,5 et 121,5 ng/m³ (≈ 0,25 à 60 F/l) ;
- la deuxième série colligeait les résultats de 19 études effectuées entre 1982 et 1991. Les concentrations d'amiante étaient toutes < 0,002 f/ml et la valeur moyenne était comprise entre 0 et 0,0005 f/ml selon le site de mesure (écoles, habitation, bâtiment public ou commercial).

► Données françaises

Dans les études françaises, publiées entre 1976 et 1995, les concentrations d'amiante variaient selon le type de locaux, le type de revêtement et l'état de dégradation de ce dernier (8). Ces concentrations étaient comprises entre 0,06 et 25 F/l (tableau 5).

Selon les auteurs du rapport Inserm les résultats de ces études ne peuvent être extrapolés à l'ensemble des bâtiments en France.

Tableau 5. Études françaises sur l'exposition passive à l'amiante à l'intérieur des locaux (8)

Étude	Descriptif	Concentration d'amiante
- Sébastien <i>et al.</i> (1976,1980)	- Bâtiments contenant de l'amiante	- Valeur médiane : 1,8 ng/m ³ (≈ 1 F/l)
- Rapport LEPI, Gaudichet <i>et al.</i> (1989)	- 1 469 bâtiments publics ou privés, comportant des revêtements à base d'amiante en état de dégradation avancée	- < 5 F/l dans 64 % des cas - 5 à 25 F/l dans 26 % des cas - > 25 F/l dans 7,5 % des cas
- Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France (Laureillard et Beaute, 1995)	- Locaux floqués	- < 5 F/l dans 77,5 % des cas - 5 à 25 F/l dans 15,5 % des cas - > 25 F/l dans 7 % des cas
	- Locaux avec clapets coupe-feu	- 0,06 à 1,9 F/l
	- Bureaux paysagers	- 0,35-2,83 F/l

2.3 Conclusion sur l'exposition environnementale en France

Les sources d'exposition environnementale en France ont pu être de nature très diverses :

- gisements d'amiante ;
- anciennes usines de broyage et ou d'exploitation d'amiante ;
- locaux ayant un revêtement contenant de l'amiante (flocage, amiante-ciment) ;
- exposition domestique par contact avec des professionnels travaillant avec des matériaux contenant de l'amiante.

Aucune donnée épidémiologique française récente n'a été identifiée par la recherche documentaire, concernant ces modalités d'exposition.

À titre d'exemple, le registre national de surveillance des mésothéliomes italien (27) a estimé que sur les 3 500 cas de mésothéliome (sur les 5 000 enregistrés entre 1993 et 2003) pour lesquels les modalités d'exposition étaient renseignées :

- 4,3 % étaient liés à une exposition domestique ;
- 4,2 % à une exposition environnementale
- 1,3 % à des activités de bricolage.

Selon la source d'exposition, les niveaux d'exposition à l'amiante mesurés aux alentours des sites variaient de manière importante (*tableau 6*), pouvant atteindre des valeurs comparables à celles de l'exposition professionnelle. Ces données d'exposition environnementale sont anciennes (antérieures à 1995) et devraient être réactualisées, notamment en France pour les sites pour lesquels il persisterait un risque d'exposition environnementale.

Le réseau de la santé publique du Québec estimait en 2000 (28) qu'une exposition de 6 années entre l'âge de 5 et 11 ans (180 jours/an, 5 heures/jour) des enfants d'une école fortement contaminée (0,005 f/ml d'un mélange de fibres d'amphiboles et de chrysotile), engendrerait un risque de décès par cancer du poumon ou mésothéliome d'environ 30 cas par million de personnes exposées.

Les estimations obtenues à partir des modèles issus des cohortes professionnelles montraient que pour une exposition faible de 0,1 f/ml de 20 à 65 ans, 30 cas de cancer supplémentaires pour 10 000 hommes étaient attendus (29)

Tableau 6. Synthèse sur les niveaux d'exposition environnementale à l'amiante

Source de l'exposition environnementale	Données françaises	Données internationales
- Sites géologiques	- 0 et 200 ng/m ³ (100 F/l) - 6,3 à 7 F/l	- 2,5 à 669 F/l - 0,01 à 0,02 f/ml
- Sites industriels	- 1 à 12,9 F/l	- 0,6 à 97,5 F/l
- Exposition rurale et urbaine	- < 7 ng/m ³ (≈ 3,5 F/l) - 0,08 à 0,47 F/l	- 0,1 à 13 F/l.
- Passive à l'intérieur des locaux	- 0,06 et 25 F/l	- 0 à 200 F/l - 0 à 0,0005 f/ml

De façon théorique (schéma correspondant à des circonstances usuelles de vie) et sous hypothèse haute, les caractéristiques temporelles des expositions environnementales à l'amiante (8) sont les suivantes :

- les expositions paraprofessionnelles peuvent commencer au cours de l'enfance (parent exposé) ou à l'âge adulte (conjoint exposé, activités de bricolage) ;
- les expositions environnementales naturelles (site géologique) ou par une source industrielle peuvent commencer à la naissance et durer toute la vie ;
- les expositions environnementales urbaines peuvent commencer à la naissance et durer toute la vie ;
- les expositions passives à l'intérieur des locaux peuvent durer pendant la petite enfance, la scolarité et la vie professionnelle selon le lieu d'exposition (crèche, école, bureaux ...).

Selon les auteurs du rapport Inserm 1997 (8), le fait que l'exposition aux fibres d'amiante commence dès la naissance ne semble pas influencer le temps de latence avant la survenue d'un mésothéliome (aucun cas n'était observé avant l'âge de 25 ans, la plupart des cas se produisant autour de la cinquantaine).

Ces mêmes auteurs concluaient qu'il n'était pas possible, en l'état des données disponibles, de proposer des estimations de risques pour la santé associés aux expositions à l'amiante pour la population française, qui permettraient de prédire des risques à venir, sur la base de données d'exposition à l'échelle populationnelle (8).

Une étude japonaise publiée en 2008 sur le risque de mésothéliome lié à une exposition environnementale à l'amiante aux alentours de sites industriels (30) montre que le temps de latence entre l'exposition et la maladie varie entre 22 ans et 49 ans. Le pic de fréquence de mésothéliome était observé dans la population résidant à une distance du site industriel :

- comprise entre 0 et 600 mètres pour les mésothéliomes observés dans la population masculine ;
- comprise entre 0 et 1 500 mètres pour les mésothéliomes observés dans la population féminine.

3 Les effets de l'amiante sur la santé

3.1 Physiopathologie des pathologies liées à l'amiante

RÔLE DU TYPE DE FIBRE

Les pathologies liées à l'amiante sont consécutives à l'inhalation des fibres de cette substance. Elles touchent donc quasi exclusivement l'appareil respiratoire. Certaines fibres peuvent être éliminées par la clairance mucociliaire ou par les macrophages, tandis que d'autres peuvent être retenues dans les poumons sur des périodes prolongées. L'exposition par inhalation est donc généralement considérée comme cumulative et on exprime les expositions par la concentration de fibres au cours du temps ou en fibres-ans/ml (25).

La capacité des fibres à induire des effets fibrogènes et cancérogènes semble dépendre de leurs caractéristiques individuelles, dont la dimension et la durabilité (c'est-à-dire leur biopersistance dans les tissus cibles), qui sont en partie déterminées par leurs propriétés physico-chimiques (25,31). Les mécanismes de la carcinogenèse de l'amiante, notamment en fonction du type de fibres, sont partiellement connus (8,31). Ils sont décrits en annexe 7.

► **Caractéristiques dimensionnelles des fibres**

La taille des fibres d'amiante conditionne à la fois le devenir des fibres inhalées et leur réactivité *in vivo*. Les fibres dont la longueur est inférieure à 5 µm seraient moins actives sur le plan biologique que celles dont la longueur dépasse 5µm mais selon les auteurs de la convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international, « on ignore cependant si les fibres courtes présentent une activité biologique notable quelconque »

(25). Les fibres longues (> 5 µm) et fines (diamètre < 0,5 µm) auraient un potentiel toxique intrinsèque augmenté du fait de la diminution de leur épuration par le tractus respiratoire comparativement aux fibres courtes (31-33).

► Composition chimique des fibres

La nature des fibres d'amiante et en particulier les cations entrant dans leur composition influence leur vitesse de dissolution dans les milieux biologiques et leur réactivité de surface (31). Ainsi, le contenu en fer ferreux des fibres conditionne l'apparition de métabolites actifs de l'oxygène à l'origine d'un stress oxydatif. Une diminution du potentiel toxique liée au contenu en magnésium a été montrée pour les fibres de chrysotile.

Le pouvoir carcinogène de l'amiante chrysotile par rapport à celui des amphiboles fait l'objet de nombreux débats dans la littérature.

- La méta-analyse de Hodgson *et Darnton* publiée en 2000 (34) sur des cohortes de travailleurs de l'amiante concluait que le chrysotile serait moins cancérigène que les autres types de fibres d'amiante. Le risque de décéder d'un cancer lié à l'amiante en fonction du type de fibre (exprimé en pourcentage du nombre de décès attendu par f/ml/an ajusté sur l'âge au moment de la première exposition) serait de :
 - pour le mésothéliome : 0,0010 pour le chrysotile (IC95% [intervalle de confiance] = 0,0007-0,0014), 0,10 (IC95 % = 0,062-0,15) pour l'amosite et 0,51 (IC95 % = 0,41-0,61) pour le crocidolite ;
 - pour le cancer bronchopulmonaire : 0,060 pour le chrysotile (IC95 % = 0,043-0,079), 5,1 (IC95 % = 4,1-6,2) pour l'amosite et 4,2 (IC95 % = 2,8-5,8) pour le crocidolite.
- Le Comité d'étude des produits chimiques précisait, dans un rapport publié en 2005, qu'au regard des connaissances acquises, toutes les fibres d'amiante étaient considérées comme étant dotées du même pouvoir carcinogène (25).

► Biopersistance des fibres

La durée de rétention des fibres d'amiante dans le poumon dépend de leur stabilité physique (épuration, défibrillation) et chimique (dissolution) (31). Plus une fibre est stable en milieu biologique, plus elle est toxique. Les amphiboles auraient une biopersistance supérieure à celle du chrysotile.

Les analyses effectuées sur les poumons de travailleurs exposés à l'amiante chrysotile indiquent une rétention du trémolite, amiante amphibole couramment associé en faibles proportions au chrysotile industriel, beaucoup plus importante que celle du chrysotile. L'élimination plus rapide des fibres de chrysotile par les poumons humains est en outre corroborée par les résultats provenant d'études sur l'animal montrant que cette forme d'amiante est plus rapidement évacuée des poumons que les amphiboles, y compris le crocidolite et l'amosite (25).

SEUIL DE TOXICITÉ

L'expertise collective de l'Inserm publiée en 1997 concluait que l'absence de seuil d'innocuité de l'amiante était considérée comme « l'hypothèse incertaine la plus plausible ». Les modèles de risque utilisés sont basés sur l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil et les paramètres caractérisant la courbe dose-risque sont issus d'études d'anciennes cohortes industrielles exposées de façon relativement stable à des concentrations élevées de fibres de nature diverse (ces modèles sont décrits en annexe 8 (8)). Ils comportent les limites suivantes :

- ils semblent mal s'ajuster à certaines observations de populations exposées de façon uniquement environnementale ;
- ils fourniraient une forte surestimation du risque ;
- les conditions d'exposition professionnelle observées dans les années postérieures à 1994 et *a fortiori* depuis l'interdiction de l'amiante en France sont caractérisées par des intensités et des durées d'exposition très inférieures à celles observées dans les cohortes historiques qui ont permis de les élaborer.

TEMPS DE LATENCE

Le temps de latence est le délai qui s'écoule entre la première exposition à l'amiante et le déclenchement d'une pathologie liée à cette exposition. Le temps de latence, classiquement rapporté dans la littérature, est compris entre 20 et 40 ans selon la pathologie liée à l'amiante (35). Des temps de latence < 20 ans (36-39) ou > 40 ans (38,40,41) ont été rapportés dans la littérature. Le temps de latence pour le cancer bronchopulmonaire serait inférieur à celui du mésothéliome. Cette différence pourrait être secondaire à l'impact de l'exposition au tabac fréquemment associée chez les patients ayant un cancer bronchopulmonaire lié à l'amiante.

Pour expliquer le temps de latence entre l'exposition à l'amiante et les cancers, il a été fait l'hypothèse que le déclenchement des pathologies était lié à la dose cumulée d'amiante (8), cependant :

- il n'est pas exclu que des différences de comportement de l'organisme, selon la manière dont cette dose est répartie dans le temps, modifient la vitesse d'évolution de ces pathologies ;
- il est possible qu'une même dose, inhalée de manière continue à concentration constante ou par pics d'exposition séparés de périodes de faible exposition, puisse entraîner des effets différents.

3.2 Pathologies noncancéreuses liées à l'amiante

Le nombre d'affections professionnelles reconnues au titre de l'amiante augmente régulièrement (42) : augmentation de 12 % en 2003 par rapport à 2002. Cette augmentation ne proviendrait pas uniquement d'affections nouvelles mais refléterait l'amélioration de la reconnaissance de ces maladies professionnelles.

Sur la base du nombre de pathologies liées à l'amiante et nouvellement indemnisées par le régime général de la Sécurité sociale, les formes bénignes seraient les pathologies liées à l'amiante les plus fréquemment observées en France (43) :

- 70 % des cas concernaient les plaques pleurales, 7 % l'asbestose ;
- 23 % des pathologies cancéreuses (cancer bronchopulmonaire, mésothéliome).

Depuis les recommandations préconisées par la conférence de consensus en 1999, les progrès de la radiologie et, en particulier, du scanner ont modifié l'approche diagnostique des pathologies liées à une exposition à l'amiante, qu'elle soit professionnelle ou environnementale. L'épidémiologie des plaques pleurales est ainsi fondée sur des études anciennes où le scanner ne pouvait être utilisé. Parallèlement, les modalités des expositions à l'amiante se sont modifiées dans les pays où une législation préventive a été adoptée.

LES FIBROSES PLEURALES

Les fibroses circonscrites de la plèvre liées à l'amiante sont de deux types : 1) les plaques pleurales correspondent à une fibrose de la plèvre pariétale (externe) ; 2) les épaississements pleuraux correspondent à une fibrose de la plèvre viscérale (interne). Ces fibroses sont irréversibles, et peuvent se calcifier. Elles ne bénéficient que d'un traitement symptomatique. Des complications à type de pleurésie ou d'atélectasie pulmonaire par enroulement peuvent être observées.

Les plaques pleurales sont inscrites au tableau 30 des maladies professionnelles (créé le 31 août 1950) présenté en annexe 5. Elle ne sont pas considérées comme une lésion précancéreuse.

Les données de l'Assurance maladie montraient en 2004 que chez les patients en arrêt de travail pour une pathologie liée à l'amiante, les plaques pleurales étaient les lésions de fibrose les plus nombreuses (*tableau 7*) (44).

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, les fibroses pleurales ne sont pas spécifiques de l'amiante. Les fibroses pleurales peuvent, selon leur localisation, occasionner des douleurs thoraciques et parfois une réduction de la capacité respiratoire fonctionnelle (cette gêne respiratoire pouvant être sous-estimée chez le sujet sportif).

Il n'existe pas d'argument convaincant permettant de retenir que la présence de plaques pleurales entraîne un sur-risque de cancer bronchopulmonaire.

Tableau 7. Affections professionnelles non cancéreuses consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante* (tableau 30), statistiques Cnamts 2004¹²

	Types de pathologies	Nombre de maladies :	
		arrêt du travail	IP
BJ920	- Plaques pleurales	3236	3215
BJ929	- Épaississement de la plèvre viscérale	728	725
AJ61X	- Asbestose avec fibrose pulmonaire	236	232
AI500	- Asbestose compliquée d'insuffisance ventriculaire droite	100	94
BJ91X	- Pleurésie exsudative	37	32
BI318	- Plaques péricardiques	12	12
AJ960	- Asbestose compliquée d'insuffisance respiratoire aiguë	12	13

IP = incapacité permanente ; * = les statistiques de la Sécurité sociale sur les maladies professionnelles du tableau 30 ne renseignent que sur l'affection initiale au moment de la déclaration. Si le patient a un cancer lié à l'amiante après que la déclaration et la reconnaissance des plaques pleurales ont eu lieu, cette pathologie cancéreuse ne sera pas comptabilisée en tant que telle dans les statistiques.

L'ASBESTOSE

► Descriptif

L'asbestose est une fibrose pulmonaire responsable d'une pneumopathie infiltrante fibrosante diffuse d'évolution chronique (après arrêt de l'exposition, la fibrose pulmonaire peut continuer à évoluer) (45-47). Elle se traduit par une gêne respiratoire pouvant évoluer vers l'insuffisance respiratoire et cardiaque et le décès. Lorsque la fibrose est pérbronchiolaire elle est responsable de toux chronique. En l'absence de thérapeutique spécifique, le traitement est uniquement symptomatique.

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, la majorité des asbestoses diagnostiquées en 2008 sont à type de minimes opacités radiologiques visibles uniquement sur des examens tomodensitométriques thoraciques. Elles n'ont pas ou ont de minimes répercussions fonctionnelles. De plus, les nouvelles techniques tomodensitométriques mettent en évidence des anomalies mineures du parenchyme pulmonaire non spécifiques et d'interprétation difficile chez les sujets de plus de 50 ans fumeurs ou non fumeurs.

► Risque attribuable

Le Comité d'étude des produits chimiques précisait dans un rapport publié en 2005 (convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international, Comité d'étude des produits chimiques 8 novembre 2005) que le chrysotile provoquerait moins d'asbestoses que les amphiboles. La taille des fibres influencerait également sur le degré du risque (25).

► Relation dose-effet

La période de latence entre le début de l'exposition à l'amiante et la découverte de la maladie est d'autant plus courte que le niveau de l'exposition a été élevé. Le taux de 25 fibres/cm³ x années est le seuil d'exposition cumulée en deçà duquel le risque d'avoir une asbestose est considérée comme faible, ce qui peut correspondre par exemple à (8,46,47) :

- 0,6 f/cm³ sur 40 ans d'exposition ;
- 2 f/cm³ durant 12,5 années ;
- 10 f/cm³ pendant 2,5 années.

¹² Résultats 2004 des principaux tableaux de maladies professionnelles : http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp_media/MP2004ppxtableaux.pdf

► Données épidémiologiques

L'asbestose est, en 2008, en régression dans la plupart des pays, après avoir connu des pics d'incidence dans les années 1990. Ce serait, selon le rapport Eurogip publié en 2006 (36), le résultat de l'interdiction de l'usage de l'amiante, combinée à une période de latence plus courte que pour les cancers liés à l'amiante.

L'asbestose est inscrite au tableau 30 des maladies professionnelles (annexe 5). Selon les données de l'Assurance maladie (*tableau 8*), le nombre de cas d'asbestose reconnus au titre de l'amiante comme maladie professionnelle était en 2004 de 348 (44).

Avis des membres du groupe de lecture

Les membres du groupe de lecture précisent que les données statistiques sur les asbestoses déclarées et reconnues par le régime général sont difficiles à interpréter. Il existerait une large confusion dans l'utilisation de ce terme entre pathologie parenchymateuse et pathologie pleurale bénigne. Le diagnostic est essentiellement présomptif et repose uniquement sur des critères tomodensitométriques non spécifiques).

Tableau 8. Affections professionnelles consécutives à l'inhalation des poussières d'amiante (tableau 30), statistiques Cnamts 2004¹³

Code de la pathologie, descriptif		Nombre de cas avec arrêt de travail	Nombre de cas avec incapacité permanente
- AI500	- Asbestose compliquée d'insuffisance ventriculaire droite	100	94
- AJ61X	- Asbestose avec fibrose pulmonaire	236	232
- AJ960	- Asbestose compliquée d'insuffisance respiratoire aiguë	12	13

► Espérance de vie des patients ayant une asbestose

Peu de travaux ont été consacrés à la mortalité chez les patients atteints d'asbestose. La mortalité est plus importante chez les individus exposés avec signes radiographiques d'asbestose qu'en leur absence. Valeyre et Letourneux. (48) rapportent deux études dans lesquelles la surmortalité liée à l'asbestose serait de 11 à 20 % (*tableau 9*).

Selon un rapport du CDC (*Centers for Disease Control*) publié en 2004 (51), le nombre de sujets décédés aux États-Unis par asbestose aurait augmenté entre 1968 et 2000 :

- 77 versus 1 493 décès ;
- 0,54 versus 6,88/million d'habitants (taux annuel de décès ajusté sur l'âge).

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, l'asbestose serait une pathologie rare pour laquelle les complications observées en 2008 seraient de gravité modérée.

Tableau 9. Surmortalité liée à l'asbestose dans des cohortes de sujets exposées à l'amiante et suivies pendant 10-20 ans (48)

Auteur	Description de la cohorte	Mortalité	Facteurs pronostiques
- Markowitz et al. 1997 (49)	674 patients ayant une asbestose suivis entre 1970 et 1990	11 % des décès sont liés à l'asbestose (N = 74)	Le risque de surmortalité est étroitement corrélé à l'état au début du suivi : les critères de gravité sont la présence d'une dyspnée, de râles crépitants, d'un hippocratisme digital, le score de profusion radiographique, l'amputation de la capacité vitale forcée (CVF).
- Berry 1981 (50)	665 patients ayant une asbestose et pour lesquels l'exposition à l'amiante a été importante	20 % des décès sont liés à l'asbestose (N = 65)**	La perte d'espérance de vie est fortement corrélée au degré d'invalidité liée à l'asbestose au moment du diagnostic.

** = mortalité à 10 ans ; * = mortalité à 20 ans.

¹³ Résultats 2004 des principaux tableaux de maladies professionnelles : http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp_media/MP2004ppxtableaux.pdf

Asbestose et sur-risque de cancer

La fibrose pulmonaire liée à l'amiante serait associée à un sur-risque de cancer bronchopulmonaire qui pourrait s'expliquer par le fait que cette fibrose pulmonaire témoigne d'une exposition à des niveaux élevés d'amiante (52). Cependant, un sur-risque de cancer bronchopulmonaire est également observé dans les populations antérieurement exposées à l'amiante et indemnes de fibrose pulmonaire.

3.3 Pathologies cancéreuses liées à l'amiante

LE MÉSOTHÉLIOME

► Descriptif

Le mésothéliome malin diffus atteint toutes les séreuses : principalement la plèvre (89 %), parfois le péritoine (10 %) et de manière exceptionnelle le péricarde ou la vaginale du testicule. Il peut prendre de nombreux aspects histologiques du fait de la grande plasticité morphologique des cellules mésothéliales et des modifications qualitatives et quantitatives du stroma (31). La classification 2004 de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) distingue le mésothéliome en deux formes (une forme diffuse et une forme localisée) et quatre types histologiques : épithélioïde, sarcomatoïde, desmoplastique et biphasique. Un cinquième type, le mésothéliome papillaire superficiel bien différencié, est une tumeur d'origine mésothéliale à part. Les données du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNMS) montrent que la forme épithélioïde est majoritairement observée (78 % des cas), puis les formes : biphasique (12 %), sarcomatoïde (7 %) et desmoplastique (2 %), et enfin le mésothéliome papillaire bien différencié (1 %).

La certitude diagnostique de mésothéliome pleural malin est histologique, mais est difficile à établir ; l'anatomopathologiste doit (31) :

- affirmer la malignité de la lésion en la distinguant d'une hyperplasie mésothéliale ou d'une tumeur pleurale bénigne ;
- différencier le mésothéliome pleural malin d'une part des métastases d'adénocarcinome ou d'autres tumeurs carcinomateuses, et d'autre part d'une tumeur mésenchymateuse primitive ou métastatique (sarcome ou tumeur fibreuse d'une tumeur mésenchymateuse).

En France, face aux difficultés de diagnostic que pose le mésothéliome malin, un Collège national d'anatomopathologistes spécialistes a été constitué. Ces experts forment le réseau Mesopath coordonné actuellement par le Pr F. Galateau-Sallé qui a mis en place une procédure de certification formalisée du diagnostic de mésothéliome (53). Son rôle est de répondre aux demandes des anatomopathologistes de l'ensemble du territoire face aux cas suspectés de mésothéliome malin et de leur retourner les conclusions et commentaires diagnostiques.

► Risque attribuable

Le risque de mésothéliome serait d'autant plus élevé que l'exposition à l'amiante a été prolongée et importante mais il existe un excès de risque pour des expositions cumulées faibles, ainsi que pour des expositions ponctuelles intenses (pics d'exposition). 14 % des cancers d'origine professionnelle chez l'homme et 25 % chez la femme seraient des mésothéliomes (54).

La majorité des mésothéliomes observés en France sont liés à une exposition professionnelle (au moins 80 % chez l'homme (55)). Les 20 % restants sont d'origine paraprofessionnelle, environnementale, ou liés à une autre cause (l'association entre la survenue du mésothéliome et l'exposition à d'autres fibres minérales [fibres céramiques réfractaires], des radiations ionisantes ou du virus SV40 étant sujette à controverse (56)).

Le modèle de risque lié à une exposition à l'amiante proposé par l'Inserm se fonde sur l'hypothèse que le risque de mésothéliome est linéaire par rapport au niveau d'exposition hebdomadaire moyen (f/ml/semaine), et cubique en fonction du temps écoulé depuis l'exposition, réduit d'un décalage temporel de 10 ans (pour tenir compte du temps de latence avant l'apparition d'un mésothéliome) (8).

La fraction de risque attribuable (FRA) à une exposition à l'amiante en milieu professionnel pour le mésothéliome a été estimée chez l'homme à 83,2 % (intervalle de confiance à 95 %

[IC_{95 %}] = 76,6-89,6 %) et 38,3 % (IC_{95 %} = 26,6-50,0 %) chez la femme (22). Ce risque varie avec le secteur d'activité et/ou la profession (22), les risques les plus élevés étant observés :

- dans le secteur de la construction et de la réparation navale (*odds ratio* [OR] = 10,2 ; IC95 % = 5,6-18,8) ;
- dans le secteur de la transformation et de la fabrication de produits contenant de l'amiante (OR = 7,7 ; IC95 % = 2,8-21,0) ;
- dans le secteur de la fabrication d'éléments de construction en métal (ponts, cuves, canalisations, échafaudages, escaliers / OR = 3,9 ; IC95 % = 2,3-6,5) ;
- pour les métiers de plombier-tuyauteur (OR = 6,6 ; IC95 % = 3,2-13,7), de tôlier-chaudronnier (OR = 5,3 ; IC95 % = 3,1-9,0) et de soudeur-oxycoupeur (OR = 4,8 ; IC95 % = 2,0-12,0).

Le rapport sur les causes du cancer en France¹⁴ publié en 2007 (54) rapporte les résultats d'une méta-analyse sur l'exposition environnementale de personnes respirant à domicile un air fortement pollué provenant des mines, d'installations industrielles ou de la dégradation de matériaux contenant de l'amiante.

- Le risque relatif (RR) serait de 3,5 pour le mésothéliome (IC95 % = 1,8-7,0).
- Ce même rapport précisait que la fraction de la population exposée à un air fortement pollué, qui était estimée par l'OMS en 1987 à 5 %, était vraisemblablement < 1 %.
- Sous cette hypothèse, les auteurs de ce rapport estimaient que 2,4 % des mésothéliomes pleuraux (soit 21 cas/an) seraient liés à une exposition environnementale à l'amiante en France.

Selon Imbernon *et al.* de l'InVS (57), l'estimation faite par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) présente des limites liées à la qualité et à la validité des données disponibles concernant les RR et les prévalences d'exposition :

- pour le mésothéliome de la plèvre, le CIRC a retenu l'estimation publiée par le Département santé travail (DST) de l'InVS issue du Programme national de surveillance du mésothéliome (504 cas incidents chez les hommes et 77 chez les femmes) ;
- pour le cancer du poumon, le rapport du CIRC propose des estimations nettement inférieures à celles publiées par le DST en 2003 ;
- enfin, seules les expositions d'un niveau moyen ou élevé ont été retenues par le CIRC pour l'exposition à l'amiante.

Dans la méta-analyse dont il provient, le RR retenu n'a pas été calculé parmi les sujets exposés à des niveaux moyens ou élevés, mais sur l'ensemble des sujets exposés, quel que soit le niveau. Ne retenir que les sujets exposés à des niveaux moyens ou élevés revient donc à diviser environ par deux la fraction et le nombre de cas attribuables à une exposition à l'amiante.

La méta-analyse de Bourdès *et al.* (58) publiée en 2000 sur le risque lié à une exposition environnementale à l'amiante montrait que le RR d'avoir un mésothéliome était augmenté pour les sujets ayant été exposés à des concentrations élevées d'amiante :

- il était de 8,1 (IC95 % = 5,3-12,0 ; n = 5 études) pour les expositions environnementales au domicile des ouvriers de l'amiante ;
- et de 7,0 (IC95 % = 4,7-11,0 ; n = 6 études) pour les expositions environnementales au voisinage de sites industriels.

► Relation dose-effet

L'étude cas-témoins (405 cas et 387 témoins), réalisée entre 1987 et 1993 en population hospitalière dans cinq régions françaises, avait pour objet l'évaluation semi-quantitative de l'exposition, afin d'étudier la relation dose-effet entre exposition à l'amiante et mésothéliome (59). Un excès significatif de mésothéliomes pour des niveaux d'exposition cumulée faible a été observé chez les sujets exposés à l'amiante et une relation dose-effet avec l'indice d'exposition cumulée a été mise en évidence (*tableau 10*).

¹⁴ Ce rapport sur les causes du cancer en France a été élaboré par un groupe de travail commun des Académies des sciences et de médecine, du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et de la Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer (FNCLCC) avec la collaboration de l'Institut de veille sanitaire (InVS), de l'Institut national du cancer (Inca) et de certains services de l'Inserm.

Tableau 10. Étude cas-témoin française mésothéliome et exposition à l'amiante 1987-1993 (59)

Paramètres d'exposition à l'amiante	Cas	Témoins	OR	IC _{95 %}
Probabilité				
- Non exposés	95	154	1,0	-
- Possible	51	71	1,2	0,8-1,9
- Exposés	184	87	3,6	2,4-5,3
Intensité				
- Faible	55	74	1,2	0,8-1,9
- Moyenne	106	66	2,8	1,8-4,3
- Forte	74	18	7,1	3,9-12,9
Fréquence				
- Sporadique	56	86	1,0	0,7-1,6
- Discontinue	94	46	3,3	2,1-5,1
- Continue	85	26	5,7	3,4-9,7
Durée (années)				
- 1 à 7	63	64	1,7	1,1-2,6
- 8 à 19	74	60	2,0	1,3-3,1
- ≥ 20	98	34	5,4	3,2-8,9
Exposition cumulée (f/ml-année)				
- 0,001 à 0,49 77	109	1,2	0,8-1,8	
- 0,5 à 0,99	29	12	4,2	2,0-8,8
- 1 à 9,9	80	27	5,2	3,1-8,8
- ≥ 10	49	10	8,7	4,1-18,5

OR = odds ratios ajustés sur l'âge et la catégorie socio-économique ; IC_{95 %} = intervalle de confiance à 95 %.

► Données épidémiologiques

Incidence et prévalence

En l'absence d'exposition à l'amiante, l'incidence du mésothéliome est faible (< 1 cas/1 million d'habitants/an) et de fréquence égale chez les hommes et les femmes (22). Entre 1979 et 1990, l'augmentation de l'incidence du mésothéliome chez l'homme était en moyenne de 25 % tous les 3 ans (22). Faisant suite à une exposition professionnelle à l'amiante, l'incidence du mésothéliome serait comprise entre 0,39 et 1,44 pour 100 000 chez les hommes et entre 0,13 et 0,56 pour 100 000 chez les femmes en France¹⁵.

- Données du PNSM : l'âge moyen du mésothéliome était de 70 ans pour les hommes et de 71 ans pour les femmes ; le ratio homme/femme était de 4/1. L'incidence nationale du mésothéliome était estimée sur la période 1998-2001 (22) et la méthode utilisée reposait sur le calcul des ratios incidence/mortalité [incidence observée du mésothéliome pleural selon les années, mortalité par tumeur maligne de la plèvre (code CIM9-163 pour les années 1998 et 1999) ou par mésothéliome pleural (code CIM10-C45 pour les années 2000 et 2001) par classe d'âge dans les départements du PNSM].
 - Les données du PNSM sur la période 1998-2004 montraient que sur les 1 478 cas de mésothéliome ayant été signalés (hommes + femmes), 961 (65 %) étaient confirmés (confirmation anatomoclinique) (22,60).
 - Chez les hommes, l'incidence nationale calculée sur les années 1999-2001 se situait aux environs de 600 cas annuels, en incluant les cas non certifiés, excepté pour les années où l'on observait une légère baisse (520 cas) (22). Pour la période 1998-2003, le nombre moyen annuel de cas incidents de mésothéliome a été estimé entre 500 et 611.
 - Chez les femmes, le nombre de cas annuels estimé était compris entre 150 et 220, en incluant les cas non certifiés pour la période 1999-2001 (22,60) et entre 148 et 188 pour la période 1998-2003.

¹⁵ À titre de comparaison, l'incidence du cancer du sein en France serait de 320 cas pour 100 000 chez les femmes âgées de 60 à 80 ans.

- Les données du réseau Francim montrent que l'incidence des mésothéliomes ne progresse plus depuis ces 5 dernières années (rapport Francim sur l'évolution des cancers en France jusqu'en 2005). L'analyse des données du réseau Francim (France-Cancer-Incidence et Mortalité) a été faite par une modélisation de la tendance et une projection à l'année 2000 (60).
 - 871 cas de mésothéliomes ont été rapportés en 2000 : 671 nouveaux cas chez l'homme (IC95 % = 535-807) et 200 nouveaux cas chez la femme (IC95 % = 123-277).

Si la prévalence du mésothéliome augmentait de 5 à 10 % par an dans tous les pays industrialisés (alors qu'elle était de 1-2 cas annuels par million d'habitants dans la première moitié du XX^e siècle), les données les plus récentes suggèrent un ralentissement de cette augmentation : l'incidence du mésothéliome s'est stabilisée en Europe (Danemark, Finlande, Norvège, Pays-Bas et Suisse) (36) ou aux États-Unis (61).

Mortalité

L'utilisation des données de mortalité par cause de décès présente certaines difficultés concernant le mésothéliome pleural :

- absence de code spécifique « mésothéliome » dans la version de la Classification internationale des maladies (CIM) utilisée avant 2000 (9^{ème} révision de la CIM) pour le codage des causes de décès, qui ne permettait pas de distinguer les mésothéliomes des autres tumeurs primitives de la plèvre ;
- erreurs diagnostiques possibles. Exemple : métastases pleurales des adénocarcinomes qui peuvent simuler très étroitement un mésothéliome épithélioïde, sarcomes primitifs ou métastases de sarcome de site extrapleural qui ressemblent aux mésothéliomes sarcomatoïdes.

Tableau 11. Cancers de la plèvre et mésothéliomes déclarés comme affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante (tableau 30), statistiques Cnamts 2004¹⁶

Tableau 30 des affections professionnelles	Répartition par type de cancer	Nombre de maladies avec arrêt	Nombre de maladies avec IP	Nombre de décès
DC450	Mésothéliome malin primitif de la plèvre	301	168	123
DC451	Mésothéliome malin primitif du péritoine	22	8	12
DC452	Mésothéliome malin primitif du péricarde	4	2	1
EC384	Autres tumeurs pleurales primitives	20	8	11

IP = incapacité permanente

En 1998, le nombre de décès codés CIM9-163 (tumeur primitive de la plèvre) sur l'ensemble des départements du PNSM représentait 18,5 % de la mortalité France entière pour cette cause. Pour les années 2000 et 2001, la proportion de décès codés CIM10-C45 (mésothéliome pleural) augmentait avec la proportion de la population des départements couverts par le PNSM.

- Selon les données des registres français des cancers, réunis dans le réseau Francim pour l'année 2000, avec 1 157 décès, dont 74 % chez l'homme, le mésothéliome pleural malin se situerait au 20^e rang des décès par cancer et représenterait 0,8 % de l'ensemble des décès par cancer (31).
- Les données du CepiDC citées dans le rapport du CIRC de 2007 (54) étaient de 1 343 décès hommes et femmes confondus.
- En 2004, 123 décès étaient rapportés dans les données de l'Assurance maladie (tableau 11).

► **Espérance de vie des patients ayant un mésothéliome**

Les Standards, options et recommandations (SOR) sur la prise en charge des patients ayant un mésothéliome pleural malin publiés en 1998 (62), le référentiel du réseau Oncolor de 2002 (63) et les recommandations de la Société de pneumologie de langue française publiées en 2006 (56,56) montrent qu'il n'existe aucun traitement standardisé du mésothéliome pleural malin (existence de

¹⁶ Résultats 2004 des principaux tableaux de maladies professionnelles : http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp_media/MP2004ppxtableaux.pdf

différentes stratégies associant la chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie). L'espérance de vie des patients traités est inférieure à 1 an (64), mais le pronostic dépendrait du type histologique, de l'absence d'envahissement ganglionnaire et du stade de gravité. Le meilleur correspondrait au mésothéliome épithélioïde ou à un mésothéliome de stade I ou II.

- L'analyse des données du PNSM montre que la survie médiane des patients ayant un mésothéliome est de 7 mois. À 2 ans, 97 % des malades sont décédés.
- Des facteurs de bon pronostic ont été mis en évidence : l'âge du patient (âge < 60 ans, $p < 0,05$), son bon état général et l'absence de comorbidités, la forme histologique épithélioïde ($p < 0,01$ versus biphasique et sarcomatoïde).
- La forme papillaire superficielle bien différenciée se caractériserait par une évolution indolente de la maladie avec une longue survie pouvant atteindre 10 ans.

En 2008, l'objectif est d'identifier le mésothéliome à un stade précoce (stade Ia dans la classification de l'*International Mesothelioma Interest Group* [IMIG]) où il est possible de proposer un traitement intrapleurale de type néo-adjuvant suivi d'une association thérapeutique ayant la chirurgie comme base (31,56). Le réseau Oncolor a publié en 2002 des recommandations de prise en charge diagnostique et thérapeutique (63) du mésothéliome (schéma simplifié présenté en annexe 9).

CANCER BRONCHOPULMONAIRE

► Descriptif

Les cancers bronchopulmonaires liés à l'amiante n'ont pas de particularités cliniques, radiologiques ou histologiques qui les différencient des cancers bronchopulmonaires d'une autre étiologie. Le nombre de types ou sous-types histologiques de cancers bronchopulmonaires est classiquement réduit à deux groupes principaux de pronostic et de prise en charge différents (65) :

- les carcinomes bronchiques à petites cellules (20 % des cas observés) ;
- les carcinomes bronchopulmonaires non à petites cellules (80 % des cas) parmi lesquels on distingue les carcinomes épidermoïdes, les adénocarcinomes, les carcinomes bronchiolo-alvéolaires, et les carcinomes à grandes cellules.

► Risque attribuable

En ce qui concerne les expositions de faible niveau (< 1 f/ml), il n'existe pas de méthode scientifique permettant de quantifier directement les risques de cancer. La seule approche est l'extrapolation aux expositions faibles des risques observés à des niveaux élevés ; le modèle de la proportionnalité sans seuil entre la dose et le risque est considéré comme le plus plausible. Les estimations obtenues à partir de ce modèle montrent que pour une exposition faible de 0,1 f/ml de 20 à 65 ans, il y aurait 30 cas de cancers supplémentaires pour 10 000 hommes.

Le rapport publié en 2007 sur les *causes du cancer en France en 2000* (54) rapporte les résultats d'une méta-analyse sur l'exposition environnementale de personnes respirant à domicile un air fortement pollué provenant des mines, d'installations industrielles ou de la dégradation de matériaux contenant de l'amiant. Le RR de cancer bronchopulmonaire serait de 1,1 ($IC_{95\%} = 0,9-1,5$). Ce rapport a été controversé par E. Imbernon et M. Goldberg de l'InVS (voir paragraphe 3.3 précédent « Le mésothéliome Risque attribuable »).

► Relation dose-effet

Les études de cohorte tendent à montrer qu'il existe une relation dose-effet entre l'importance de l'exposition à l'amiant et le risque de cancer bronchique. Celui-ci augmente avec le degré d'exposition mais il n'est pas possible de définir une valeur seuil.

- Dans son expertise, l'Inserm posait l'hypothèse que l'excès de décès par cancer du poumon était linéairement associé au nombre de fibres inhalées (pente de variation du risque relatif de mortalité égale à + 0,01 par unité supplémentaire d'exposition cumulée [1 f/ml x année]) (8).
- Le rapport InVS 2003 sur l'estimation du nombre de cas de certains cancers attribuables à des facteurs professionnels en France (66) précisait que la fraction de cancers pulmonaires attribuables à l'amiant était estimée comprise entre 10 et 20 % (dans la littérature internationale).

- Une méta-analyse publiée en 2006 par Mahjub et Sadri (67) a estimé que l'*odds ratio* du risque d'avoir un cancer bronchopulmonaire après exposition à l'amiante (exposition > 0,03 fibres/ml pendant au minimum 30 ans) était de 1,67 (IC95 % = 1,48-1,87).

► Risque multiplicatif amiante-tabac

Il existe une potentialisation des effets toxiques de l'amiante et de ceux du tabac pour le cancer bronchopulmonaire. Le risque relatif (RR) de décès par cancer bronchopulmonaire est plus élevé en cas d'exposition conjointe à l'amiante et au tabac que la simple addition des deux risques (étude d'Hammond *et al.* rapportée dans le rapport Inserm 1979 publié par le groupe de réflexion sur *les problèmes posés par l'amiante et les autres fibres* (11)) :

- RR = 10,85 pour une personne fumant 20 cigarettes/jour et non exposée à l'amiante ;
- RR = 5,17 pour une personne exposée à l'amiante non fumeuse ;
- RR = 53,25 pour une personne fumeuse et exposée à l'amiante.

► Données épidémiologiques

Le cancer bronchopulmonaire est le 2^e cancer le plus fréquent chez l'homme. L'âge médian au diagnostic est de 67 ans chez l'homme et 68 ans chez la femme. Son étiologie principale est le tabagisme chronique (68,69). Du fait de l'absence de toute spécificité clinique ou anatomo-pathologique des cancers bronchopulmonaires imputables à l'amiante, ainsi que du caractère multifactoriel de cette pathologie, les données de la littérature n'individualisent pas les cancers bronchopulmonaires liés à l'amiante des autres étiologies comme le tabac. Cependant il a été estimé qu'en France les cancers bronchopulmonaires liés à l'amiante représenteraient 24 % des cancers d'origine professionnelle chez l'homme et 44 % chez la femme (54).

Incidence et prévalence

En 2006, selon les données de l'Assurance maladie pour le régime général, 59 291 patients étaient pris en charge dans le cadre d'une affection de longue durée (ALD) pour un cancer bronchopulmonaire, soit un taux de personnes en ALD de 105/100 000 (70). Plus de 4 cancers du poumon sur 5 sont liés au tabac.

Chaque année, 28 000 cancers du poumon sont diagnostiqués en France (données estimées en 2000 (54)).

- De 1997 à 2002 inclus, le régime général de l'Assurance maladie a enregistré plus de 105 000 nouveaux cas de cancer du poumon (71).
- Le taux d'incidence des cancers du poumon toutes causes, standardisé à la population mondiale, a diminué chez l'homme au cours de ces 10 dernières années, passant de 41,3 à 40,1 pour 100 000 hommes (- 0,6 %/an).
- Il a augmenté chez la femme de 7,3 à 9,6 pour 100 000 personnes (+ 5,6 %/an).

14 % des cancers bronchopulmonaires seraient liés à l'inhalation d'amiante (66), mais il est très difficile de distinguer son influence de celle du tabac chez le fumeur. En 1996, l'expertise collective Inserm avait estimé à 1 200 le nombre de décès par cancer bronchopulmonaire lié à l'amiante et en 1999 à 2 260 (données CépiDC Inserm (66)).

Mortalité

Le cancer bronchopulmonaire, toutes causes, était à l'origine de 22 649 décès en France en 2000 chez l'homme et 4 515 chez la femme. Le cancer du poumon était au 1^{er} rang des décès pour cancer en 2000 chez l'homme et au 3^e rang chez la femme (71).

En 2004 les données de l'Assurance maladie (44) rapportaient 309 décès par cancer bronchopulmonaire lié à l'amiante dont 33 % survenaient entre 50 et 59 ans et 41 % après 65 ans (*tableau 12*).

Tableau 12. Cancers bronchopulmonaires déclarés comme affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante (44)

Dégénérescence maligne bronchopulmonaire compliquant des lésions bénignes (CC34X / tableau 30)	
- Nombre de maladies avec arrêt	4
- Nombre de maladies avec incapacité permanente	66
- Nombre de décès	32
Cancer bronchopulmonaire primitif lié à l'amiante (AC34X / tableau 30 bis)	
- Nombre de maladies avec arrêt	818
- Nombre de maladies avec incapacité permanente	428
- Nombre de décès	309
Nombre de décès (répartition suivant l'âge de la victime)	
- de 30 à 34 ans	1
- de 35 à 39 ans	3
- de 40 à 49ans	32
- de 50 à 59 ans	102
- de 60 à 64 ans	45
- 65 ans et plus	126

► **Espérance de vie des patients ayant un cancer bronchopulmonaire**

- Les données 2005 de l'étude internationale multicentrique Eurocare (20 pays, 6 registres français (72)) montrent que la surmortalité annuelle par cancer bronchopulmonaire serait de 5,64 % [IC95 % = 4,54-6,74 %] à 10 ans.
- La survie relative des patients ayant un cancer bronchopulmonaire a été estimée à 43 % à 1 an et 14 % à 5 ans par le réseau Francim (estimation de la survie des patients à partir des cas de cancers enregistrés de 1989 à 1997 dans 20 registres départementaux français) (73).
- Le taux de survie d'une personne ayant un cancer bronchopulmonaire varie avec le stade évolutif du cancer au moment de son diagnostic et de son traitement, et le type histologique du cancer.

Taux de survie en fonction du stade d'évolution

La méta-analyse publiée en 2005 par Deghaidy *et al.* (74) montrait que le taux de mortalité à 5 ans est d'autant plus bas que le stade du cancer au moment du diagnostic et du traitement est bas :

- réduction du RR de décès de 22 % pour un patient ayant un cancer bronchopulmonaire diagnostiqué au stade I par comparaison à un patient ayant un cancer stade II (IC95 % = 13-30 %) ;
- réduction du RR de décès de 33 % pour un patient ayant un cancer bronchopulmonaire diagnostiqué au stade I par comparaison à un patient ayant un cancer au stade III (IC95 % = 21-44 %).

Une étude de cohorte (débutée en 1994) basée sur un recueil exhaustif des cancers incidents déclarés en affection de longue durée en Île-de-France à l'Assurance maladie (4 166 patients) a estimé le taux de survie en fonction du stade du cancer bronchopulmonaire. Le taux de survie relative à 5 ans était de 47 % pour les patients en stade I et de 5 % pour ceux en stade IV (75).

Dans ses recommandations publiées en 2004 (68) le *National Health and Medical Research Council* rapportait des taux de survie à 5 ans variant de 68-83 % pour le stade T1N0 à 25-55 % pour le stade T3N0.

Taux de survie en fonction du type histologique

De toutes les formes histologiques, le carcinome à grandes cellules serait celui qui a le plus mauvais pronostic (76). Pour les carcinomes bronchopulmonaires non à petites cellules, les patients vivants 5 ans après résection complète ont une espérance de survie estimée à 91 % à 10 ans (65).

Le réseau Oncolor en 2005 (77) (schéma simplifié présenté en annexe 10) et en 2002 (78) et la Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer en 2000 (79) ont publié des recommandations de prise en charge diagnostique et thérapeutique du cancer bronchopulmonaire.

3.4 Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, que ce soit pour le mésothéliome ou les plaques pleurales, il n'existe pas de données fiables de prévalence de ces affections dans la population générale non exposée. Concernant les autres affections (fibrose diffuse, pleurésie isolée, cancer bronchopulmonaire) il existe beaucoup d'autres facteurs étiologiques que l'amiante qui expliquent la grande majorité de ces affections observées en population générale. D'autres localisations de cancers ont fait l'objet de publications scientifiques évoquant un lien avec une exposition à l'amiante : cancer du larynx, cancers digestifs, cancers urogénitaux.

4 Estimation du risque lié à une exposition environnementale à l'amiante

4.1 Risque populationnel, risque individuel

Du point de vue de la santé publique, ce sont les faibles expositions aux fibres d'amiante et les faibles doses inhalées qui en découlent qui sont importantes, puisque « chacun » y est ou y a été soumis.

RISQUE SANITAIRE D'UNE EXPOSITION À L'AMIANTE À L'ÉCHELLE D'UNE POPULATION

▶ Principe général

Pour évaluer le risque de l'exposition environnementale à l'amiante au niveau populationnel, quatre étapes sont classiquement distinguées (80) :

- l'évaluation du potentiel dangereux (*hazard assessment*) de l'agent à étudier, indépendamment de la probabilité de réalisation du risque ;
- l'estimation des expositions (*exposure assessment*) dans les situations où les populations susceptibles d'être ou d'avoir été exposées sont décrites et quantifiées, groupe par groupe ;
- l'estimation de la relation dose-réponse (*dose-response assessment*) ou exposition-effet ;
- enfin, l'étape de synthèse, appelée caractérisation du risque (*risk characterization*) qui permet de décrire, pour chaque circonstance d'exposition de chacun des groupes exposés, la probabilité d'apparition des effets néfastes évoqués.

Pour estimer les risques d'un niveau d'exposition, deux types d'approches sont envisageables (80).

- L'approche déterministe prend en compte les effets dont la gravité est fonction de l'exposition. Ce type d'effet a pour caractéristiques de survenir à forte dose.
- L'approche stochastique prend en compte les effets dont la fréquence, mais non la gravité, est fonction de l'exposition. Ces effets surviennent sans seuil, c'est-à-dire qu'on présuppose que toute dose, si faible soit-elle, entraîne un excès de risque. Cette approche est de manière usuelle appliquée aux cancers pour lesquels on cherchera à estimer un risque considéré comme acceptable.

▶ Modèles de risque

Les modèles utilisés pour l'amiante, en matière de risque cancérigène, sont basés sur l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil et les paramètres caractérisant la courbe dose-risque sont issus d'anciennes cohortes industrielles exposées de façon relativement stable à des concentrations élevées de fibres d'amiante (22).

L'extrapolation dans ces modèles des risques liés aux forts niveaux d'exposition vers les faibles niveaux d'exposition, au regard des observations de populations exposées de façon uniquement environnementale, surestimerait le risque de l'exposition aux faibles niveaux d'amiante.

L'expertise Inserm 1997 (8) précisait que s'il n'est pas possible d'estimer de façon directe et certaine les risques de cancer du poumon et de mésothéliome correspondant aux faibles niveaux d'exposition à l'amiante (≤ 1 f/ml), différentes approches étaient envisageables :

- postuler qu'il existe un seuil d'innocuité et le fixer au niveau des valeurs les plus basses qui ont provoqué un accroissement mesurable du risque. Cette approche semblait très imprudente aux auteurs du rapport Inserm ;
- accepter l'extrapolation pour les faibles niveaux d'exposition comme « l'estimation incertaine la plus plausible dans l'état actuel des connaissances ». C'est cette technique qui a été retenue par le groupe d'expertise collective de l'Inserm.

La Direction générale de la santé dans son rapport publié en juillet 2007 sur l'amiante¹⁷ proposait de diviser successivement 2 fois par 10 la plus petite intensité d'exposition ayant permis de mettre en évidence un risque de cancer statistiquement significatif (seuil au plus égal à 10 f/l). Une telle procédure est fréquemment utilisée en toxicologie.

RISQUE SANITAIRE D'UNE EXPOSITION À L'AMIANTE À L'ÉCHELLE D'UN INDIVIDU

Pour estimer l'exposition environnementale au niveau individuel, deux méthodes peuvent être mises en œuvre : l'anamnèse environnementale et la biométrie (56).

► Place des analyses métrologiques dans l'évaluation rétrospective des expositions à l'amiante

Deux méthodes permettent d'identifier une exposition à l'amiante : 1) le comptage des corps asbestosiques par microscopie optique ; 2) le comptage et l'identification des fibres dans les tissus par microscopie électronique. Trois milieux biologiques peuvent faire l'objet de ces analyses : l'expectoration, le liquide de lavage broncho-alvéolaire, le parenchyme pulmonaire.

L'analyse minéralogique peut apporter une contribution importante au cours de l'évaluation rétrospective de l'exposition à l'amiante d'un sujet, mais l'interrogatoire professionnel reste l'élément majeur. Selon la Société française de pneumologie de langue française, il n'est pas démontré, en 2008, que l'analyse biométrie des corps asbestosiques dans l'expectoration apporte des informations supplémentaires par rapport à une anamnèse bien conduite pour le repérage des expositions avérées à l'amiante en population générale (avis d'experts).

► Matrices permettant d'évaluer l'exposition environnementale

Modalités de contact et score d'exposition

Pour analyser les modalités de contact entre les polluants et les personnes et leur impact en termes de risque sanitaire, il apparaît nécessaire d'évaluer :

- le potentiel d'émission à partir du sol, de matériaux ou déchets amiantés qui prend en compte le potentiel d'érosion et le potentiel de dégagement ;
- le potentiel de dispersion atmosphérique des fibres dans l'environnement du site à partir de la quantité de fibres émises ;
- le potentiel de contact avec les populations à l'origine de l'augmentation du risque d'avoir une pathologie liée à l'amiante.

L'InVS préconisait d'utiliser un score d'exposition basé sur la distance au site et le temps de résidence autour du site (3). Il pointait les difficultés rencontrées pour renseigner les caractéristiques passées des anciens sites industriels et estimer l'intensité d'exposition. Concernant les expositions paraprofessionnelles et à l'intérieur des locaux, l'InVS considérait qu'il est difficile de les prendre en compte car il n'y a pas de liste établie de la totalité des bâtiments contenant de l'amiante.

Durée et dose d'exposition

Pour les effets stochastiques, l'estimation de l'excès de risque individuel (ERI) de cancer pour une vie entière prend en compte la dose reçue par un individu pendant la durée d'exposition, fixée par convention à 70 ans (80).

Si on se réfère aux techniques utilisées dans les expositions professionnelles, les matrices emplois-exposition sont des tableaux de correspondance entre des intitulés d'emplois et des indices d'exposition à l'amiante. Les matrices emplois-exposition utilisées dans le cadre des expositions professionnelles à l'amiante définissent le niveau d'exposition en 4 catégories (81) :

¹⁷ La Direction générale de la santé s'est référée à l'expertise collective Inserm 1997 pour définir le risque environnemental à l'amiante : <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/amiante/concentenv.htm>.

- 0 = absence d'exposition ;
- 1 = 0 < intensité < 0,1 f/ml (exposition faible) ;
- 2 = 0,1 < intensité < 1 f/ml (exposition moyenne) ;
- 3 = 1 < intensité < 10 f/ml (exposition élevée) ;
- 4 = intensité > 10 f/ml (exposition très élevée).

La sensibilité de la matrice emploi-exposition est élevée (0,96) mais sa spécificité est basse : elle générerait 37 % de faux positifs.

Le rapport Inserm 1997 (8) proposait de calculer la dose cumulée d'amiante (exprimée en [fibres/ml d'air] x nombre d'années d'exposition) en prenant en compte la somme des épisodes d'exposition ; chaque épisode étant évalué par le produit entre la concentration moyenne d'exposition pendant l'épisode et la durée de cet épisode.

L'OMS dans son rapport sur la *qualité de l'air en Europe* publié en 2000 (82) a comparé les niveaux d'exposition environnementale à l'amiante de la population générale dans les pays industrialisés à ceux des travailleurs du milieu industriel de l'amiante.

- Sur la base d'un volume d'air inhalé estimé à 10 m³ pour une journée de 8 heures de travail/jour et de 200 jours de travail/an, il a été estimé qu'un travailleur inhalait 2 000 m³ d'air/an pendant ses heures de travail (par comparaison, la population générale inhalait 7 300 m³ d'air/an).
- La concentration de fibres d'amiante dans l'organisme¹⁸ a été estimée 1 000 à 10 000 fois moins importante lors d'une exposition environnementale à l'amiante que pour les travailleurs de l'amiante (*tableau 13*).

Tableau 13. Exposition environnementale à l'amiante dans les pays industrialisés (82)

% de la population exposée	Type de population et/ou d'exposition	Concentration en fibres d'amiante* (F/m ³)	Durée d'exposition (années)	Volume d'air inhalé (m ³ /an)	Concentration de fibres d'amiante accumulées (F > 5 µm)
70	- Population urbaine (exposition modérée)	30	70	7 300	~ 1,5 × 10 ⁷
25	- Population rurale	10	70	7 300	10 ⁵ - 10 ⁶ †
5	- Population urbaine (exposition élevée)	200	70	7 300	≈ 10 ⁸ †
NP	- Pic d'exposition	10 ⁴	0,7	7 300	5 × 10 ⁷
1-2	- Travailleurs dans le BTP	10 ³ - 10 ⁵ †	50	2 000	10 ⁸ - 10 ¹⁰ †
0,1	- Travailleurs dans les mines d'amiante	10 ⁵ - 10 ⁶ †	50	2 000	10 ¹⁰ - 10 ¹¹ †

* = fibres de longueur > 5 µm ; NP = non précisée ; † = comptage de fibres en microscopie optique.

Risque vie entière

L'expertise Inserm 1997 (8) a proposé une estimation du risque supplémentaire de décès par cancer « vie entière » lié à une exposition « continue » à l'amiante d'une population composée pour moitié d'hommes et de femmes (*tableau 14*). Il était compris entre 3 et 9 décès pour 100 000 personnes exposées de manière environnementale continue à l'amiante.

À titre d'élément de comparaison le risque de décès par cancer dans une population non exposée à l'amiante était estimé à (8) :

- 520 décès par cancer du poumon et 0,5 à 1,0 décès par mésothéliome dans une population française « moyenne » de 10 000 hommes ;
- 70 décès par cancer du poumon et 0,6 à 1,1 décès par mésothéliome dans une population française « moyenne » de 10 000 femmes

¹⁸ L'accumulation de fibres dans l'organisme a été estimée par la formule suivante : concentration de fibres d'amiante accumulées = concentration en fibres (F/m³) x nombre d'années d'exposition x volume d'air inhalé par an (m³/an).

Tableau 14. Estimation des risques supplémentaires de décès par cancer « vie entière » liés à une exposition « continue » à l'amiante dans diverses situations de référence (8) pour une population de 100 000 personnes

	Nombre d'heures/an	Âge de début et de fin (années)	Fibres / ml d'air	Dose cumulée	Nombre [§] de décès supplémentaires
- Exposition professionnelle continue	1 920	20-65	0,1	8 640	30*
- Exposition passive, continue pendant la vie professionnelle	1 920	20-65	0,025	2 160	6**
- Exposition passive, continue pendant la vie scolaire	900	5-20	0,025	337	3**
- Exposition passive, continue, scolaire puis professionnelle	900 puis 1 920	5-65	0,025	2 497	9

Dose cumulée = [fibres/ml d'air] x nombre d'années d'exposition ; * = hommes uniquement ; ** = hommes + femmes ; § = pour 10 000 personnes

4.2 Volume et types de populations concernées

► Caractérisation des population concernées

Selon le type d'exposition environnementale, la population concernée correspond à l'ensemble d'un bassin d'agglomération, l'environnement d'un site industriel, une région comportant un site géologique.

Le risque de cancers liés à l'amiante concerne essentiellement les patients exposés à un niveau intermédiaire fort ou à un niveau élevé d'amiante, en raison d'une relation dose-effet bien documentée dans la littérature. Il faut donc cibler l'information sur les personnes les plus exposées, le niveau d'exposition étant estimé selon une matrice prenant en compte la période d'exposition (le niveau d'exposition ayant diminué au cours des années), la durée d'exposition et la localisation géographique.

► Stratification des populations concernées

La population exposée à l'amiante peut être stratifiée :

- par classe d'âge et période d'exposition ;
- par zone géographique (distance de l'habitat avec la source d'exposition environnementale) ;
- par type d'exposition environnementale.

► Modalités d'identification et d'accessibilité aux populations exposées

L'accès aux populations ayant été exposées à l'amiante peut utiliser différentes voies :

- recrutement auprès des médecins traitants qui auront reçu une information spécifique ;
- diffusion par les médias d'informations pour que les populations exposées s'identifient comme sujets à risque et contactent leur médecin traitant.

► Estimation du volume de la population exposée

Le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante concerne les populations ayant été exposées à l'amiante durant la période d'exploitation de l'amiante en France (entre les années 1920 et l'année 1997) et les populations exposées depuis l'interdiction de l'amiante. Si on prend comme hypothèse haute que l'exposition environnementale à l'amiante a débuté dès la naissance, la surveillance devrait en théorie débiter à l'âge de 25 ans (hypothèse maximaliste). Sur la base d'un début de surveillance mis en place en 2008 pour toutes les personnes ayant 25 ans révolus ou plus et d'un arrêt de cette surveillance à 80 ans, le nombre total de personnes correspondant à ces générations est estimé à 39,7 millions (*tableau 15*, estimation réalisée à partir des données de l'Insee sur la population totale par sexe et âge au 1^{er} janvier 2008 en France

métropolitaine [évaluation provisoire prenant en compte les résultats des recensements de 2004, 2005, 2006 et 2007]¹⁹).

Tableau 15. Estimation de la population exposée environnementalement à l'amiante sur la base de la population totale par sexe et âge au 1^{er} janvier 2008 en France métropolitaine (évaluation provisoire prenant en compte les résultats des recensements de 2004, 2005, 2006 et 2007)

Années de naissance	Âge en 2008 (années)	Durée de suivi (années)	Total des personnes (millions) correspondant à la génération définie	Nombre sujets (millions) en fonction du pourcentage de population exposé				
				50 %	25 %	10 %	5 %	1 %
1978-1982	26-30	50-54	3,983	1,99	0,99	0,40	0,20	0,039
1973-1977	31-35	45-49	3,980	1,99	0,99	0,40	0,20	0,039
1968-1972	36-40	40-44	4,372	2,19	1,09	0,44	0,22	0,044
1963-1967	41-45	35-39	4,396	2,2	1,10	0,44	0,22	0,044
1958-1962	46-50	30-34	4,267	2,13	1,07	0,43	0,21	0,041
1953-1957	51-55	25-29	4,137	2,07	1,03	0,41	0,21	0,041
1948-1952	56-60	20-24	4,128	2,06	1,032	0,41	0,21	0,041
1943-1947	61-65	15-19	3,294	1,65	0,82	0,33	0,16	0,033
1938-1942	66-70	10-14	2,470	1,23	0,62	0,25	0,12	0,025
1933-1937	71-75	5-9	2,420	1,21	0,60	0,24	0,12	0,024
1928-1932	76-80	0-4	2,214	1,11	0,55	0,22	0,11	0,022
Total			39,661	19,83	9,892	3,97	1,98	0,039

Le nombre de personnes ayant été exposées environnementalement à l'amiante et concernées par un suivi peut être estimé à :

- 19,8 millions si 50 % de la population a été exposée ;
- 9,9 millions si un quart de la population a été exposée ;
- 4 millions si 10 % de la population a été exposée ;
- 2 millions si 5 % de la population a été exposée ;
- 399 700 si 1 % de la population a été exposée.

L'étude réalisée en Nouvelle-Calédonie sur la population exposée à la trémolite (tribus mélanésiennes exposées à des empoussièrtements élevés à l'occasion d'activités domestiques dans les habitations recouvertes de pö, un enduit blanc à base d'amiante) publiée en 2001 (83) a estimé que 10 % de la population exposée était considérée à risque élevé de mésothéliome.

L'OMS dans son rapport sur la qualité de l'air en Europe publié en 2000 (82) avait estimé que 5 % de la population générale dans les pays industrialisés était exposée à des concentrations environnementales élevées d'amiante.

4.3 Travaux en cours et/ou récents

Ce paragraphe a pour objet de montrer un aperçu des travaux réalisés en France pour évaluer le risque d'exposition environnementale à l'amiante ainsi que l'ampleur et les difficultés liées à ce type d'évaluation.

4.3.1 Saisine InVS

En 2003, la DGS a saisi l'InVS afin qu'elle estime l'impact sanitaire de l'exposition environnementale aux fibres d'amiante des populations riveraines des anciens sites industriels d'exploitation et/ou de transformation de l'amiante et d'affleurements naturels (3). Pour répondre à cette saisine, l'InVS a proposé de mettre en place deux études :

- une cartographie des sites et une étude d'estimation de l'exposition actuelle des populations riveraines d'anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et des sites naturels amiantifères pour présager les conséquences futures ;

¹⁹ Population totale par sexe et âge au 1^{er} janvier 2008, France métropolitaine : http://www.insee.fr/fr/ffc/pop_age2.htm

- une étude cas-témoins qui compare les risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale passée des populations.
- ▶ **Cartographie des anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante et d'affleurements naturels en France**

Le rapport de l'InVS *Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'anciens sites industriels et d'affleurements naturels* (3) a identifié sur l'ensemble du territoire national :

- 28 sites d'anciennes exploitations et affleurements avérés d'amiante dans les départements suivants (voir figure 1, annexe 11) : Hautes-Alpes (05), Ardèche (07), Côtes-d'Armor (22), Haute-Garonne (31), Loire-Atlantique (44), Savoie (73), Haute-Vienne (87), et Haute-Corse (2B / 9 sites) ;
- 1 672 sites industriels et/ou chantiers navals.

▶ **Étude cas-témoins des risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale**

Cette étude a eu pour objet d'étudier la relation entre l'exposition environnementale à l'amiante et la survenue d'un mésothéliome (3) en évaluant les expositions environnementales à l'amiante des riverains des anciens sites industriels ou des sites naturels amiantifères. Cette étude cas (personnes ayant un mésothéliome)-témoins (personnes indemnes) a nécessité la mise en œuvre d'un SIG (système d'information géographique) afin d'estimer l'exposition environnementale des sujets, cas et témoins, liée aux anciens sites producteurs ou transformateurs d'amiante et aux sites d'affleurements naturels de fibres d'amiante (84).

Source des données

Plusieurs sources de données ont été utilisées afin de tenter de répondre aux objectifs fixés de cette étude :

- pour les données sanitaires, la base des individus identifiés dans le Programme National de surveillance du mésothéliome (le PNSM) a été utilisée ;
- pour les données concernant les anciens sites industriels producteurs ou transformateurs d'amiante, l'inventaire mis en place par le BRGM en 2001 a été utilisé, complété par les bases de données BASIAS (base de données sur les sites ayant accueilli des activités industrielles et de services pouvant avoir occasionné une pollution des sols), BASOL (base de données sur les sites et sols pollués), ainsi que des données Infogreffe.

Au total, 553 sites industriels ont ainsi pu être répertoriés. À ces sites industriels se sont ajoutés les 19 sites naturels amiantifères, dont le BRGM possède l'inventaire et une couche SIG.

Méthodologie

Différentes méthodologies ont été déployées dans le SIG, afin de construire un score d'exposition qui reflète au mieux ce qu'a pu être l'exposition réelle des sujets (84).

- Un premier indicateur d'exposition se déclinant selon trois modalités a été élaboré. Ce score, assez grossier, était défini à l'échelle de la commune. Les données étaient agrégées au centre de la commune, de ce fait toute l'information individuelle disparaissait et la durée d'exposition notamment ne pouvait être prise en compte.
 - Score 0 : le sujet se trouvait dans une commune qui ne comportait pas de site industriel ou naturel susceptible de générer une exposition à l'amiante, et aucune des communes adjacentes à sa commune de résidence et/ou scolarité et/ou vie professionnelle ne comportait un tel site.
 - Score 1 : le sujet se trouvait dans une commune adjacente à une ou plusieurs communes comportant un ou plusieurs sites susceptibles de générer une exposition à l'amiante.
 - Score 2 : il y avait un ou plusieurs sites dans la commune où se trouvait l'individu.
- Un deuxième indicateur d'exposition utilisait la dispersion des fibres d'amiante comme base de raisonnement. Dans la mesure où les sites d'exposition à l'amiante étaient très nombreux et répandus sur l'ensemble du territoire national, il n'était pas possible d'effectuer de modélisations de la dispersion des fibres pour chaque site. Il a été posé comme hypothèse que le risque de dispersion des fibres d'amiante était trop faible au-delà de 2000 m de la source, pour que l'on puisse considérer qu'il existait une exposition environnementale. À partir

des coordonnées des sites et des individus (quand les données d'adresse étaient suffisamment précises pour que le géocodage soit réalisé), quatre zones d'exposition décroissante autour des sites sources ont été définies (0-500 m de la source, 500-1 000 m, 1 000-1 500 m, 1 500-2 000 m) et un score d'exposition a été attribué à chacun des sujets. Ce score a été établi en construisant sous SIG des anneaux concentriques autour des sites, l'espacement de ces anneaux ayant été fixé arbitrairement à 500 m.

- Score 4 : pour les adresses localisées dans une ou plusieurs zones dont au moins une se trouvait à moins de 500 m d'un site source (zone d'exposition considérée comme la plus forte, localisée entre 0 et 500 m de la source).
- Score 3 : pour les adresses localisées dans une ou plusieurs zones dont aucune ne se trouvait à moins de 500 m d'un site source, mais dont au moins une se trouvait entre 500 et 1 000 m d'un site source.
- Score 2 : pour les adresses localisées dans une ou plusieurs zones dont aucune ne se trouvait à moins de 1 000 m d'un site source mais dont au moins une se trouvait à moins de 1 500 m.
- Score 1 : pour les adresses localisées dans une ou plusieurs zones dont aucune ne se trouvait à moins de 1 500 m mais dont au moins une se trouvait à moins de 2 000 m.
- Score 0 pour toutes les autres adresses.
- Un troisième indicateur d'exposition a permis d'associer à chaque sujet le site le plus proche en vérifiant la condition de validité des dates (les dates d'activité du site devaient être en cohérence avec les dates de validité des adresses des sujets). La limite de cet indicateur était que pour chaque sujet, on ne récupérait qu'un seul site, ce qui éliminait totalement les multi-expositions.
- En parallèle un indicateur d'intensité de l'exposition a été élaboré sur la base des caractéristiques des sites industriels.

Au final, les informations sur l'intensité de l'exposition aux différents sites, sur la durée d'exposition et sur la distance entre site et sujet ont été combinées dans un score d'exposition. Un score a été calculé pour chaque adresse des différents sujets. Quand une adresse était exposée à plusieurs sites, les scores d'exposition calculés pour chaque site situé à moins de 2 000 m étaient sommés. L'ensemble des scores d'exposition de toutes les adresses d'un même sujet était sommé²⁰ afin de reconstituer un score qui reflétait son exposition à l'amiante tout au long de sa vie.

Résultats

Les auteurs de l'étude concluaient que le manque de puissance statistique de l'étude, du fait du nombre insuffisant de cas de mésothéliome non liés à une exposition professionnelle, n'avait pas permis de conclure (ce nombre n'était pas précisé).

4.3.2 Actions du Medad concernant l'amiante

Le ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (Medad) a recensé un peu plus de 300 sites ayant potentiellement, et dans le passé, utilisé de l'amiante (tableau 21 annexe 11). Cette liste a été élaborée à partir d'un rapport du BRGM, de la base de données BASIAS et des données des Drire²¹.

- Pour 250 sites, l'inspection des installations classées dispose d'informations concernant les modalités d'arrêt des activités et les précautions prises ; il convient de noter la difficulté qu'a pu représenter la recherche d'informations du fait que beaucoup de sites ont cessé leur activité depuis de nombreuses années et que leur ancienne zone d'implantation a souvent été complètement réaménagée.
- 120 sites ont fait l'objet d'une visite de l'inspection des installations classées en vue de rassembler les informations complémentaires nécessaires.
- 60 sites, dont 20 présentent des déchets amiantés, pour lesquels l'inspection des installations classées a imposé des mesures de gestion telles que l'évacuation de déchets ou la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique (4 servitudes déjà mises en place, 16 en projet).

²⁰ Score d'exposition E sur toute l'histoire de l'individu = Somme des $[(I/d) \times D]$ où "I" est l'intensité de l'exposition, "D" la durée de l'exposition, "d" la distance entre l'adresse du logement, de l'école ou du travail de l'individu et le site industriel

²¹ Action du Medad concernant l'amiante : <http://www.ecologie.gouv.fr/Action-du-MEDAD-concernant-l.html>

- 60 sites ont fait l'objet de réaménagements conséquents (sites transformés en centres commerciaux par exemple). Dans ce cas, les terres susceptibles d'avoir été polluées sont recouvertes par une dalle en béton ou un parking.

4.3.3 Enquêtes régionales

À titre d'exemple, une enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante implantés en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007) (85) est présentée en annexe 12. Elle montre le type de renseignements qu'il est possible d'obtenir :

- historique du site d'exploitation : type de firme, type de produits contenant de l'amiante, période de fonctionnement ;
- disposition de remises en état : moyens de décontamination utilisés, types de déchets produits et lieu d'élimination ;
- caractérisation du risque : absence de risque, risque maîtrisé, mesures de mise en sécurité du site nécessaires.

5 Conduite à tenir concernant les sujets soumis à une exposition environnementale

Les expositions environnementales, qu'elles soient d'origine naturelle (présence de fibres dans le sol), ou industrielle (mines d'amiante, usines de transformation de l'amiante), ont des caractéristiques temporelles différentes des expositions professionnelles, l'exposition des populations concernées pouvant être continue depuis l'enfance, parfois durant toute la vie (22).

5.1 Suivi des personnes ayant été exposées à l'amiante

OBJECTIFS DU SUIVI

Le suivi des sujets ayant été exposés à l'amiante peut avoir plusieurs objectifs :

- informer les sujets des conséquences, du pronostic, de la réparation possible ;
- définir une stratégie de prise en charge (suivi et traitement), selon la pathologie observée ;
- inciter les sujets à diminuer les cofacteurs (tabac en particulier) susceptibles d'aggraver les éventuelles pathologies liées à l'amiante (en particulier respiratoires).

JUSTIFICATION DU SUIVI SUR LA BASE DE LA NÉCESSITÉ D'UN DÉPISTAGE DES CANCERS LIÉS À L'AMIANTE

Les études de dépistage du cancer bronchopulmonaire par scanner suggèrent que ce dernier augmente le nombre de patients identifiés avec un cancer de stade précoce. Les résultats de l'essai international I-ELCAP publiés en 2006 (86) montraient une augmentation du taux de survie estimé à 88 % à 10 ans ($IC_{95\%} = 84-91$) pour les cancers du poumon diagnostiqués au stade I. Cependant, en raison du biais d'avance au diagnostic, cette amélioration du taux de survie ne peut être considérée comme un critère d'efficacité du dépistage. De plus, aucune diminution de la mortalité spécifique n'a été mise en évidence et un nombre important de faux positifs est observé. Concernant le mésothéliome, le bénéfice thérapeutique d'un diagnostic le plus précoce possible n'est pas démontré en 2008.

► **Recommandations françaises**

Le jury de la conférence de consensus (87) proposait en 1999 deux lignes de conduite en ce qui concerne le dépistage des cancers liés à l'amiante :

- en l'absence de preuve de l'efficacité du dépistage, aucune stratégie de dépistage n'était préconisée et le médecin traitant ou du travail décidait au cas par cas la conduite à tenir ;
- étant donné que les données de la littérature ne permettaient pas non plus de rejeter le dépistage pour non-efficacité, une stratégie de dépistage était préconisée dans les populations à risque, dans le cadre d'études prospectives.

Le jury de la conférence de consensus précisait que la mise en œuvre d'un dépistage des cancers liés à l'amiante pourrait avoir les effets connexes suivants (87) :

- informer les patients et leur famille sur la pathologie et les procédures d'indemnisation ;
- établir une stratégie de prise en charge thérapeutique et de suivi ;
- inciter le patient à diminuer son tabagisme.

Dans ses recommandations 2006 (56), la Société de pneumologie de langue française précisait que, compte tenu des données disponibles en 2006 sur le mésothéliome pleural (fréquence, pronostic, efficacité thérapeutique) et des performances des outils de dépistage (imagerie thoracique, marqueurs biologiques), l'intérêt médical et de santé publique d'un dépistage n'était pas démontré.

► **Recommandations internationales**

- Selon la directive 2003/18/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 mars 2003 modifiant la directive 83/477/CEE du Conseil concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à l'amiante pendant le travail, même si le seuil d'exposition au-dessous duquel l'amiante n'entraîne pas de risque de cancer n'a pas encore pu être déterminé, il convient de mettre à jour les recommandations pratiques pour la surveillance clinique des sujets exposés, à la lumière des connaissances médicales les plus récentes, en vue d'un dépistage précoce des pathologies liées à l'amiante.
- La *Canadian Task Force on Preventive Health Care* en 2003 (88), l'*American College of Chest Physicians* en 2007 (89), le *National Cancer Institute* en 2008 (90), le *National Health and Medical Research Council* en 2004 (68), le *HTA-programme (Health technology assessment)* anglais en 2006 (91) et l'*American Cancer Society* en 2001 (92) n'ont pas recommandé le dépistage systématique en population générale du cancer du poumon en l'absence de preuve d'un bénéfice du dépistage sur la mortalité par cancer bronchopulmonaire. Ils ont précisé que le scanner hélicoïdal avait une spécificité et une sensibilité supérieures à la radiographie thoracique et permettait de détecter des lésions de plus petit volume.
- Selon les recommandations du *British Thoracic Society* publiées en 2007 (93), si le diagnostic précoce du mésothéliome pourrait en théorie améliorer le pronostic des patients, le dépistage systématique du mésothéliome ne peut être recommandé sur l'ensemble de la population exposée (taux de faux positifs élevé et anxiété générée chez les sujets exposés, absence de bénéfice thérapeutique sur la mortalité spécifique).

JUSTIFICATION DU SUIVI SUR LA BASE DU PRINCIPE DE PRÉCAUTION

► **Définition du principe de précaution**

Le principe de précaution²² a été reconnu dans différentes conventions internationales et son concept figure notamment dans l'accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS) conclu dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Selon la Commission européenne, le principe de précaution peut être invoqué lorsque les effets potentiellement dangereux d'un phénomène, d'un produit ou d'un procédé ont été identifiés par le biais d'une évaluation scientifique et objective, mais cette évaluation ne permet pas de déterminer le risque avec suffisamment de certitude²³. Le recours au principe s'inscrit donc dans le cadre général de l'analyse du risque (qui comprend, en dehors de l'évaluation du risque, la gestion du risque et la communication du risque), et plus particulièrement dans le cadre de la gestion du risque qui correspond à la prise de décision.

Au final, trois fondements doivent guider le recours au principe de précaution :

- la mise en œuvre du principe doit être fondée sur une évaluation scientifique aussi complète que possible. Cette évaluation devrait, dans la mesure du possible, déterminer à chaque étape le degré d'incertitude scientifique ;

²² Le principe de précaution existe dans le droit français depuis la loi Barnier du 2 février 1995 sur le renforcement de la protection de l'environnement. En février 2005, le Parlement français a inscrit le principe de précaution dans la Constitution (article 5 de la Charte de l'environnement).

²³ Communication de la Commission, du 2 février 2000, sur le recours au principe de précaution [COM(2000) 1 final - Non publié au Journal officiel] : <http://europa.eu/scadplus/leg/fr/lvb/l32042.htm>

- toute décision d'agir ou de ne pas agir en vertu du principe de précaution doit être précédée par une évaluation du risque et des conséquences potentielles de l'absence d'action ;
- dès que les résultats de l'évaluation scientifique et/ou de l'évaluation du risque sont disponibles, toutes les parties intéressées doivent avoir la possibilité de participer à l'étude des diverses actions envisageables, dans la plus grande transparence possible.

À ces trois règles qui doivent guider le recours au principe de précaution une quatrième doit être ajoutée, celle de ne pas nuire. Elle concerne l'évaluation du risque induit par des explorations complémentaires (radiographie thoracique, scanner, thoracotomie exploratoire, etc.) chez des personnes indemnes de pathologies et/ou l'évaluation de l'anxiété provoquée par le bilan exploratoire et la découverte de plaques pleurales ou de nodules pulmonaires.

► Mesures découlant de ce principe

En ce qui concerne les mesures résultant du recours au principe de précaution, celles-ci peuvent prendre la forme d'une décision d'agir ou de ne pas agir. La réponse choisie dépend d'une décision politique, fonction du niveau de risque considéré comme « acceptable » par la société devant supporter ce risque.

Exemples de mesures

- Création d'un registre²⁴ des sujets étant ou ayant été exposés à l'amiante ; l'inscription à ce registre pourrait ouvrir des droits au bénéfice d'un suivi national spécifique, sous réserve d'une définition de la stratégie de suivi.
- Création d'un registre des bâtiments publics et/ou privés et à usage d'habitation contenant de l'amiante.
- Information du public quant aux effets délétères de l'exposition à l'amiante.
- Financement de programmes de recherche.

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, la mise en place d'un registre ouvrant droit au bénéfice d'un suivi ne repose sur aucun argument scientifique objectif montrant l'utilité du suivi en termes de bénéfice pour la santé.

JUSTIFICATION SUR LA BASE DU PRINCIPE D'INDEMNISATION

Selon la Société française de pneumologie de langue française (56), une demande d'indemnisation par le Fiva (Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante) doit être proposée en France à tout patient (ou à ses ayants droit) ayant une pathologie liée à l'amiante, quelle que soit l'origine de l'exposition (recommandation de grade A).

La demande d'indemnisation auprès du Fiva est effectuée par le patient (ou le cas échéant, ses ayants droit), à l'aide de formulaires spécifiques (qui peuvent être obtenus sur le site du Fiva : www.fiva.fr), accompagnés d'un certificat médical signé d'un pneumologue ou d'un oncologue attestant de l'existence d'une pathologie liée à l'amiante.

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, les indemnisations reposent sur des constatations d'examens tomodensitométriques qui sont réalisés de façon « sauvag » et surtout interprétés de façon inégale (taux élevé de faux négatifs et de faux positifs pour les diagnostics de plaques pleurales ou d'asbestose). Un effort doit être fait pour rendre plus homogènes la lecture et l'interprétation des scanners thoraciques, notamment en ce qui concerne les petites anomalies pleurales et parenchymateuses pulmonaires.

IMPLICATIONS ÉTHIQUES DU SUIVI DES POPULATIONS SOUMISES À UNE EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE

D'un point de vue médical, et au regard du bénéfice thérapeutique attendu, modéré, voire faible (mésothéliome et cancer bronchopulmonaire), est-il éthique d'inquiéter les populations ayant pu être exposées à l'amiante et de leur faire faire des examens (EFR, scanner thoracique) de manière répétitive pour dépister des complications à long terme ?

²⁴ Un projet de loi concernant la création d'un registre dans chaque Cram des personnes exposées à l'amiante dans le cadre de leur profession a été présenté au Sénat en janvier 2008 (94).

En 2005, le Comité consultatif national d'éthique (CCNE) rendait un avis sur la stratégie de prise en charge des sujets ayant été exposés à l'amiante dans l'exercice de leur profession :

« L'information des retraités sur l'auto-évaluation d'un risque d'exposition professionnelle pose une question éthique majeure, celle du rapport entre un bénéfice attendu potentiel et une inquiétude injustifiée de l'autre. Le risque d'une inquiétude excessive et l'efficacité illusoire d'une prévention secondaire ramènent la problématique à la question d'une indemnisation éventuelle dans le cadre d'une reconnaissance d'une maladie professionnelle. L'indemnisation d'une maladie liée à une exposition professionnelle devient une pratique courante, même en cas de doute. Le CCNE estime que ce point ne soulève pas de problème éthique. »

5.2 Méthodes diagnostiques des pathologies liées à l'amiante

L'EXAMEN CLINIQUE

L'examen clinique permet d'identifier le risque (présent ou passé) d'exposition, renseigne sur les antécédents, les habitudes tabagiques et recherche les symptômes en relation avec une pathologie pleurale ou bronchopulmonaire (douleur, dyspnée, râles crépitants, altération de l'état général).

L'IMAGERIE THORACIQUE

Le jury de la conférence de consensus de 1999 sur l'Élaboration d'une stratégie de surveillance médicale clinique des personnes exposées à l'amiante (87) avait recommandé la radiographie thoracique et le scanner comme éléments de surveillance des personnes exposées à l'amiante à un niveau élevé et/ou intermédiaire (voir chapitre 5.3 « stratégie de suivi, recommandations françaises » ci-après).

▶ **La radiographie pulmonaire**

Deux techniques sont disponibles : la radiographie pulmonaire standard et la radiographie numérisée.

- Le jury de la conférence de consensus (87) rapportait le manque de sensibilité de cet examen (risque de faux négatif étant en moyenne de 20-30 %) mais est un outil de dépistage intéressant en raison de sa diffusion, de son faible coût, et de son faible taux d'irradiation.
- Dans le dépistage du cancer bronchique, la radiographie a été la technique la plus étudiée et son taux d'erreur de lecture est très important (95).
- L'étude de suivi post-professionnel dans 4 régions françaises (96) a montré que la valeur prédictive positive de la radiographie thoracique était basse pour les syndromes interstitiels (0,37) et les nodules pulmonaires (0,44), meilleure pour les plaques pleurales (0,78).

Selon le rapport d'évaluation technologique rédigé par la HAS à paraître en 2008 sur les *Principales indications de la radiographie du thorax* (97), « dans le guide de bon usage des examens d'imagerie français publié en 2005 par la SFR (98) et les recommandations de l'ATS (99), la radiographie pulmonaire est indiquée dans le dépistage et le suivi d'affections pulmonaires associées à l'amiante en cas d'exposition forte ou intermédiaire ». Le groupe de lecture de ce rapport d'évaluation technologique a précisé que (97) :

- la radiographie pulmonaire était indiquée comme examen de dépistage et de suivi des pathologies non cancéreuses liées à l'amiante ;
- la scanner thoracique est indiqué comme examen de dépistage des cancers liés à l'amiante (cancer bronchopulmonaire, mésothéliome).

▶ **La tomodensitométrie (TDM)**

La TDM du thorax est un examen irradiant de classe II ; la dose efficace est supérieure à celle de la radiographie standard du thorax de face (97,98,100). Les nouvelles techniques (scanners hélicoïdaux et scanners à multiples détecteurs [multibarrettes]) permettraient de réduire l'irradiation liée à cet examen. Les sociétés françaises de radiologie, de pneumologie de langue française et de médecine du travail ont élaboré en 2007 un atlas accompagné de recommandations sur la

réalisation technique des examens tomodensitométriques et leur interprétation dans le cas des pathologies liées à l'amiante (101).

Dans son rapport scientifique et technique publié en 2002 (102), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) précisait que le contrôle des doses en scanographie était plus difficile qu'en radiologie classique. Selon l'IRSN, il n'y a pas de corrélation directe entre la qualité de l'image et l'importance de la dose administrée et le traitement informatique des données permet une même qualité d'image pour des doses très différentes.

- Que ce soit pour l'identification des plaques pleurales, de l'asbestose ou des nodules pulmonaires, la TDM est plus sensible et plus spécifique que la radiographie.
- Les limitations à l'utilisation de la TDM sont liées à l'absence de données démontrant sa supériorité par rapport à la radiographie en termes d'impact du dépistage du cancer bronchopulmonaire sur la mortalité spécifique et à son manque de spécificité qui expose à la découverte d'un nombre important de lésions dont l'imputabilité à l'amiante sera difficile à déterminer.

Le jury de la conférence de consensus de 1999 précisait que la TDM avait une grande sensibilité mais que son manque de spécificité exposait à la découverte d'un nombre important de lésions dont l'imputabilité à l'exposition à l'amiante serait difficile à obtenir.

Les études réalisées sur le dépistage du cancer bronchique par scanner faible dose ont montré que (103) :

- le scanner dépiste des cancers chez 0,8 à 2,3 % des sujets à risque ;
- les cancers dépistés sont majoritairement des cancers stade I et la proportion de patients opérables élevée ;
- le scanner manque de spécificité et identifie des nodules bénins chez 51 % des sujets examinés (qui vont engendrer des examens supplémentaires afin de vérifier leur stabilité).

L'étude de suivi post-professionnel dans 4 régions françaises (96) a montré que :

- la majorité des affections identifiées par TDM est constituée de plaques pleurales ;
- les images tomodensitométriques pleurales et pulmonaires décrites par les radiologues qui ont réalisé les examens sont fréquemment discordantes avec celles des relecteurs utilisant une grille d'analyse standardisée.

Les auteurs de cette étude préconisaient, compte tenu de l'hétérogénéité d'interprétation des anomalies pleurales et interstitielles pulmonaires identifiées, l'élaboration d'un guide des anomalies TDM en rapport avec les expositions antérieures à l'amiante, afin d'homogénéiser les interprétations d'imagerie thoracique et d'améliorer leur qualité, et la mise en œuvre d'un circuit de double lecture.

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, l'intérêt du scanner n'est pas de dépister les cancers liés à l'amiante ou les nodules bronchopulmonaires mais d'identifier les plaques pleurales. Ils considèrent que l'exploration des nodules doit rester prudente et pragmatique : seuls les nodules ayant des caractéristiques particulières (basées sur la forme, l'aspect et le diamètre des nodules) seraient à haut risque

► **L'endoscopie bronchique**

L'endoscopie bronchique par tube souple est la seule technique disponible pour le diagnostic des cancers bronchiques (104). Son champ d'exploration se limite à l'arbre proximal, et en pratique à la détection précoce des cancers épidermoïdes des bronches. C'est une technique invasive et coûteuse qui n'est pas applicable à un dépistage en population générale du cancer bronchique.

La pleuroscopie n'est pas un outil de dépistage, sa seule indication est le diagnostic d'un mésothéliome (87).

LES ÉPREUVES FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES

Les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) sont l'élément objectif de l'évaluation de l'incapacité respiratoire. C'est une technique simple et performante pour évaluer la fonction

respiratoire. Un trouble ventilatoire restrictif, une obstruction des petites voies aériennes peuvent révéler une asbestose non décelable par la radiographie.

Des facteurs limitants expliquent le peu de sensibilité et l'absence de spécificité des EFR pour le dépistage des affections liées à l'amiante (105) :

- l'importance des variations interindividuelles par rapport aux normes ;
- le fait que les plaques pleurales isolées ont un retentissement fonctionnel limité ou nul.

La possibilité de dépistage d'une asbestose débutante par la mesure de la diffusion du CO n'est pas établie (87).

Les auteurs de l'étude de suivi post-professionnel dans 4 régions françaises (96) concluaient que les altérations de la fonction respiratoire ne sont pas spécifiques et n'ont qu'une faible valeur d'orientation diagnostique. Les EFR ont un intérêt lorsqu'une pathologie liée à l'amiante a été dépistée, pour en évaluer le retentissement, ou s'il existe des coexpositions susceptibles d'avoir un retentissement fonctionnel.

L'EXAMEN ANATOMOPATHOLOGIQUE

L'examen histologique est le seul examen qui confirmera le diagnostic de mésothéliome. La Société de pneumologie de langue française (56) recommande d'utiliser 2 marqueurs à valeur diagnostique positive de mésothéliome (exemple : anti calrétinine) et deux marqueurs à valeur diagnostique négative (exemple : anti-ACE monoclonal).

L'étude de la cytologie de l'expectoration n'a pas d'intérêt pour le dépistage des cancers bronchopulmonaires (77).

Il n'existe pas d'outils anatomopathologiques qui permettent le dépistage, la détection précoce ou la surveillance des lésions pleuropulmonaires bénignes ou malignes qui ne soient pas invasifs et soient acceptables par le patient (106).

LES EXAMENS BIOLOGIQUES

L'analyse critique de la littérature montre l'absence de valeur des marqueurs carcinologiques (antigène carcino-embryonnaire [ACE], CYFRA21-1, *neurone-specific enolase* [NSE]), isolés ou associés, pour le dépistage des affections respiratoires liées à l'exposition à l'amiante (87).

5.3 Stratégie de suivi

TYPE(S) D'EXAMENS

Les recommandations françaises et européennes de suivi des personnes exposées à l'amiante concernent essentiellement les exposition professionnelles.

► **Recommandations françaises**

Le jury de la conférence de consensus 1999 (87) recommandait pour tout sujet ayant été exposé professionnellement à l'amiante (exposition de niveau intermédiaire et/ou élevé²⁵), le bilan suivant : Exposition professionnelle à l'amiante de niveau fort

- *Dispositif* : bilans périodiques débutés 10 ans après le début de l'exposition et répétés tous les six ans ; dans l'intervalle sont organisés tous les deux ans des bilans intermédiaires de suivi.

- *Contenu du bilan initial et des bilans périodiques* : un examen clinique, un examen tomodensitométrique thoracique, des EFR comportant la spirométrie (ou EFR) et l'enregistrement de la courbe débit-volume.

- *Contenu des bilans intermédiaires de suivi* : un examen clinique, une radiographie thoracique.

Exposition professionnelle à l'amiante de niveau intermédiaire

- *Dispositif* : 1ère série de bilans périodiques débutés 20 ans après le début de l'exposition et répétés tous les deux ans à quatre reprises ; 2ème série de bilans périodiques débutés 30 ans

²⁵ Les expositions de niveau élevé et intermédiaire sont liées à des activités professionnelles sur des matériaux susceptibles d'émettre des fibres d'amiante. L'exposition de niveau élevé correspond à une durée d'exposition discontinue supérieure à 10 ans avec un empoussièrément élevé. Les expositions intermédiaires représentent toutes les autres situations.

après le début de l'exposition et répétés tous les dix ans, avec des bilans intermédiaires tous les 2 ans.

- *Contenu du bilan à 20 ans* : un examen clinique, une radiographie thoracique suivie, en cas d'anomalie et si nécessaire, d'un examen TDM, des EFR comportant la spirométrie et l'enregistrement de la courbe débit-volume.

- *Contenu des quatre bilans périodiques répétés tous les 2 ans (soit 22, 24, 26 et 28 ans après l'exposition)* : un examen clinique, une radiographie thoracique.

- *Contenu du bilan à 30 ans* : un examen clinique, un examen tomodensitométrique thoracique, des EFR comportant la spirométrie et l'enregistrement de la courbe débit-volume.

- *Contenu des bilans intermédiaires tous les 2 ans* : un examen clinique, une radiographie thoracique.

La recommandation sur le suivi des personnes ayant été exposées à l'amiante devrait être actualisée prochainement par la HAS.

► **Recommandations européennes**

La directive du Conseil du 19 septembre 1983 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail (83/477/CEE) modifiée (12) préconisait pour l'examen de santé des travailleurs exposés à l'amiante les modalités suivantes :

- l'établissement du dossier médical et professionnel du travailleur ;
- un entretien personnel ;
- un examen clinique général et notamment du thorax ;
- un examen de la fonction respiratoire (spirométrie et courbe débit-volume).

La prescription d'examens complémentaires (tests de cytologie du crachat, radiographie du thorax ou tomodensitométrie) était laissée à la libre appréciation du médecin et/ou de l'autorité responsable de la surveillance de la santé, à la lumière des connaissances les plus récentes en matière de médecine du travail.

Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, les examens tomodensitométriques répétés dans le cadre d'un suivi systématique et à long terme des sujets exposés à l'amiante pourraient augmenter le niveau d'irradiation de la population concernée.

- La prise en compte de cette irradiation médicale nécessite de la limiter à des sujets ayant eu une exposition à l'amiante suffisante pour justifier cet examen.
- D'autre part, la prescription de scanners serait, en 2007, trop aléatoire et excéderait largement les recommandations de la conférence de consensus (un examen tous les 6 ans en cas d'exposition forte).
- Enfin, une hétérogénéité technique des examens tomodensitométriques en termes de paramètres et de niveaux d'irradiation est observée en France.

MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE DE SUIVI

Faisant suite à la publication en 2007 (2) de pathologies liées à une exposition environnementale à l'amiante au voisinage du CMMP situé à Aulnay-sous-Bois en Seine-Saint-Denis, le ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports a décidé la mise en place d'un numéro vert afin de permettre aux populations d'obtenir des informations complémentaires et des renseignements sur les démarches à suivre. Dans sa rubrique *Que faire devant une personne exposée à l'amiante ?* destinée aux professionnels de santé, des recommandations de suivi sont préconisées pour les populations exposées selon l'absence ou la présence de symptômes²⁶.

► **Sujet ayant des symptômes**

Devant un patient suspecté d'avoir été exposé à l'amiante et qui présente des signes d'appel (toux prolongée, présence de sang dans les crachats, sensation d'oppression thoracique ou douleurs thoraciques durables, essoufflement progressif) ou des signes d'altération de l'état général (asthénie, perte d'appétit, perte de poids, fièvre prolongée), le médecin devra décider des

²⁶ http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/amiante/sommaire_envi.htm

explorations à visée diagnostique à réaliser. En cas d'exposition ancienne à l'amiante un scanner à faible dose est recommandé.

► **Sujet n'ayant pas de symptômes**

Dans l'attente de publications de nouvelles recommandations, le site du ministère se réfère à la stratégie de suivi définie dans la conférence de consensus 1999 (87) : « Proposer un examen tomodensitométrique aux travailleurs exposés, avec une périodicité de 6 à 10 ans selon l'intensité de l'exposition et en respectant un délai après le début de l'exposition (d'au moins 10 ans en cas d'exposition forte). »

- La décision d'investigations complémentaires sera prise au cas par cas, si possible en concertation avec des pneumologues, eu égard au fait que la tomodensitométrie est un examen irradiant, même avec les nouvelles techniques. Les expositions radiologiques doivent répondre au principe de justification (article L. 1333-1 du CSP) et la prudence conduit à ne pas multiplier les examens radiologiques chez ces personnes déjà exposées à l'amiante.
- La présence de plaques pleurales ouvrant droit à une indemnisation, il peut sembler raisonnable de discuter au cas par cas l'indication d'une tomodensitométrie, en tenant compte de l'intensité de l'exposition et du délai écoulé depuis le début de l'exposition (au moins 10 ans pour les expositions fortes et 20 ans pour les expositions intermédiaires).

► **Exemples de suivis mis en œuvre en France**

Suivi du personnel du Tripode à Nantes

En décembre 2007, le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi et celui du Budget, des Comptes publics et de la Fonction publique ont proposé un protocole de suivi médical à l'ensemble des agents actifs et retraités à Nantes ayant évolué dans un contexte d'exposition à l'amiante (hors agents classés en secteur 3 avant le 15 mai 2007). Il comportait :

- une consultation médicale qui prend place dans le suivi quinquennal mis en œuvre depuis l'évacuation du Tripode. Elle a pour objet de délivrer une information sur le suivi médical proposé (contexte, modalités de dépistage, types d'anomalies ou de pathologies pouvant être recherchées) et de réduire l'inquiétude des agents ;
- une EFR ;
- un examen tomodensitométrique thoracique²⁷ à tous les agents issus du Tripode, dont la prescription se fera sur la base du volontariat (un consentement éclairé des agents devra être recueilli) ;
- un dispositif de soutien psychologique des personnes par rapport aux examens prescrits et aux éventuelles anomalies ou pathologies dépistées accompagne le processus ;

Suivi de la population en Nouvelle-Calédonie

Faisant suite à l'étude réalisée en Nouvelle-Calédonie sur la population d'origine mélanésienne exposée à la trémolite par l'InVS et publiée en 2001 (83) il a été décidé que la population exposée et considérée comme étant à risque pourrait bénéficier :

- tous les 2 ans, d'un bilan comprenant un examen clinique, une radiographie thoracique standard et des EFR ;
- tous les 5 ans, d'une tomodensitométrie thoracique en coupes millimétriques limitées, à bas milli-ampérage, avec protection de la thyroïde et des seins chez la femme.

La population à risque était définie sur la base des critères suivants :

- population âgée de plus de 40 ans ;
- femmes ayant une exposition cumulée au pö > 15 ans, quel que soit leur statut tabagique ;
- hommes ayant une exposition cumulée au pö > 15 ans associée à un tabagisme de 20 paquets-années ;
- hommes ayant exposition cumulée au pö > 25 ans sans tabagisme associé.

Étude pilote Aquitaine-Normandie-Rhône-Alpes

La Direction des relations du travail du ministère chargé du travail et la Direction des risques professionnels de la Cnamts ont mis en place une étude pilote dans 3 régions de France

²⁷ Selon les recommandations techniques de cette stratégie de suivi, un matériel de dernière génération, doté à minima de 16 détecteurs, devra être utilisé et les doses de rayonnement délivrées seront de l'ordre de 3mSv pour un examen standard. Aucune injection de produit de contraste ne devra être pratiquée en première intention.

(Aquitaine, Haute et Basse-Normandie Rhône-Alpes) sur le suivi des personnes retraitées ou inactives ayant été exposées à l'amiante. Elle avait pour objet (96,107,108) : 1) d'évaluer les meilleures méthodes de repérage des retraités ayant été exposés à l'amiante dans leur vie professionnelle ; 2) d'évaluer l'apport de la tomodensitométrie (TDM) thoracique dans le dépistage des lésions liées à l'amiante ; 3) de tester à grande échelle et sur une année les recommandations émises lors de la conférence de consensus 1999 ; 4) de mesurer les doses d'irradiation délivrées par ces examens TDM thoraciques et d'en calculer les risques sanitaires ; 5) d'évaluer les difficultés liées au classement des expositions à l'amiante et à la lecture des examens TDM thoraciques ; 6) de mesurer le retentissement psychologique de la surveillance médicale post-professionnelle des personnes exposées à l'amiante ; d'évaluer les conséquences médico-sociales de cette surveillance, en particulier les déclarations en maladie professionnelle.

- Les résultats montrent qu'il est difficile de mobiliser la profession médicale pour diffuser l'information et que le message à transmettre ne s'intègre pas forcément facilement dans la consultation motivée par toute autre raison.
- Si le canal médiatique est d'utilisation aisée, peu onéreux et son intervention facilement reproductible, il implique une vigilance accrue dans les informations transmises et la prise en compte de leur impact anxiogène.
- La sollicitation par lettre personnalisée a permis un taux de réponse 5 fois plus important en ciblant les activités potentiellement exposantes, malgré un temps de gestion des courriers et un coût élevés.

Tableau 16. Estimation du volume d'examens réalisés pour une population exposée environnementalement à l'amiante

Années de naissance	Âge en 2008 (années)	Durée de suivi (années)	Total des personnes (millions) correspondant à la génération définie*	Nombre d'examens (millions d'unités**) en fonction du % de la population exposée				
				50 %	25 %	10 %	5 %	1 %
1978-1982	26-30	50-54	3,983	23,9	11,9	4,8	2,4	0,5
1973-1977	31-35	45-49	3,980	21,9	10,9	4,4	2,2	0,4
1968-1972	36-40	40-44	4,372	21,8	10,9	4,4	2,2	0,4
1963-1967	41-45	35-39	4,396	19,8	9,9	3,9	2,0	0,4
1958-1962	46-50	30-34	4,267	17,0	8,5	3,4	1,7	0,3
1953-1957	51-55	25-29	4,137	14,5	7,2	2,9	1,4	0,3
1948-1952	56-60	20-24	4,128	12,4	6,2	2,5	1,2	0,2
1943-1947	61-65	15-19	3,294	8,2	4,1	1,6	0,8	0,2
1938-1942	66-70	10-14	2,470	4,9	2,5	1,0	0,5	0,1
1933-1937	71-75	5-9	2,420	3,6	1,8	0,7	0,4	0,1
1928-1932	76-80	0-4	2,214	2,2	1,1	0,4	0,2	0,04
TOTAL			39,661	150,2	75,0	30,0	15,0	2,94

* = population totale par sexe et âge au 1^{er} janvier 2008 en France métropolitaine (évaluation provisoire prenant en compte les résultats des recensements de 2004, 2005, 2006 et 2007) ; ** = une unité d'examens comprend un scanner + une EFR + un examen clinique tous les 5 ans.

ESTIMATION DU VOLUME D'EXAMENS RÉALISÉS DANS LE CADRE DU SUIVI DE LA POPULATION EXPOSÉE

Selon l'année de naissance, le nombre d'examens par personne exposée qui pourraient être répétés tous les 5 à 10 ans (si on se réfère aux recommandations de la conférence de consensus 1999 (87)) serait compris entre 1 pour une personne née en 1928 (arrêt du suivi à 80 ans) et 6 à 12 pour une personne née en 1978 (suivi pendant 54 ans entre 26 et 80 ans).

- Le nombre total d'examens à réaliser dans une population exposée environnementalement à l'amiante (estimée entre 370 000 et 9,8 millions de personnes, voir tableau 15) sera compris entre 2,9 et 150 millions d'unités d'examens si le bilan est répété tous les 5 ans (tableau 16) et entre 1,45 et 75 millions d'unités d'examens si le bilan est répété tous les 10 ans.
- Une unité d'examens comprend (87) un examen clinique, une radiographie thoracique, un examen tomodensitométrique thoracique et une EFR.

- Si on retient l'estimation faite par l'OMS (82) considérant que 5 % de la population générale dans les pays industrialisés ont été exposés à des concentrations environnementales élevées d'amiante :
 - le volume de cette population est estimé à 1,98 million de personnes âgées de 25 à 80 ans (sujets nés entre 1928 et 1978, voir tableau 15) ;
 - le volume d'unités d'examen est estimé pour cette population à 15 millions d'unités (tableau 16) ;
 - le coût de suivi de cette population est estimé à 1,28 milliard d'euros (estimation ne tenant pas compte des suppléments éventuels), le tarif d'une unité d'examen étant estimé à 85,15 euros sur la base des tarifs de la CCAM version 13 du 1^{er} mai 2008 pour une EFR standard (37,88 €), un scanner thoracique (25,27 €) et du tarif en métropole au 1^{er} juillet 2007 de la consultation d'un médecin généraliste (22 €).

5.4 Messages à délivrer : contenu et objectif

► Problématique

La problématique concernant l'information à donner à la population sur les risques d'exposition environnementale à l'amiante comporte trois axes de réflexion :

- la prise en compte d'un point de vue éthique du rapport entre un bénéfice attendu potentiel et une inquiétude injustifiée. Le Comité consultatif national d'éthique n'a pas rendu d'avis concernant la conduite à tenir en cas d'exposition environnementale ;
- l'épidémiologie des pathologies liées à l'amiante, les plus fréquentes étant les plaques pleurales qui sont des épaissements localisés de la plèvre pariétale. Ces plaques pleurales sont un témoin de l'exposition et il n'a pas été démontré qu'elles sont associées à un risque accru de cancer (par rapport aux sujets ayant la même exposition mais pas de plaques pleurales). Si l'exposition à l'amiante a été faible ou de niveau intermédiaire faible, le risque de décès lié à l'âge et/ou aux comorbidités est supérieur au risque de décès lié à l'amiante ;
- l'impact psychologique de l'annonce d'une anomalie pleurale et/ou pulmonaire, *a fortiori* non cancéreuse, liée à l'amiante environnemental, qui est à prendre en compte eu égard à la surmédicalisation des effets de l'amiante environnemental sur la santé.

► Message type pouvant être délivré aux populations

L'information de la population générale devrait être engagée dans un esprit de transparence. Elle pourrait être la suivante : « Vous avez séjourné entre l'année xxxx et l'année yyyy dans le bassin d'agglomération de la ville xxx. Vous êtes priés de contacter le service administratif *ad hoc* et/ou votre médecin traitant et/ou les services de médecine du travail (selon le lieu où l'exposition environnementale a pu avoir eu lieu) afin de constituer un dossier d'exposition potentielle à l'amiante et d'évaluer s'il est nécessaire d'organiser une prise en charge particulière. »

► Message type pouvant être délivré aux médecins traitants

L'information à diffuser aux médecins est la suivante : le risque de cancers liés à l'amiante concerne essentiellement les patients exposés à un niveau intermédiaire fort ou élevé d'amiante, en raison d'une relation dose-effet bien documentée dans la littérature. Concernant les niveaux d'exposition faibles, la relation dose-effet est méconnue en 2008. Cependant les estimations de probabilité de survenue d'un cancer bronchopulmonaire, d'un mésothéliome ou d'affections non cancéreuses à l'amiante d'une part, et les limites des outils disponibles pour leur dépistage d'autre part, incitent à ne pas conseiller de surveillance médicale chez les personnes exposées à un niveau faible ou intermédiaire faible. Il faut donc :

- cibler l'information sur les personnes les plus exposées, le niveau d'exposition étant estimé selon une matrice prenant en compte la période d'exposition (le niveau d'exposition ayant diminué au cours des années), la durée d'exposition et la localisation géographique ;
- rassurer les personnes ayant été exposées à un niveau faible ou intermédiaire faible.

► Préconisation de la HAS

Pour les situations d'expositions environnementales fortes à l'amiante ayant fait l'objet d'une étude de l'InVS particulière et documentée (à l'heure actuelle, seul le site d'Aulnay-sous-Bois répond à

cette définition) les expérimentations pilotes de recherche active et de suivi de populations cibles ayant été exposées de manière environnementale à des niveaux élevés d'amiante doivent être poursuivies. Ces expérimentations, ainsi que les travaux de l'InVS et les données du Fiva, pourront permettre de déterminer des critères géographiques (populations vivant à proximité d'une zone d'affleurement d'amiante, populations ayant vécu autour des sites de broyage d'amiante ou des mines d'extraction) ou autres pour identifier les populations cibles.

Pour toutes les autres situations d'expositions environnementales à l'amiante :

- le niveau d'exposition est considéré comme faible à modéré et les personnes exposées doivent être rassurées ;
- le bénéfice médical attendu ne justifie pas d'inquiéter les populations ayant pu être exposées à l'amiante et de leur faire subir des examens paracliniques de manière répétée dans le cadre d'une campagne de dépistage ;
- cependant, chez les personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante, à l'exclusion de tout autre diagnostic clinique possible, le type d'exposition devra être recherché ;
- chez les personnes pour lesquelles une pathologie liée à une exposition environnementale aura été confirmée, il conviendra de se référer aux recommandations de suivi des sujets exposés professionnellement à l'amiante.

5.5 Indemnisation des victimes de l'amiante

LE Fiva

► Description

Le Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva) est un établissement public national à caractère administratif placé sous la tutelle des ministres chargés de la sécurité sociale et du budget²⁸. Il est financé par une dotation annuelle de l'État et de la branche accidents du travail et maladies professionnelles de la Sécurité sociale.

- Le Fiva indemnise, selon le principe de la réparation intégrale, l'ensemble des victimes de l'amiante (salariés rattachés aux différents régimes de sécurité sociale, non-salariés et victimes environnementales) ainsi que leurs ayants droit. Conformément aux principes de réparation intégrale sont indemnisés : les préjudices patrimoniaux (indemnisation de l'incapacité fonctionnelle, préjudice professionnel, frais de soins et autres frais supplémentaires) et les préjudices extra-patrimoniaux (préjudices moral, physique, d'agrément et esthétique).
- Tout sujet exposé à l'amiante sur le territoire de la République française, dont le lien entre la maladie et l'exposition à l'amiante est reconnu par le Fiva²⁹, peut recevoir une indemnisation par le Fiva.
- Dans certains cas (exemples : lien entre l'exposition et la maladie non établi, cancers bronchopulmonaires opérés, asthme, dilatation des bronches, séquelles pulmonaires diverses non spécifiques, dossier incomplet) la reconnaissance par le Fiva se fait après examen par la commission d'examen des circonstances de l'exposition à l'amiante.

La réparation a lieu sur la base d'un barème indicatif, visant à garantir une égalité de traitement entre les victimes. Elle est individualisée selon le degré de gravité de la pathologie, et l'âge de la victime (annexe 13).

²⁸ Le Fiva a été créé par la loi de financement de la Sécurité sociale pour 2001 (article 53-1 de la loi n° 2000-1257 du 23 décembre 2000), modifiée par la loi du 20 décembre 2002, complétée par le décret du 23 octobre 2001.

²⁹ La liste des maladies valant justification de l'exposition à l'amiante en application de la seconde phrase du quatrième alinéa du III de l'article 53 de la loi du 23 décembre 2000 susvisée a été fixée par l'arrêté du 5 mai 2002. Arrêté du 5 mai 2002 fixant la liste des maladies dont le constat vaut justification de l'exposition à l'amiante au regard des dispositions de l'article 53 de la loi de financement de la sécurité sociale pour 2001 instituant le fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (<http://www.droit.org/jo/20020505/MESS0221553A.html>). Il s'agit : 1) du mésothéliome malin primitif de la plèvre, du péritoine, du péricarde et autres tumeurs pleurales primitives ; 2) des plaques calcifiées ou non, péricardiques ou pleurales, unilatérales ou bilatérales, lorsqu'elles sont confirmées par un examen tomodensitométrique.

► Rapport d'activité 2007

Les données du 6^e rapport d'activité du Fiva publié en 2007 montrent qu'entre le début de son activité (2002) et le 31 mai 2007, le Fiva a versé 1,436 milliard d'euros correspondant à 22 681 demandes d'indemnisation (109).

- Sur l'ensemble des dossiers d'indemnisations 2007, 5 % concernaient une asbestose, 8 % un mésothéliome, 14 % un cancer bronchopulmonaire et 73 % des plaques pleurales, ou des épaissements pleuraux.
- Concernant les dossiers examinés par la Commission d'évaluation des circonstances d'exposition à l'amiante (CECEA), 13 % étaient reconnus comme étant liés à une exposition environnementale à l'amiante contre 9 % en 2006 (110).

DONNÉES EUROPÉENNES

Les données européennes (36,111) concernant l'indemnisation pour une exposition professionnelle³⁰ sont les suivantes :

- au Danemark, en Finlande, en Italie, en Suède et en Suisse, la victime est indemnisée non seulement pour sa perte de capacité de gain, mais aussi pour l'atteinte durable d'intégrité physique et/ou psychique qu'elle a subie ;
- le niveau d'indemnisation varie avec le pays, quel que soit le type de préjudice considéré. Ainsi, au Danemark, en Suède et en Suisse, il s'approche de la réparation accordée en droit commun, autrement dit de la réparation « intégrale » ;
- le Danemark tient compte du « facteur tabac » dans la reconnaissance et la réparation du cancer du poumon causé par l'amiante. Si la victime a beaucoup fumé, le montant des prestations accordées à la victime est divisé par deux. S'il y a un doute sur l'exposition à l'amiante, un tabagisme important entraîne le rejet de la demande ;
- l'Allemagne, la Finlande et l'Autriche ont adopté une démarche proactive afin de détecter de nouveaux cas. Il s'agit principalement de campagnes d'information et de recensement des travailleurs ayant été exposés à l'amiante et/ou atteints de cancers.

► Belgique

En Belgique, depuis le 1^{er} avril 2007 (Arrêté royal portant exécution du chapitre VI, du titre IV, de la loi-programme du 27 décembre 2006 créant un Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (AFA ou Asbestfonds Fonds Amiante)³¹, toute personne ayant contracté une maladie en raison d'une exposition à l'amiante (professionnelle ou environnementale) peut obtenir une réparation financière sous forme d'une rente mensuelle (forfaitaire pour le mésothéliome, liée à un pourcentage d'incapacité physique pour l'asbestose).

- L'AFA verse des indemnités aux patients ayant un mésothéliome ou une asbestose sous réserve de prouver que l'exposition à l'amiante a eu lieu en Belgique.
- Les patients ayant un cancer du poumon suite à une exposition à l'amiante ne sont indemnisés qu'après examen de leur dossier par le Fonds sous réserve de valider les critères stricts du Fonds.
- Les patients ayant des plaques pleurales ne sont pas indemnisés.
- En cas de décès du patient, l'AFA versera une indemnité aux éventuels ayants droit (capital dont le montant variera en fonction de divers critères).

► Suisse

En Suisse, les maladies dues à des expositions non professionnelles à l'amiante sont couvertes par les assureurs-maladie³².

³⁰ Une enquête sur les maladies professionnelles en Europe a été menée par Eurogip à la demande de la Cnamts avec l'appui d'un groupe d'experts constitué au sein du Forum européen de l'assurance AT-MP.

³¹ Asbestfonds Fonds Amiante : http://www.fmp.fgov.be/afa/afa_fr.html

³² http://www.ge.ch/amiante/doc/050200_InfoSUVA.pdf

JURISPRUDENCE EUROPÉENNE

▶ Belgique

- En Belgique, une personne extérieure à une firme de production d'amiante-ciment a tenté d'obtenir une réparation en justice contre la firme, en se fondant sur l'article 1382 du Code civil, relatif à la responsabilité civile (*Le Soir* du mardi 23 mai 2000, édition de Bruxelles). Un mésothéliome a été diagnostiqué en décembre 1999 chez une femme âgée de 67 ans, dont l'époux était ingénieur technicien dans la firme durant 40 ans (il était décédé d'un mésothéliome en 1987). En mai 2000, le tribunal de première instance de Bruxelles a désigné un expert chargé de déterminer si la présence d'amiante dans l'organisme de cette dame et de deux de ses cinq enfants était due à une exposition environnementale à l'amiante.
- Depuis 2001 l'indemnisation complémentaire à l'intervention du Fonds des maladies professionnelles accordée aux travailleurs ayant un mésothéliome a été étendue aux riverains qui habitent aux abords immédiats de l'usine de Kapelle-op-den-Bos (cette indemnisation est payée par la firme en cause). L'indemnisation pour un mésothéliome lié à une exposition environnementale à l'amiante est assortie de certaines conditions : demande introduite du vivant des victimes, pouvoir prouver avoir habité au moins 10 ans, avant 1998, aux abords de l'usine et ne pas avoir été exposé professionnellement à l'amiante ni avoir été ou être cohabitant d'une personne exposée professionnellement à l'amiante (*Le Soir* du mardi 24 octobre 2006).
- En juin 2005, le Conseil national du travail (CNT), une instance qui réunit employeurs et syndicats afin de rendre des avis sur des matières d'ordre social à l'attention du gouvernement et du parlement, s'estimait être « dans l'impossibilité de se prononcer en connaissance de cause sur l'opportunité d'indemniser les victimes non professionnelles de l'amiante » (112).

▶ Pays-Bas

Le 25 novembre 2005, une firme de production d'amiante-ciment a été condamnée à dédommager la famille d'une victime environnementale de l'amiante, décédée d'un mésothéliome en 2002 à la suite d'une exposition survenue dans les années 1970 (112).

Conclusion générale

Les dramatiques conséquences des effets de l'amiante révèlent l'importance des agents cancérigènes environnementaux et/ou professionnels. C'est pourquoi d'un point de vue éthique, juridique, économique et sanitaire, il est nécessaire d'anticiper et de réduire fortement les effets sanitaires des produits considérés comme étant dangereux pour la santé par une meilleure connaissance et une meilleure prévention des risques qui leur sont attribués. La responsabilité de cette connaissance et de cette prévention concerne aussi bien la sphère publique que privée.

La résolution de la problématique amiante concernant l'exposition environnementale est rendue difficile du fait :

- des difficultés d'appréciation réelle du risque pour la santé de la population exposée (seuil de nocivité, temps de déclenchement des pathologies) ;
- des différentes variétés d'amiante (amphiboles, chrysotile) pour lesquelles la toxicité et les seuils de nocivités sont variables ;
- de la nature des produits transformés (flocages, ciments, garnitures de freins, textiles...) donnant lieu à une exposition à l'amiante ;
- des procédures de désamiantage et de leurs modalités selon le secteur des bâtiments (zones confinées, équipements spéciaux, traitement des déchets) ;
- des implications de la législation (chute de la valeur des bâtiments, coût des dispositions obligatoires) ;
- de la surmédiatisation (vulgarisation et généralisations, focalisation sur les cas extrêmes) du risque amiante.

En France métropolitaine, les sources potentielles d'exposition des populations à l'amiante strictement environnementale sont de nature très diverses : sites naturels d'affleurement de roches amiantifères³³, anciennes usines de broyage et/ou d'exploitation d'amiante³⁴, locaux ayant un revêtement dégradé contenant de l'amiante, exposition domestique par contact avec des professionnels travaillant avec des matériaux contenant de l'amiante.

Les décrets n°96-97 et n°96-98 du 7 février 1996, repris respectivement dans le Code de la santé publique (décret n° 2003-462 du 23 mai 2003) et le Code du travail (décret en Conseil d'État n° 2006-761 du 30 juin 2006), définissent les mesures de prévention de l'exposition aux fibres d'amiante pour (20) :

- la population générale dans les immeubles avec des matériaux ou produits contenant de l'amiante ;
- les personnels spécialisés dans les activités de confinement et de retrait de l'amiante ;
- les personnels de maintenance et d'entretien intervenant sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante ;
- le personnel impliqué dans les opérations de génie civil effectuées sur des terrains amiantifères.

L'article R.1334-21 du Code de la santé publique fixe le niveau d'empoussièrement maximal après travaux de retrait et/ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante comme devant être inférieur ou égal à 5 fibres par litre.

Concernant les personnes exposées de manière environnementale à l'amiante, il n'est pas possible, en 2008, de préciser :

- le pourcentage de la population française qui a été exposée ;
- et au sein de cette population exposée, le pourcentage de personnes qui auront des plaques pleurales, une asbestose, un mésothéliome ou un cancer bronchopulmonaire.

Pour répondre à cette question Il faudrait pouvoir reconstituer le parcours individuel d'exposition environnementale à l'amiante des milliers (voire millions) de personnes ayant pu être exposées.

³³ Les affleurements de roches amiantifères conduisent à des risques d'exposition lors de travaux d'aménagement, de génie civil, de circulation de véhicules, et à un degré moindre par le réenvol de particules fines provoqué par toute activité ou par érosion naturelle à l'amiante environnemental.

³⁴ L'exploitation de gisements d'amiante ne concerne plus le territoire français depuis la fermeture des mines de Canari en Corse (1965) et de Termignon en Savoie (1977) et les usines de transformation ont fermé depuis l'interdiction de l'amiante en 1997.

Dans cette perspective, l'étude InVS qui a étudié la relation entre l'exposition environnementale à l'amiante et la survenue d'un mésothéliome (3,84) dans une population vivant à proximité de 553 sites industriels et 19 sites naturels amiantifères identifiés sur le territoire national devrait être poursuivie.

Selon les membres du groupe de lecture, les asbestoses ne sont observées que pour de forts niveaux d'exposition. En conséquence, le pourcentage de personnes qui aura une asbestose, après une exposition environnementale à l'amiante sera très faible, voire nul.

Aucune donnée ne permet d'affirmer qu'il existe un seuil d'exposition au-dessous duquel le risque sanitaire d'une exposition à l'amiante est nul. La notion d'exposition environnementale recouvre des situations très contrastées qui peuvent potentiellement engendrer des expositions cumulées voisines des niveaux d'exposition observés en milieu professionnel. Cependant, l'hypothèse la plus vraisemblable est que le risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante est inférieur au risque lié à l'exposition professionnelle à l'amiante.

D'un point de vue médical, et au regard du bénéfice thérapeutique attendu, modéré, voire faible (mésothéliome et cancer bronchopulmonaire), est-il éthique d'inquiéter les populations ayant pu être exposées à l'amiante et de leur faire subir des examens paracliniques) de manière répétée pour dépister des complications à long terme ?

Stratégies d'identification et de suivi

Deux stratégies de prise en charge des personnes ayant été exposées environnementalement à l'amiante peuvent être envisagées.

- Identifier les malades (sujets ayant des plaques pleurales, une asbestose, un mésothéliome ou un cancer bronchopulmonaire) et rechercher par une enquête rétrospective l'existence d'une exposition environnementale à l'amiante (ainsi que d'une exposition professionnelle concomitante associée). Indemniser ces malades ou leurs ayants droit selon le barème du Fiva³⁵.
- Identifier les sujets exposés en diffusant une information sur les sites à risque et les périodes à risque afin que les personnes ayant été exposées à l'amiante puissent se signaler auprès de leur médecin traitant. Après confirmation de l'exposition par une enquête *ad hoc* rétrospective (il semble essentiel de donner les pistes sur les acteurs supposés réaliser cette reconstitution d'exposition), les personnes dont l'exposition environnementale a été confirmée pourraient être indemnisées (en cas de pathologie avérée liée à l'amiante) sur la base du barème Fiva. Ces personnes seront suivies selon une procédure dont le rythme (tous les 5-10 ans) et le type (scanner thoracique, EFR) restent à définir. Le début de la surveillance par rapport à l'exposition est également à définir (25 ans ?). Il faut par ailleurs inciter les sujets ayant été exposés à l'amiante à cesser leur tabagisme et à ne pas s'exposer à d'autres agents cancérigènes dans le cadre de leur vie privée et/ou professionnelle (une liste des agents cancérigènes de groupe 1 est publiée par le CIRC <http://monographs.iarc.fr/>).

Stratégies d'information des populations exposées

Si, au niveau collectif, le risque lié à l'exposition environnementale à l'amiante peut être considéré comme faible, au niveau individuel, l'appréciation de ce risque est très subjective. Il est nécessaire et éthique de prendre en compte l'inquiétude des personnes qui savent qu'elles ont été exposées. Ces personnes doivent être informées d'un risque qui est réel même s'il est en terme épidémiologique faible et il faut pouvoir proposer à ceux qui le souhaitent une prise en charge spécifique.

Des fiches d'information à destination des professionnels de santé et des fiches d'information à destination des populations pourraient être élaborées et diffusées.

³⁵ À noter que la France est le seul pays européen à indemniser les plaques pleurales et que certains pays diminuent le montant de l'indemnisation lorsque le cancer bronchopulmonaire est associé à un tabagisme.

1 Avis des membres du groupe de lecture

Selon les membres du groupe de lecture, la définition des expositions environnementales renvoie à des situations d'exposition très contrastées dans ce rapport, et il est vraisemblable que si certaines situations (celles correspondant aux expositions les plus élevées) peuvent justifier d'une démarche spécifique de repérage voire de surveillance médicale (par analogie à des situations de type professionnel), de nombreuses autres situations ne nécessitent sans doute pas une telle démarche et seront vraisemblablement plus délétères (anxiogènes) que bénéfiques.

Cependant, même si on pense, par une approche stochastique, que le risque zéro n'existe pas, il paraît raisonnable de déterminer une valeur seuil d'exposition avant d'entreprendre des examens.

Le bénéfice médical du suivi des sujets exposés à l'amiante doit prendre en compte le fait que ce bénéfice n'est pas forcément synonyme de guérison. Les attentes des sujets exposés sont notamment les suivantes : avoir un bilan de santé et connaître les risques liés à l'exposition à l'amiante.

En ce qui concerne les expositions environnementales pour lesquelles les niveaux d'exposition ne pourront être clairement déterminés, le rapport inconvénients/bénéfices d'un suivi collectif sera plus défavorable que favorable, du fait de l'inquiétude, des expositions radiologiques et des coûts liés aux examens d'imagerie, ainsi qu'aux examens complémentaires induits par les constatations incidentes auxquelles ils donneront lieu. En l'absence d'impact médical utile d'une éventuelle intervention collective, il pourrait être choisi dans de telles situations de ne proposer un interrogatoire environnemental qu'aux personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante.

Au final, une information claire, objective, sur l'impact de l'exposition environnementale à l'amiante est impérative, afin de recadrer la perception du risque amiante au sein de la population française (le Baromètre santé environnement 2007 publié par l'Inpes en juillet 2008 montre que 91 % des Français considèrent que « l'amiante fait partie des problématiques environnementales présentant le plus de risque pour la santé » (113).

Une autre stratégie tenant compte de la faible incidence des pathologies liées à l'amiante et du caractère très limité de l'efficacité thérapeutique lorsqu'une pathologie survient serait de délivrer à la population une simple information ciblée visant notamment à limiter les autres facteurs de risque.

La problématique de l'exposition environnementale à l'amiante doit être intégrée à la problématique globale de l'amiante et notamment l'exposition professionnelle en faisant une campagne d'information claire, honnête, dépassionnée, expliquant à la population française les risques avérés et les faibles risques potentiels d'une exposition minimale, en les comparant aux autres risques de la vie courante, des maladies de l'âge et des cancers.

Le mot amiante est porteur d'inquiétude : la campagne d'information serait réussie si le mot amiante était associé à un risque expliqué, lui-même comparé aux autres risques de la vie courante, des maladies de l'âge et des cancers.

Les membres du groupe de lecture proposent comme stratégie : 1) d'identifier les personnes antérieurement exposées sur le plan environnemental, sans mettre en place un dépistage systématique coûteux, anxiogène, potentiellement dangereux (scanners et ou radiographies thoraciques à répétition, actes invasifs liés à des faux positifs), dont le bénéfice médical est hypothétique ; 2) d'indemniser les personnes ayant une pathologie liée à l'amiante (justifié pour le cancer bronchopulmonaire ou le mésothéliome, sujet à discussions et polémiques pour les plaques pleurales).

Il y a actuellement discussion sur le type de surveillance à proposer aux personnes ayant été antérieurement exposées professionnellement. Il est indispensable de maintenir une « cohérence » entre les examens proposés aux personnes exposées professionnellement et celles qui ont eu une exposition environnementale (si la surveillance après cette dernière exposition nécessite le recours à des examens complémentaires). Il semble donc prématuré de prévoir un examen TDM thoracique systématique pour une latence de 25 ans et avec une périodicité fixée à 5-10 ans tant que les modalités n'auront pas été révisées pour les expositions professionnelles. Ce point devrait faire l'objet d'une mise à jour par la HAS, par rapport aux recommandations du jury de la conférence de consensus de janvier 1999.

La diversité des saisines donnant lieu à des rapports d'agences et ou de sociétés savantes devrait être centralisée par une « cellule amiante » qui coordonnerait l'ensemble des intervenants. Elle serait chargée de coordonner le recueil de toutes les informations disponibles et d'indiquer les bonnes pratiques, qu'elles soient préventives, diagnostiques ou curatives. Elle pourrait être l'interlocuteur européen pour harmoniser les pratiques.

2 Préconisations du Collège de la HAS

La HAS considère que les décisions stratégiques concernant le suivi et l'identification des sujets exposés ou ayant été exposés environnementalement à l'amiante doivent être en cohérence avec celles mises en œuvre pour l'exposition professionnelle. C'est pourquoi la HAS va actualiser la conférence de consensus sur le suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante (cette actualisation devrait débuter courant 2008).

Dans l'attente de cette actualisation, la HAS préconise de se référer aux recommandations de suivi des sujets exposés professionnellement à l'amiante pour les personnes ayant une pathologie liée à l'amiante et pour lesquelles une exposition environnementale a été confirmée.

Au regard des données disponibles en 2008 sur l'exposition environnementale à l'amiante, la HAS estime que :

- les personnes ayant été exposées à un niveau considéré comme faible à modéré et qui n'ont aucune symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante doivent être rassurées ;
- l'exposition environnementale ne devrait être recherchée que chez les personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante ;
- les malades identifiés (sujets ayant des plaques pleurales, une asbestose, un mésothéliome, un cancer bronchopulmonaire) pour lesquels une enquête rétrospective confirmerait l'existence d'une exposition environnementale à l'amiante pourront demander une indemnisation auprès du Fiva.

La HAS préconise que soient mises en œuvre des expérimentations pilotes de recherche active et de suivi de populations cibles ayant été exposées environnementalement à l'amiante correspondants aux situations types telles que : 1) expositions intrafamiliales (conjoint(e) ou enfants du travailleur de l'amiante) ; 2) populations vivant à proximité d'une zone d'affleurement d'amiante (Corse, Nouvelle-Calédonie) ; 3) populations ayant vécu autour des sites de broyage d'amiante ou des mines d'extraction.

- Aux populations ayant une maladie liée à l'amiante, une prise en charge médicale restant à définir serait proposée et ainsi qu'une réparation (indemnisation).
- Aux populations ayant des plaques pleurales, il serait délivré un message dédramatisant, un suivi médical (dont la teneur reste à définir) et une indemnisation.

Ces expérimentations auraient pour objectif d'évaluer la faisabilité de l'identification et du suivi des personnes exposées et l'impact socio-économique de ce suivi. Elles pourraient reprendre la méthodologie de l'étude cas-témoins des *risques de mésothéliome selon l'exposition environnementale* publiée par l'InVS en 2007 (3), en incluant comme pathologies l'asbestose, le mésothéliome, le cancer bronchopulmonaire et les plaques pleurales.

En complément de la mise en ligne du rapport complet, la HAS a décidé de mettre en ligne une fiche d'information médecin sur le *Risque sanitaire de l'exposition environnementale à l'amiante*.

3 Conclusion

Pour les situations d'expositions environnementales fortes à l'amiante ayant fait l'objet d'une étude de l'InVS particulière et documentée (à l'heure actuelle, seul le site d'Aulnay-sous-Bois répond à cette définition) les expérimentations pilotes de recherche active et de suivi de populations cibles ayant été exposées de manière environnementale à des niveaux élevés d'amiante doivent être poursuivies. Ces expérimentations, ainsi que les travaux de l'InVS et les données du Fiva, pourront permettre de déterminer des critères géographiques (populations vivant à proximité d'une zone d'affleurement d'amiante, populations ayant vécu autour des sites de broyage d'amiante ou des mines d'extraction) ou autres pour identifier les populations cibles.

Pour toutes les autres situations d'expositions environnementales à l'amiante :

- le niveau d'exposition est considéré comme faible à modéré et les personnes exposées doivent être rassurées ;
- le bénéfice médical attendu ne justifie pas d'inquiéter les populations ayant pu être exposées à l'amiante et de leur faire subir des examens paracliniques de manière répétée dans le cadre d'une campagne de dépistage ;
- cependant, chez les personnes consultant leur médecin traitant pour une symptomatologie compatible avec une exposition à l'amiante, dans l'hypothèse où aucune autre pathologie ne pourra expliquer cette symptomatologie, le type d'exposition à l'amiante devra être recherché ;
- chez les personnes pour lesquelles une pathologie liée à une exposition environnementale aura été confirmée, il conviendra de se référer aux recommandations de suivi des sujets exposés professionnellement à l'amiante.

Annexe 1. Historique de l'amiante

Tableau 17. Dates clés dans la connaissance et la prévention du risque amiante (1)

Année	Connaissance du risque amiante	Prévention du risque amiante en France
1906	Découverte de fibroses pulmonaires chez les ouvriers des filatures	
1913		Aspiration à la source des poussières dangereuses
1927	Fibrose pulmonaire liée à l'amiante = asbestose	
1935	Découverte du lien entre asbestose et risque de cancer du poumon	
1945		L'asbestose est introduite au tableau n°25 des maladies professionnelles
1947		Surveillance médicale spéciale
1949		Port de protections respiratoires en cas d'exposition aux poussières dangereuses
1950		Création du tableau n°30 des maladies professionnelles pour prendre en charge les pathologies spécifiques à l'amiante
1960	Observation de mésothéliomes chez des travailleurs de l'amiante (Afrique du Sud)	
1965	1 ^{er} mésothéliome décrit en France	
1973	Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) classe les amphiboles parmi les substances cancérigènes	Mise au point de méthodes de prélèvement et de comptage des fibres
1975		Interdiction aux travailleurs de moins de 18 ans de travailler l'amiante
1976		Le cancer bronchopulmonaire et le mésothéliome sont pris en charge au titre du tableau n°30
1977	Toutes les variétés d'amiante sont classées cancérigènes par le CIRC	Premières valeurs limites d'exposition (VLE) Suivi médical pour les travailleurs exposés
1978		Interdiction du flochage
1982	Conférence de Montréal : les VLE ne protègent pas du risque de cancer	
1987		Abaissement des VLE
1988		Interdiction de l'amiante (excepté le chrysotile)
1992		Abaissement des VLE
1996	Expertise collective de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)	Interdiction totale de l'amiante Abaissement des VLE

Annexe 2. Personnes sollicitées pour le groupe de lecture

- P^f Jacques AMEILLE, médecin du travail, GARCHES (92) ;
- P^f Philippe-Jean ASTOUL, pneumologue, MARSEILLE (13) ;
- D^f Catherine BEIGELMAN-AUBRY, radiologue, PARIS (75) ;
- Alain BOBBIO, Andeva, PARIS (75) ;
- D^f Vincent BONNETERRE, médecin du travail, LA TRONCHE (38) ;
- D^f François BOURDILLON, président de la SFSP, PARIS (75) ;
- P^f Elizabeth BRAMBILLA, anatomopathologiste, LA TRONCHE (38) ;
- P^f Christian BRAMBILLA, oncologue, LA TRONCHE (38) ;
- D^f Omar BRIXI, Inca, BOULOGNE-BILLANCOURT (92) ;
- P^f Patrick BROCHARD, médecin du travail, BORDEAUX (33) ;
- D^f Élisabeth CHORRIN CAGNAT, médecin généraliste, MANDRES-LES-ROSES (94) ;
- P^f Dominique CHOUDAT, médecin du travail, PARIS (75) ;
- D^f Marc COLONNA, épidémiologiste, MEYLAN (38) ;
- D^f Catherine COTHEREAU, médecin du travail, PARIS (75) ;
- P^f Pierre CZERNICHOW, médecin de santé publique, MONT-SAINT-AIGNAN (76) ;
- François DESRIAUX, Andeva, PARIS (75) ;
- D^f Dominique DUPAS, médecin du travail, NANTES (44) ;
- P^f Georges ESCANDE, chirurgie générale à orientation thoracique, CLERMONT-FERRAND (63) ;
- D^f Isabelle FAIBIS, médecin conseiller technique des services centraux, ministère de l'Éducation nationale, PARIS (75)
- P^f Gilbert FERRETTI, médecin radiologue, LA TRONCHE (38) ;
- P^f Antoine FLAHAULT, médecin de santé publique, PARIS (75) ;
- D^f Pierre FRAYSSE, pneumologue, BEAUMONT (63) ;
- P^f Jacques FRIJA, radiologue, PARIS (75) ;
- P^f Daniel FURON, médecin du travail, LOOS (59) ;
- P^f Françoise GALATEAU-SALLE, anatomopathologiste, CAEN (14) ;
- P^f Marcel GOLDBERG, épidémiologiste, GARCHES (92) ;
- P^f Claude GOT, anatomopathologiste, GARCHES (92) ;
- D^f Jean-Pierre GRIGNET, pneumologue, DENAIN (59) ;
- P^f Bruno HOUSSET, pneumologue, CRÉTEIL (94) ;
- D^f Ellen IMBERNON, InVS, SAINT-MAURICE (94) ;
- D^f Hubert ISNARD, Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Ile-de-France, SAINT-MAURICE (94) ;
- P^f Gérard LASFARGUES, médecin du travail, MAISONS-ALFORT (94) ;
- P^f François LAURENT, radiologue, PESSAC (33) ;
- D^f Cécile LE PECHOUX, radiothérapeute, VILLEJUIF (94) ;
- D^f Patricia LEFEBURE, médecin généraliste, LA CELLE-SAINT-CLOUD (78) ;
- P^f Étienne LEMARIE, pneumologue, TOURS (37) ;
- P^f Marc LETOURNEUX, médecin du travail, CAEN (14) ;
- D^f Alain LIVARTOWSKI, oncologue, PARIS (75) ;
- D^f Cécile MANAOUIL, médecin légiste, AMIENS (80) ;
- D^f Jean-Marie MINGAUD, médecin généraliste, LA ROCHEFOUCAULD (16) ;
- P^f Jean-Claude PAIRON, médecin du travail, CRÉTEIL (94) ;
- Michel PARIGOT, Andeva, PARIS (75) ;
- P^f Christophe PARIS, médecin du travail, NANCY (54) ;
- D^f Françoise RIVALS JONQUET, médecin généraliste, MONTPELLIER (34) ;
- D^f Arnaud SCHERPEREEL, pneumologue, LILLE (59) ;
- P^f Didier SICARD, président d'honneur du CCNE, PARIS (75).
- D^f Michel SIMONOT, médecin généraliste, SOMAIN (59) ;
- P^f Annie SOBASZEK, médecin du travail, LILLE (59) ;
- Isabelle TORDJMAN, InCa, BOULOGNE-BILLANCOURT (92) ;
- Marie-José VOISIN, Andeva, PARIS (75).

Annexe 3. Stratégie de recherche documentaire

Sources d'informations

Base de données bibliographiques :

- Medline (*National Library of Medicine*, États-Unis)
- Pascal (CNRS-Inist, France)
- Banque de données en santé publique (École des hautes études en santé publique, France)

Autres sources :

Les sites Internet des organismes suivants ont été consultés :

Organismes nationaux :

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : www2.ademe.fr/
- Agence française de sécurité sanitaire, de l'environnement et du travail (Afsset) : www.afsset.fr/
- Association nationale de défense des victimes de l'amiante (Andeva) : <http://andeva.fr/>
- Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) : www.brgm.fr/
- Catalogue et index des sites médicaux francophones (Cismef) : www.chu-rouen.fr/cismef/
- Documentation française : www.ladocumentationfrancaise.fr/
- Directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire) : www.drire.gouv.fr/
- Eurogip : www.eurogip.fr/
- Evalutil : www.inrs.fr/hlm/evalutil_base_donnees_pour_evaluation_expositions.html
- Fédération française de santé au travail (FFST) : www.federationsantetravail.org/
- Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer (FNCLCC) : www.fnclcc.fr/
- Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva) : www.fiva.fr
- Institut de veille sanitaire (InVS) : www.invs.sante.fr/
- Institut national de recherche et de sécurité (Inrs) : www.inrs.fr
- Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) : www.inserm.fr/
- Institut national du cancer (InCa) : www.e-cancer.fr/
- ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : www.developpement-durable.gouv.fr/
- ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative : www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr/
- ministère du Travail, des Relations sociales, de la Famille et des Solidarités : <http://www.travail.gouv.fr/>
- Réseau de santé en cancérologie de la région Lorraine (Oncolor) : www.oncolor.org/
- Société de pneumologie de langue française (SPLF) : www.splf.org/
- Société française de radiologie (SFR) : www.sfr-radiologie.asso.fr/

Organismes internationaux :

- American College of Chest Physicians (ACCP) : www.chestnet.org/
- American College of Radiology (ACR) : www.acr.org/
- American Society of Clinical Oncology (ASCO) : www.asco.org/
- British Thoracic Society (BTS) : www.brit-thoracic.org.uk/
- Canadian Task Force on the Preventive Health Care : www.ctfphc.org/
- Cancer Care Ontario : www.cancercare.on.ca/
- Centre for Reviews and Dissemination (CRD) : www.york.ac.uk/inst/crd/crddatabases.htm
- Centre international de recherche sur le cancer (Circ) : www.iarc.fr/
- Guidelines International Network (Gin) : www.g-i-n.net/
- NHS National Library of Guidelines : www.library.nhs.uk/GuidelinesFinder/
- Health and Safety Executive (HSE) : www.hse.gov.uk/
- Health Council of the Netherlands : www.gr.nl/
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) : www.inspq.qc.ca
- National Guidelines Clearinghouse (NGC) : www.guideline.gov
- National Health and Medical Research Council of Australia : www.nhmrc.gov.au/
- National Institute for Health and Clinical Excellence (Nice) : www.nice.org.uk/

- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (Sign) : www.sign.ac.uk/
- Organisation mondiale de la santé (OMS) : www.who.int/fr/

Stratégie de recherche

La stratégie d'interrogation de Medline précise les termes de recherche utilisés pour chaque sujet ou type d'étude et la période de recherche.

Les termes de recherche sont soit des termes issus d'un thesaurus (descripteurs du MESH pour Medline), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres).

Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs « ET » « OU » « SAUF ».

Une présentation synthétique sous forme de tableau reprend les étapes successives et souligne les résultats en terme de nombre de références obtenues par type d'étude et par sujet sur une période donnée.

Stratégie de recherche documentaire

Type d'étude/Sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
Cancer du poumon			
- Recommandations		01-2001/06-2007	117
Étape 1	Lung Neoplasms		
ET			
Étape 2	Guideline[publication type] OR Guidelines OR Guideline[title] OR Practice Guideline[publication type] OR Practice Guidelines OR Health Planning Guidelines OR Recommendation*[title] OR Consensus Development Conferences OR Consensus Development Conferences, NIH OR Consensus Development Conference, NIH[publication type] OR Consensus Development Conference [publication type] OR (Consensus[title] AND Conference[title]) OR (Consensus[title] AND Statement[title])		
- Méta-analyses – revues de littérature		01-2001/06-2007	199
Étape 1			
ET			
Étape 3	Meta-Analysis OR Meta-Analysis[publication type] OR Metaanalysis[title] OR (meta[title] AND analysis[title]) OR Review Literature OR (systematic[title] AND review[title]) OR (review[title] AND effectiveness[title])		
- Dépistage du cancer du poumon		01-2001/06-2007	245
Étape 1			
ET			
Étape 4	Mass Screening OR screen*[title]		
- Dépistage du cancer du poumon et exposition à l'amiante		01-2001/06-2007	245
Étape 5	Lung Neoplasms AND AbestosOR Asbestos[title/abstract] OR Environmental Exposure!		
ET			
Étape 4			

Stratégie de recherche documentaire (suite)

Type d'étude/Sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
Mésothéliome			
- Recommandations		01-2001/06-2007	14
Étape 6	Mesothelioma		
ET			
Étape 2			
- Méta-analyses – revues de littérature		01-2001/06-2007	10
Étape 6			
ET			
Étape 3			
- Dépistage		Sans limite	16
Étape 6			
ET			
Étape 4			
Exposition environnementale à l'amiante			
- Recommandations		11/1997-11/2007	8
Étape 7	Asbestos AND Air Pollution OR Environmental Exposure OR Environmental Pollution		
ET			
Étape 2			
- Méta analyses, revues systématiques		11/1997-11/2007	1
Étape 7			
ET			
Étape 3			
- Etudes contrôlées, études de cohortes		11/1997-11/2007	54
Étape 7			
ET			
Étape 8	Controlled Clinical Trial[publication type] OR Controlled Clinical Trials OR Randomized Controlled Trials OR Randomized Controlled Trial[publication type] OR Ramdom*[title] OR Single-Blind Method OR Double-Blind Method OR Random Allocation OR Cross-Over Studies OR Clinical Trial[publication type] OR Clinical Trials OR Case-Control Studies OR Retrospective Studies OR Comparative Study[publication type] OR versus[title] OR comparative[title] OR comparaison[title] OR Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Prospective Studies OR Follow-Up Studies		

Annexe 4. Métrologie des fibres d'amiante

MÉTHODES DE MESURE DE LA CONCENTRATION EN FIBRES D'AMIANTE

Plusieurs méthodes de mesure des fibres d'amiante exprimant les résultats en fibres par unité de volume ont été utilisées³⁶. Elles ont des coûts différents et produisent des résultats qui ne sont pas directement comparables. Leurs avantages et leurs inconvénients doivent être connus.

- Le microscope optique permet d'observer les fibres recueillies par pompage et filtration sur une membrane en particulier par l'examen en lumière polarisée ou mieux en contraste de phase (MOCP). Son inconvénient est de ne pas différencier les fibres d'amiante des autres fibres, minérales ou organiques. Son faible coût et la rapidité d'obtention des résultats permettent de l'utiliser pour une surveillance régulière de l'état d'empoussièrement de locaux professionnels. Si des mesures plus spécifiques ont montré que la proportion de fibres d'amiante est stable dans cet environnement, la MOCP permettra de dépister un pic de pollution. Il faut cependant être conscient des limites d'une telle méthode. Pour plus d'informations voir la fiche de l'INRS *Comptage des fibres par microscopie optique en contraste de phase* (fiche Métropol n°54, INRS, 2007).

- Le microscope électronique à transmission est la méthode de référence, elle est plus chère et plus longue à mettre en œuvre que la MOCP mais sa résolution lui permet d'observer les fibres d'amiante les plus fines et elle peut être couplée à des méthodes d'analyses physiques-chimiques (cristallographie par diffraction et spectrométrie dispersive en énergie des rayons X) qui préciseront la variété et l'espèce de fibre d'amiante observée. Une norme AFNOR (X 43 050) spécifie la nature des fibres comptées qui doivent avoir un diamètre < 3 µm et une longueur ≥ 5 µm, le rapport longueur sur largeur étant > 3. Deux modes de collecte pour l'observation sont utilisables, la méthode directe examine directement les filtres après traitement de ces derniers, la méthode indirecte disperse les fibres recueillies sur le filtre dans un liquide et les redépose sur une autre membrane, ce qui autorise la collecte pendant une période plus longue, la dilution dans le liquide intermédiaire permettant de maintenir une densité de fibres sur les préparations observées compatible avec le comptage. Pour plus d'informations voir la fiche de l'INRS *Amiante par microscopie électronique à transmission* (fiche Métropol n°10, INRS, 2007).

- Le microscope électronique à balayage examine la forme et la surface des fibres. D'usage plus facile que le microscope à transmission où les électrons traversent l'échantillon observé, il ne permet pas de reconnaître directement la nature des fibres observées et des méthodes complémentaires sont indispensables pour effectuer la discrimination avec des fibres organiques ou des fibres constituées d'autres minéraux que l'amiante. Il s'agit d'une analyse chimique qui n'assure pas une identification spécifique comme le fait la cristallographie couplée au microscope électronique à transmission.

- Les appareils de mesure de l'empoussièrement fondée sur l'exploration d'un échantillon par un rayon laser. Ils ont les mêmes limites que la microscopie optique. Ils permettent un contrôle relativement continu et bon marché de l'empoussièrement et sont utiles pour dépister des pics de pollution sur un site utilisant industriellement de l'amiante. Ces appareils ne distinguent pas les différents types de fibres. Ils doivent donc être utilisés en complément des mesures plus spécifiques pour documenter les variations temporelles de l'empoussièrement en fonction du contexte (activité des occupants, taux d'occupation, travaux temporaires, etc.).

³⁶ Dossier Amiante : <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/amiante/concentenv.htm>

Annexe 5. Tableaux 30 et 30 bis du régime général

Source : Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale / INRS 2007 (114).

Tableau 30. Régime général. Affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante (date de création : décret du 31 août 1950* ; dernière mise à jour : décret du 14 avril 2000)**

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies. Cette liste est commune à l'ensemble des affections désignées aux paragraphes A, B, C, D et E
A. Asbestose : fibrose pulmonaire diagnostiquée sur des signes radiologiques spécifiques, qu'il y ait ou non des modifications des explorations fonctionnelles respiratoires. Complications : insuffisance respiratoire aiguë, insuffisance ventriculaire droite.	35 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 2 ans)	Travaux exposant à l'inhalation de poussières d'amiante, notamment : - extraction, manipulation et traitement de minerais et roches amiantifères. Manipulation et utilisation de l'amiante brut dans les opérations de fabrication suivantes : amiante-ciment ; amiante-plastique ; amiante textile ; amiante-caoutchouc ; carton, papier et feutre d'amiante enduit ; feuilles et joints en amiante ; garnitures de friction contenant de l'amiante ; produits moulés ou en matériaux à base d'amiante et isolants.
B. Lésions pleurales bénignes avec ou sans modifications des explorations fonctionnelles respiratoires : - plaques calcifiées ou non péricardiques ou pleurales, unilatérales ou bilatérales, lorsqu'elles sont confirmées par un examen tomodensitométrique ; - pleurésie exsudative ;	40 ans	Travaux de cardage, filage, tissage d'amiante et confection de produits contenant de l'amiante.
- épaissement de la plèvre viscérale, soit diffus soit localisé lorsqu'il est associé à des bandes parenchymateuses ou à une atélectasie par enroulement. Ces anomalies devront être confirmées par un examen tomodensitométrique.	35 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans)	Application, destruction et élimination de produits à base d'amiante : amiante projeté ; calorifugeage au moyen de produits contenant de l'amiante ; démolition d'appareils et de matériaux contenant de l'amiante, déflocage.
C. Dégénérescence maligne bronchopulmonaire compliquant les lésions parenchymateuses et pleurales bénignes ci-dessus mentionnées.	35 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans)	Travaux de pose et de dépose de calorifugeage contenant de l'amiante. Travaux d'équipement, d'entretien ou de maintenance effectués sur des matériels ou dans des locaux et annexes revêtus ou contenant des matériaux à base d'amiante.
D. Mésothéliome malin primitif de la plèvre, du péritoine, du péricarde.	40 ans	Conduite de four.
E. Autres tumeurs pleurales primitives.	40 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 5 ans)	Travaux nécessitant le port habituel de vêtements contenant de l'amiante.

* = l'indemnisation de certaines maladies consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante remonte en réalité au 3 août 1945, avec la création du tableau n°25 intitulé « Maladies consécutives à l'inhalation de poussières siliceuses et amiantifères » ; ** = modifié par les décisions 222313 et 222505 du Conseil d'État.

Tableau 30 bis. Régime général. Cancer bronchopulmonaire provoqué par l'inhalation de poussières d'amiante [date de création : 25 mai 1996 ; dernière mise à jour : 21 avril 2000 (décret du 14 avril 2000)]

Désignation de la maladie	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer cette maladie
Cancer bronchopulmonaire primitif	40 ans (sous réserve d'une durée d'exposition de 10 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux directement associés à la production des matériaux contenant de l'amiante. - Travaux nécessitant l'utilisation d'amiante en vrac. - Travaux d'isolation utilisant des matériaux contenant de l'amiante. - Travaux de retrait d'amiante. - Travaux de pose et de dépose de matériaux isolants à base d'amiante. - Travaux de construction et de réparation navale. - Travaux d'usinage, de découpe et de ponçage de matériaux contenant de l'amiante. - Fabrication de matériels de friction contenant de l'amiante. - Travaux d'entretien ou de maintenance effectués sur des équipements contenant des matériaux à base d'amiante.

Annexe 6. Déchets amiantés et CET

Type de déchet amianté	Produits contenant de l'amiante	Filière d'élimination
1- Amiante pur utilisé en bourrage ou en sac	-	Amiante libre
2- Amiante mélangé dans des poudres ou des produits minéraux sans liaison forte tels que :	<ul style="list-style-type: none"> - Enduits - Enduits de façade - Enduits-plâtres de protection - Incendie - Mortiers - Flocage et ragréages 	Amiante libre
3- Amiante intégré dans des liquides ou des solutions visqueuses	<ul style="list-style-type: none"> - Enduit de protection anticorrosion (voitures, wagons) - Enduit de protection d'étanchéité (écluses, bassins, canaux...) - Étanchéité de toiture, - Mastics - Revêtements routiers - Colles - Enduits - Mousses - Pâte à joint - Peintures - Bardeaux bitumineux - Bitumes - Colles bitumineuses 	Intégrité du matériau non maintenue : filière amiante libre Intégrité du matériau maintenue : filière amiante lié
4- Amiante tissé ou tressé sous forme de :	<ul style="list-style-type: none"> - Bandes - Bourrelets - Cordons - Couvertures - Matelas - Presse-étoupe - Rideaux, rubans - Tissus - Tresses - Vêtements 	Filière amiante libre
5- Amiante en feuilles ou en plaques telles que :	<ul style="list-style-type: none"> - Cartons - Cloisons - Coquilles - Faux-plafonds - Feuilles - Feutres - Panneaux - Papier - Plaques 	Filière amiante libre
6- Amiante lié à des matériaux inertes	<ul style="list-style-type: none"> - Plaques ondulées ou profilées pour couverture et bardage, y compris en support de tuiles canal - Sous-toitures industrielles ou agricoles - Éléments de toitures - Plaques ou éléments de bardage, vêtements - Cloisons intérieures (doublage de murs humides) - Circulation de fluides : <ul style="list-style-type: none"> • gaines d'aération carrées ou rectangulaires • tuyaux d'adduction d'eau ou de réseaux d'assainissement (enterrés) • tuyaux d'évacuation d'eaux sanitaires (chutes verticales et branchements horizontaux dans les caves ou sous-sols) - Panneaux composites AC-PSE-AC (bâtiments d'élevage) - Bacs horticoles (vasques, jardinières ...) 	Intégrité du matériau non maintenue : filière amiante libre Intégrité du matériau maintenue : filière amiante lié

³⁷ Notice explicative du formulaire Cerfa n°11861*02 relatif au bordereau de suivi des déchets dangereux contenant de l'amiante. Ministère de l'Ecologie et du Développement durable : http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/BSDA_Note_50844-02.pdf

Tableau 18 (suite). Circuit d'élimination des déchets dangereux contenant de l'amiante

Type de déchet amianté	Produits contenant de l'amiante	Filière d'élimination
7- Amiante noyé dans une résine ou une matière plastique	<ul style="list-style-type: none"> - Embrayages et freins neufs - Isolateurs électriques - Joints - Matériaux composites - Mousses - Nez de marches - Revêtements muraux - Revêtements de sols en dalles ou en rouleaux - Chaudières - Clapets coupe-feu - Étuves - Fours - Portes 	<p>Intégrité du matériau non maintenue : filière amiante libre</p> <p>Intégrité du matériau maintenue : filière amiante lié</p>
8- Amiante dans des matériels et équipements	<ul style="list-style-type: none"> - Portes d'ascenseur - Radiateurs - Chauffe-plats - Sèche-linge - Extracteurs - Épurateurs - Aspirateurs - Filtres - EPI - Polyanes 	<p>Intégrité du matériau non maintenue : filière amiante libre</p> <p>Intégrité du matériau maintenue : filière amiante lié</p>
9- Tous les matériaux contaminés susceptibles d'émettre des fibres d'amiante tels que :	<ul style="list-style-type: none"> - Éléments de mobiliers et meublants - Moquettes - Tissus - Archives - Livres - Plaquettes de freins et embrayages usagés - Filtres et tous matériaux susceptibles d'émettre des fibres 	<p>Fixation des fibres par traitement assurant une liaison forte : retour au Code 7</p> <p>Intégrité du matériau non maintenue : filière amiante libre</p> <p>Intégrité du matériau maintenue : filière amiante lié</p>

Tableau 19. Les centres de stockage des déchets amiantés³⁸

Classe des CET	Types de matériaux	Commentaires
<p><u>Classe 3</u> Ils sont réservés aux déchets inertes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux de construction contenant de l'amiante (code : 17 06 05). - Déchets d'amiante lié aux matériaux inertes (amiante ciment...) ayant conservé leur intégrité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le déchargement, l'entreposage et le stockage des déchets d'amiante lié à des matériaux inertes sont organisés de manière à prévenir le risque d'envol de poussières d'amiante. À cette fin, une zone de dépôt adaptée à ces déchets est aménagée ; elle est équipée d'un dispositif d'emballage permettant de conditionner les déchets des particuliers réceptionnés non emballés. - Ces déchets conditionnés en palettes, en racks ou en grands récipients pour vrac souple, sont déchargés avec précaution à l'aide de moyens adaptés tels qu'un chariot élévateur, en veillant à prévenir une éventuelle libération de fibres. Les opérations de déversement direct de la benne du camion de livraison sont interdites. - Les déchets d'amiante lié à des matériaux inertes sont stockés avec leur conditionnement dans des alvéoles spécifiques. - Les casiers dédiés au stockage de déchets d'amiante lié ou au stockage de déchets à base de plâtre sont en outre soumis aux dispositions de l'annexe VI de l'arrêté modifié du 9 septembre 1997. - L'élimination des déchets est faite par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre.
<p><u>Classe 2</u> Ils sont réservés aux déchets non dangereux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déchets municipaux. - Déchets non dangereux de toute autre origine. - Déchets d'amiante lié. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élimination des déchets est faite par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre.
<p><u>Classe 1</u> Ils sont réservés aux déchets dangereux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déchets industriels spéciaux (DIS) soumis à autorisation préfectorale. - Déchets solides classés dangereux, provenant de processus industriels ou d'installations de dépollution (résidus de traitement, terres souillées, résidus d'incinération). 	<ul style="list-style-type: none"> - L'élimination des déchets est faite par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre.

³⁸ Les installations de collecte et de traitement des déchets : <http://www.environnement.ccip.fr/dechets/installations/index.htm>

Annexe 7. Physiopathologie de la carcinogenèse de l'amiante

Mécanismes de toxicité des fibres d'amiante

Bien que les mécanismes exacts d'action des fibres d'amiante ne soient que partiellement élucidés, les données expérimentales recueillies tendent à impliquer des mécanismes de toxicité directs (réactivité de surface) et indirects (dépendant des cellules). Les données présentées dans cette annexe sont issues d'une synthèse de la littérature publiée par Mohr *et al.* (31) dont certaines hypothèses ne sont pas entièrement validées. Les travaux de Jaurand (32,33) décrivent notamment les lésions directes et indirectes de l'amiante sur les chromosomes et les altérations génétiques et moléculaires qui en découlent.

Phénomènes d'adsorption

Les fibres d'amiante ont la capacité d'adsorber les phospholipides, les protéines et les acides nucléiques présents dans leur environnement. Des réactions complexes peuvent se produire à la surface des fibres d'amiante au contact du milieu biologique, comme en témoigne la formation de corps asbestosiques composés de fibres gainées par une structure ferroprotéique. Ces interactions, surtout non covalentes, sont déterminées par la nature physicochimique de la surface fibreuse et varient en fonction des conditions physiologiques. Les forces d'interaction générées peuvent induire des changements conformationnels et modifier l'activité protéique ou interférer avec la dynamique cellulaire. Les molécules adsorbées à la surface des fibres peuvent influencer leur clairance et leur toxicité dans l'appareil respiratoire.

Génération d'espèces réactives

Le stress oxydatif serait un des mécanismes de toxicité des fibres d'amiante : la production d'espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO) ou de l'azote (ERA) présentant un potentiel clastogène ou mutagène résulterait de la présence de fer oxydable à la surface des fibres favorisant la production d'ERO. Des événements de phagocytose incomplète par les macrophages (*frustrated phagocytosis*) susciteraient une attraction sans cesse renouvelée de macrophages et favoriseraient à leur tour la libération d'ERO et l'induction de systèmes enzymatiques produisant des ERA et des ERO comme l'induction de la nitrite oxyde synthétase (iNOS) ou de la NADPH oxydase dans les cellules au contact des fibres. Les radicaux libres oxydèrent les macromolécules biologiques (ADN, lipides, protéines) et induiraient des lésions et dysfonctionnements cellulaires.

Libération de médiateurs chimiques

Les cellules inflammatoires et les autres cellules du parenchyme pulmonaire activées au contact des fibres d'amiante synthétiseraient et sécrèteraient un panel de médiateurs chimiques comprenant des facteurs de croissance, chimiotactiques et pro-inflammatoires : leucotriènes, prostaglandines, interleukines et molécules du complément.

Interactions avec le matériel génétique

Une fois internalisées, les fibres entrent en contact et peuvent interférer avec les composants subcellulaires comme les chromosomes. Ces aspects sont détaillés plus loin.

Un nombre restreint d'études s'est intéressé aux effets conjoints des polymorphismes des EMX (enzymes du métabolisme des xénobiotiques) et de l'exposition à des agents cancérigènes professionnels sur le risque de cancer (10). Ces études ont porté d'une part sur l'exposition à l'amiante et certains polymorphismes des gènes GSTM1, NAT2, ou CYP2D6 dans la survenue de mésothéliome ou de cancer du poumon. Les données épidémiologiques sur le rôle conjoint de l'exposition à l'amiante et des polymorphismes des EMX dans la survenue de mésothéliome ou de cancer du poumon sont insuffisantes pour évaluer la reproductibilité des résultats.

Hypothèses sur la pathogenèse du mésothéliome

Les fibres d'amiante inhalées atteignent le tissu pleural directement par les espaces alvéolaires sous-pleuraux ou par l'intermédiaire du système lymphatique pleural (31). À ce stade, les fibres sont phagocytées par les macrophages pleuraux, dont l'activation et les événements de phagocytose « inefficace » et incomplète répétés génèrent des espèces réactives (ERO, ERA) et des médiateurs chimiques comme les cytokines et les facteurs de croissance. Ces derniers recrutent d'autres cellules inflammatoires comme les macrophages et les neutrophiles et stimulent l'angiogenèse, la croissance et la formation de matrice extracellulaire. Les espèces réactives, et probablement la réactivité propre des fibres, altèrent les cellules

mésothéliales par l'activation des voies de signalisation et des systèmes de transcription associés (MAPK, NFκB, AP1), et par la production de lésions cellulaires. La stimulation chronique de la prolifération cellulaire possède un effet promoteur de cellules préalablement initiées présentant des mutations non réparées. L'environnement inflammatoire, associé à la présence de fibres dans l'espace pleural, attire également des cellules immunitaires effectrices (lymphocytes), rapidement inhibées par des molécules immunosuppressives.

La croissance néoplasique du mésothéliome pleural malin est donc la résultante des modifications génétiques et épigénétiques des cellules mésothéliales altérant leur réponse aux signaux de croissance, d'une réponse inflammatoire chronique dans l'espace pleural produisant des médiateurs chimiques et des molécules toxiques et de l'inefficacité des défenses immunitaires recrutées au site d'inflammation. Les effets de ces événements sont additifs lors du processus séquentiel de transformation. La pathogenèse du mésothéliome malin suggère que les fibres agissent tout au long de la période de latence entre l'exposition à l'amiante et l'apparition de la pathologie ou qu'elles soit à l'origine d'une réponse inflammatoire auto-entretenu dans l'espace pleural.

La batterie de marqueurs immunohistochimiques (anticorps) dont disposent les anatomopathologistes ne permet pas toujours de réaliser le diagnostic différentiel des adénocarcinomes pulmonaires périphériques.

Annexe 8. Modèle de calcul de l'excès de risque de mortalité par cancer lié à l'amiante

Mésothéliome

Selon l'expertise Inserm 1997 (8), le modèle qui apparaît le plus approprié pour quantifier l'excès de mortalité par mésothéliome attribuable aux expositions à l'amiante dans les populations soumises à des expositions professionnelles continues (40 heures/semaine, 48 semaines/an, soit 1 920 heures/an) aux fibres d'amiante est un modèle :

- linéaire en fonction du niveau des expositions (f/ml) ;
- cubique en fonction du temps (en années), réduit d'un décalage temporel de 10 ans ;
- dans lequel l'excès de risque acquis par un individu l'est jusqu'à la fin de sa vie ;
- présentant un coefficient multiplicatif K_m prenant les valeurs de :
 - $1,0 \times 10^{-8}$ pour les expositions exclusivement ou principalement aux fibres d'appellation commerciale chrysotile,
 - $1,5 \times 10^{-8}$ pour les expositions mixtes,
 - $3,0 \times 10^{-8}$ pour les expositions à l'amosite exclusivement.

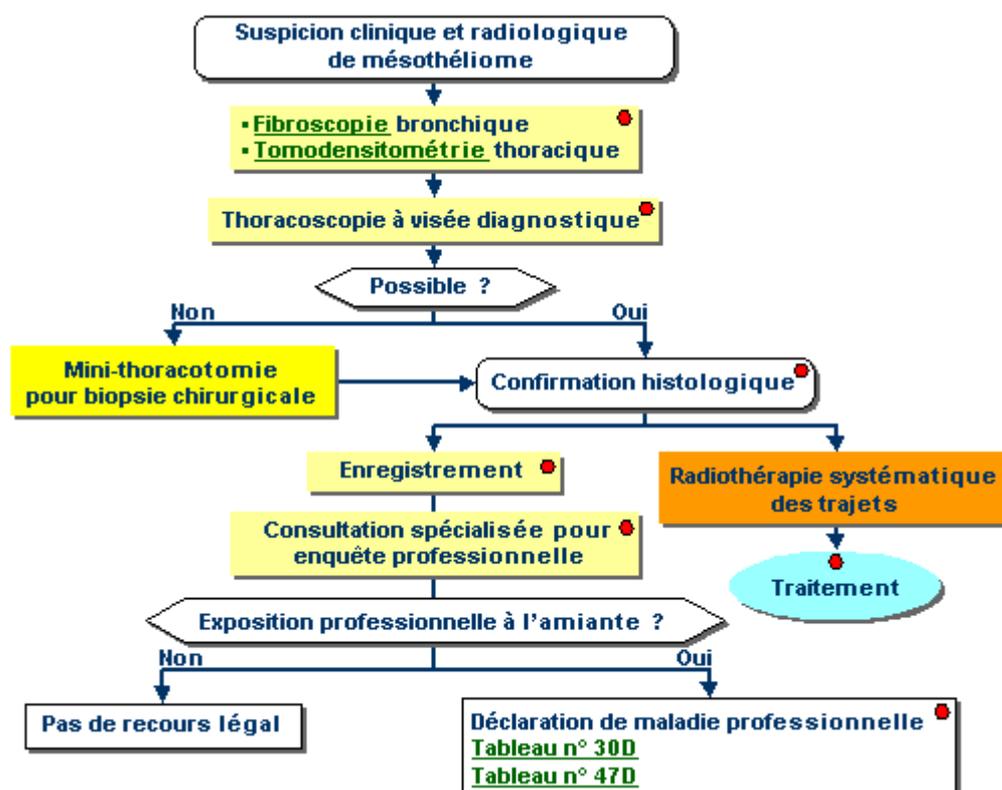
Cancer bronchopulmonaire

Selon l'expertise Inserm 1997 (8), le modèle qui apparaît le plus approprié pour quantifier l'excès de risque de mortalité par cancer du poumon attribuable aux expositions à l'amiante dans les populations soumises à des expositions professionnelles continues aux fibres d'amiante (40 heures/semaine, 48 semaines/an, soit 1 920 heures/an) est un modèle :

- linéaire en fonction de l'exposition cumulée et sans seuil par rapport à celle-ci ;
- identique pour les fibres de différentes provenances géologiques ;
- multiplicatif par rapport à la mortalité par cancer du poumon dans la population considérée ;
- impliquant que l'accroissement de risque acquis par un individu l'est jusqu'à la fin de sa vie ;
- présentant un coefficient d'accroissement du risque relatif de mortalité par cancer du poumon pour une exposition à 1 f/ml x année supplémentaire égal à + 1,0 %.

Annexe 9. Diagnostic et traitement du mésothéliome

Le référentiel du réseau Oncolor publié en 2002 (63) présente les principes de prise en charge des mésothéliomes pleuraux, en cas de suspicion ou après confirmation histologique. Il aborde également les modalités d'enquête et de déclaration au titre de maladie professionnelle. Il a été élaboré par un groupe de travail pluridisciplinaire de professionnels conformément aux données acquises de la science.



La partie concernant le recours en cas d'exposition non professionnelle à l'amiante est obsolète depuis la mise en œuvre du Fiva.

Tableau 20. Classification des tumeurs pleurales

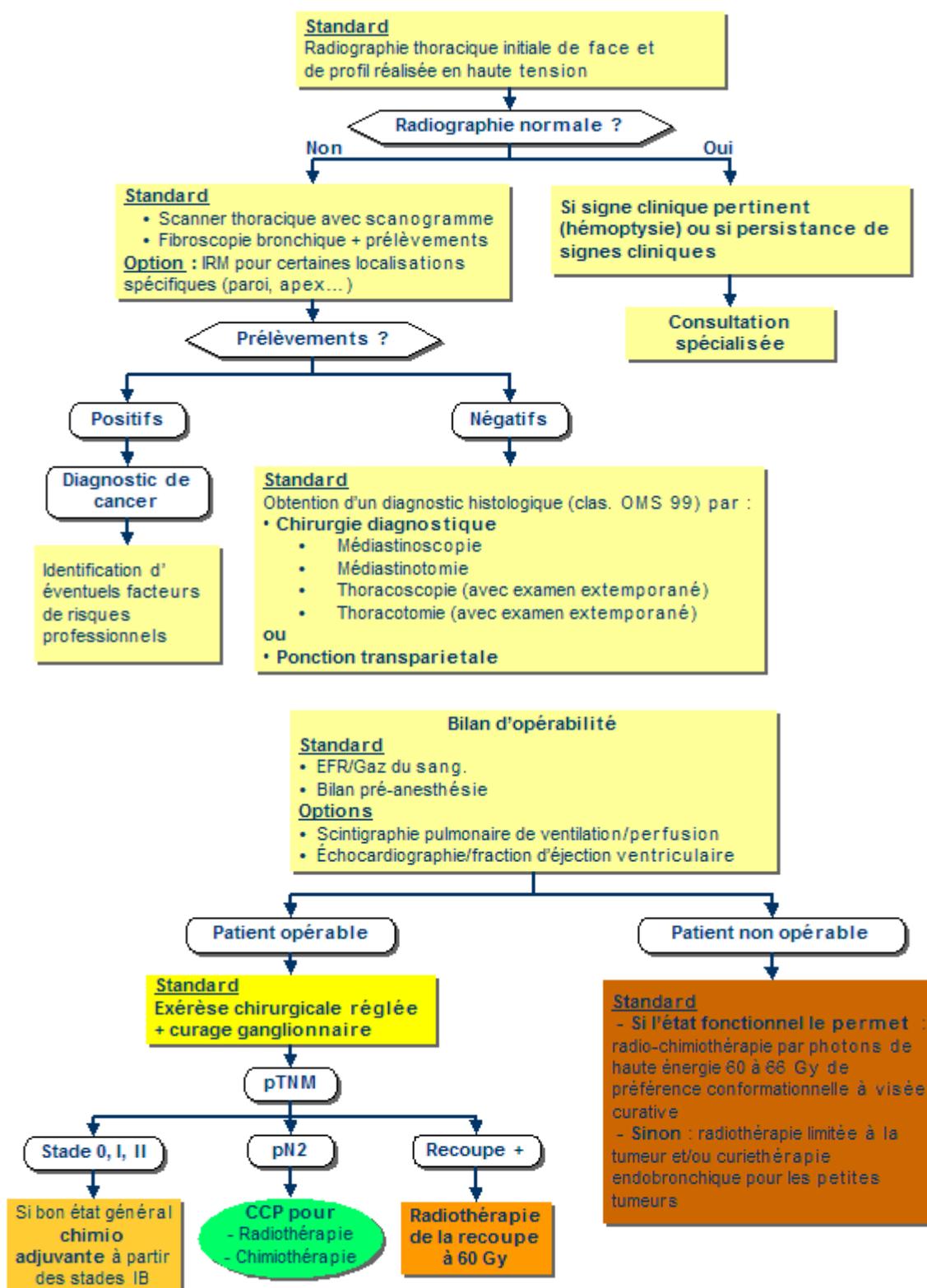
Classification TNM de l'International Mesothelioma Interest Group publiée en 1995 (63)

Stade	Descriptif
T1a	- Tumeur localisée à la plèvre pariétale ± diaphragme.
T1b	- Atteinte de la plèvre viscérale.
T2	- Atteinte de la plèvre médiastinale, du muscle diaphragmatique, du parenchyme pulmonaire.
T3	- Tumeur localement avancée potentiellement résécable (fascia endothoracique, graisse médiastinale, paroi thoracique (localisée, précardiaque).
T4	- Tumeur localement avancée, non résécable : atteinte diffuse de la paroi thoracique, transdiaphragmatique, péritoine, plèvre controlatérale, organes du médiastin, rachis, myocarde.
N1	- Envahissement ganglionnaire hilair homolatéral.
N2	- Envahissement ganglionnaire médiastinal.
N3	- Envahissement ganglionnaire hilair controlatéral, sus-claviculaire

Tableau 20(suite). Classification des tumeurs pleurales
Classification OMS 2004 des tumeurs pleurales (115)
Tumeurs primitives pleurales d'origine mésothéliale
Mésothéliome malin diffus <ul style="list-style-type: none"> • Mésothéliome malin épithélioïde • Mésothéliome malin sarcomatoïde • Mésothéliome malin desmoplastique • Mésothéliome malin biphasique
Mésothéliome malin localisé
Tumeur adénomatoïde
Mésothéliome papillaire superficiel bien différencié
Tumeurs primitives pleurales d'origine mésenchymateuse
Tumeurs primitives pleurales d'origine mésenchymateuse
Hémangioendothéliome épithélioïde
Angiosarcome
Sarcome synovial
Tumeur fibreuse solitaire
Pseudotumeur calcifiante
Tumeur desmoplastique à cellules rondes
Syndromes myéloprolifératifs
- Lymphome associé aux séreuses
Lymphome associé aux pyopneumothorax

Annexe 10. Diagnostic et traitement du cancer bronchopulmonaire

Le référentiel du réseau Oncolor publié en 2005 (77) présente les principes de prise en charge des cancers bronchopulmonaires, en cas de suspicion. Il a été élaboré par un groupe de travail pluridisciplinaire de professionnels conformément aux données acquises de la science.



Annexe 11. Cartographie des sites amiantifères

Figure 1. Localisation des anciennes exploitations et affleurements avérés d'amiante (3)

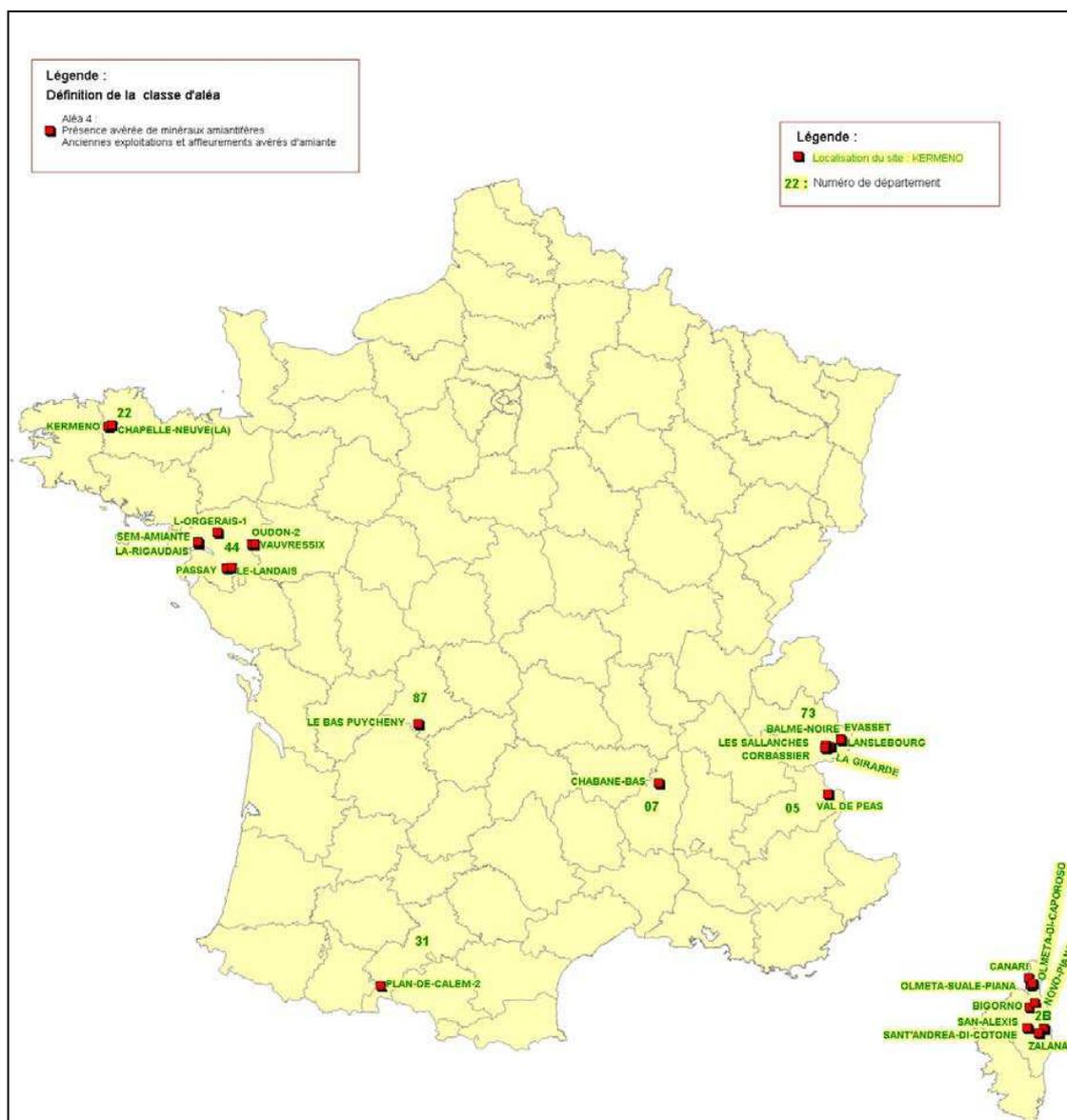


Tableau 21. Action nationale amiante, liste des sites étudiés³⁹

Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
BN	50	Agneaux	Charpente métallique – serrurerie
PACA	13	Aix-en-Provence-les Milles	Chaudronnerie
MP	81	Albi	Dépôt de concassé d'amiante-ciment
AUV	63	Ambert	Fabrication de tresses, câbles, tubes, pour l'électroménager
PIC	80	Amiens	Fabrication d'embrayages, transmissions hydrauliques de véhicules légers et industriels
PIC	80	Amiens	NP
PIC	80	Amiens	Conception et fabrication de matériel de freinage ferroviaire

³⁹ Action nationale amiante : liste des sites étudiés : http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/xls/liste_sites_etudies.xls

Tableau 21 (suite). Action nationale amiante, liste des sites étudiés

Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
AUV	63	Ancizes	Fabrication d'aciers spéciaux – décharge
RA	26	Andancette	Production de tubes en amiante-ciment
PdL	53	Andouillé	Tissage, transformation
RA	07	Annonay	Feutres industriels en amiante
LOR	88	Arches	Papeterie
AQUI	64	Artix	Centrale thermique
MP	12	Arvieu	Gisement d'amphibolite
BN	61	Athis-de-l'Orne	Filature imprégnation
HN	27	Aubevoye	Bitumes
IDF	93	Aulnay-sous-Bois	Tissus, joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	93	Aulnay-sous-Bois	Broyage d'amiante
IDF	78	Aulnay-sur-Mauldre	NP
CENTRE	28	Auneau	Garnitures de frictions et disques d'embrayage
BOU	89	Auxerre	Réalisation de panneaux isolants à base d'amiante
BOU	89	Avallon	Carton amiante
NPC	59	Avelin	Fabrication de colles et de mastics
AQUI	33	Bassens	Amiante-ciment
NPC	59	Bavay	Carton, joints
NPC	59	Bavay	Carton, feutre, cordons
HN	27	Beaumont-le-Roger	Panneaux amiante
HN	27	Beaumont-le-Roger	NP
PIC	60	Beauvais	Matériaux de friction
RA	01	Belley	Matériaux de friction
AQUI	24	Bergerac	Amiante et fibrociment
IDF	95	Bezons	Mastics, peinture
IDF	95	Bezons	Joints et garnitures feuilles de joints en amiante
IDF	95	Bezons	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	95	Bezons	Dépôt de charbon et de carbone
BOU	21	Bezouotte	Tissus en amiante carton, joints, filtres, plaques « panocell », amiante brut
LOR	54	Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Énergie
CENTRE	41	Blois	NP
IDF	93	Bobigny	Mastics, enduits, cartons
IDF	91	Bondoufle	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
PdL	72	Bonnétable	Matériaux de friction
PdL	44	Bouguenais	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
LOR	57	Bouzonville	Assemblage de systèmes de freinage
PIC	60	Bregy	Fabrication et stockage de pièces sanitaires
HN	27	Breuilpont	Matériaux de friction
IDF	77	Brie-Comte-Robert	Entrepôt d'appareils neufs électrothermiques contenant de l'amiante
LIMOUSIN	19	Brive-la-Gaillarde	Découpe de joints, cartons, cordons
CENTRE	28	Brou	Joints en amiante
IDF	94	Cachan	Joints, carton, tresses, tissus, garnitures et feuilles en amiante
NPC	62	Caffiers	NP
BN	61	Cahan	Matériaux de friction
BN	61	Caligny	Tresses d'amiante
BRETAGNE	56	Caudan	Chaudronnerie
HN	76	Caudebec-lès-Elbeuf	Carton, tissus et garnitures amiante
HN	76	Caudebec-lès-Elbeuf	Tissus, cartons
PIC	60	Chambly	Stockage et distribution de produits chimiques
AUV	63	Champeix	Fabrication de joints
AUV	63	Champeix	Décharge ?
LOR	54	Charency-Vezin	Réfractaires
Poitou C	16	Chateaubernard	Travail chimique du verre
PIC	60	Chaumont-en-Vexin	Fabrication d'équipements automobiles
IDF	77	Chelles	Découpe de joints
FC	25	Chouzelot	Atelier de serrurerie-feronnerie et de mécanique générale
AUV	63	Clermont-Ferrand	Fabrication de tissus pour vêtements de pompiers, gants, couvertures, joints, tresses
AUV	63	Clermont-Ferrand	Stockage de terres contenant des fibres d'amiante

Auv	03	Commentry	Décharge
Tableau 21 (suite). Action nationale amiante, liste des sites étudiés			
Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
BN	14	Condé-sur-Noireau	Garniture de friction
NPC	62	Coquelles	Promoteur en immobilier industriel
BOU	71	Cormatin	Cuir factice, tissu d'amiante
NPC	59	Courchelettes	NP
LOR	57	Creutzwald	Plaquettes de freins
AQUI	24	Creysse	Papiers spéciaux à base d'amiante
PIC	02	Crézancy	Fabrication de pièces forgées et usinées
IDF	91	Crosnes	Fabrication de parpaings, dépôt de charbon, garage de véhicules
IDF	77	Dammarié-les-Lys	Amiante-ciment (100 000 t/an)
HN	27	Dampsmesnil	Amiante-ciment
RA	69	Décines-Charpieux	Matériaux de friction
CENTRE	37	Descartes	Amiante-ciment
BOU	21	Dijon	Tissage d'amiante
BOU	21	Dijon	Joints d'étanchéité et mastic acrylique
BOU	21	Dijon	Joints industriels en caoutchouc et amiante
LOR	88	Docelles	Papeterie
CA	08	Donchery	Produits divers pour l'industrie du bâtiment
IDF	93	Drancy	Matériaux de friction
NPC	59	Dunkerque	Centrale d'enrobage
BOU	71	Épinac	Peintures et vernis
HN	76	Épouville	Carton, tissus, isolants, brutes amiante
BN	50	Équeurdreville	Fonderie bronze et fonte, chaudronnerie, fonderie aluminium et plomb
IDF	95	Ermont	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
NPC	62	Étapes	NP
PIC	02	Évergnicourt	Fabrication de papier
BRETAGNE	35	Fougères	Matériaux de friction
HN	27	Gaillon	Adhésifs, enduits, métallurgie
LOR	57	Gandrange	Sidérurgie
IDF	95	Garges-les-Gonesses	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
HN	27	Gasny	NP
BN	14	Giberville	Centrale d'enrobage à chaud
IDF	91	Gif-sur-Yvette	Matériaux de friction
MP	81	Gijounet	Décharge
CA	08	Givet	Chaudronnerie
RA	38	Grenoble	Chaudronnerie
HN	76	Harfleur	NP
IDF	95	Herblay	NP
PIC	02	Hirson	Locaux commerciaux (Big Mat) et dépôt de ferraille (Hirson Fer) ; ancienne fonderie d'acier.
ALSACE	68	Illzach	Chaudronnerie
ALSACE	67	Ingwiller	Mastics à base d'amiante
AUV	63	Issoire	Fabrication de collecteur de démarreurs
PIC	02	Juvincourt	Centre d'essai de freinage
IDF	95	L'Isle-Adam	NP
PdL	44	La Baule	Chaudronnerie
PIC	60	La Chapelle-aux-Pots	Isolants, mastics et mélanges amiante-ciment
PdL	72	La Chapelle-Saint-Aubin	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
POITOU C	16	La Couronne	Centre d'enfouissement technique
CENTRE	18	La Guerche-sur-l'Aubois	Matériaux de friction
HN	27	La Gueroulde	NP
PdL	72	La Suze-sur-Sarthe	Matériaux de friction
IDF	78	La Verrière	NP
AQUI	24	Lalinde	Papeterie
BRETAGNE	29	Landivisiau	Produits en amiante-ciment
BRETAGNE	29	Lannilis	Charpente en bois

Tableau 21 (suite). Action nationale amiante, liste des sites étudiés			
Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
BN	61	Larchamp	Décharge de déchets industriels, de déchets d'amiante et d'ordures ménagères
IDF	91	Lardy	Joints d'étanchéité
PdL	53	Laval	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	95	Le Bellay-en-Vexin	x
POITOU C	16	Le Gond-Pontouvre	Futres de papeterie
HN	76	Le Grand-Quevilly	Isolants à base d'amiante
HN	76	Le Grand-Quevilly	Matériel de soudage
RA	38	Le Pont-de-Claix	NP
PACA	84	Le Pontet	Carton
RÉUNION	974	Le Port	Centrale d'enrobage
RA	38	Les Éparres	Carton, joints, garnitures en amiante
FC	25	Les Gras	Freins à tambour à base d'amiante
IDF	78	Les Mureaux	NP
IDF	91	Les Ulis	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
BRETAGN E	29	Lesneven	Produits en amiante-ciment
FC	25	Levier	Fabrication de freins
IDF	78	Limay	NP
LIMOUSIN	87	Limoges	Décharge de résidus de fabrication de matériaux de friction (freins et embrayages)
IDF	91	Limours	Découpe de feuilles constituées d'amiante, de caoutchouc, de liège et de matières plastiques.
LOR	55	Lisle-en-Rigault	Papier
BOU	21	Longvic	Fabrication de joints
BRETAGN E	22	Loudeac	Construction agricole
LIMOUSIN	87	Magnac-Bourg	Isolants à base d'amiante
CENTRE	28	Maintenon	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
POITOU C	17	Marennes-d'Oléron	Usine de produits chimiques (soude, engrais chimiques, puis peintures)
PACA	13	Marseille	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
PACA	13	Marseille	NP
PACA	13	Marseille	NP
PACA	13	Martiques	Amiante-ciment
PdL	53	Mayenne	NP
IDF	91	Menecy	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
BRETAGN E	22	Merdrignac	Construction métallique
AUV	63	Messeix	Amiante-ciment
LOR	57	Metz	Matériaux de friction
ALSACE	67	Molsheim	Roues, pompes hydrauliques, systèmes de freinage
BN	61	Montilly-sur-Noireau	Filature et tissage de tissus en amiante pour bandes de freins
CENTRE	41	Montoire-sur-le-Loir	NP
IDF	93	Montreuil	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
CENTRE	41	Montrichard	NP
IDF	93	Neuilly-Plaisance	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
LOR	57	Nilvange	Déchets (sidérurgie)
BRETAGN E	35	Noyal-sur-Vilaine	Mastics
PIC	60	Noyon-Pont-l'Évêque	Fabrication de produits de friction
IDF	78	Orgeval	NP
CENTRE	41	Oucques	NP
IDF	93	Pantin	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	93	Pantin	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
BOU	71	Paray-le-Monial	Amiante-ciment
IDF	91	Paray-Vieille-Poste	Garnitures de frictions
IDF	75	Paris	Isolants à base d'amiante

Tableau 21 (suite). Action nationale amiante, liste des sites étudiés

Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
IDF	75	Paris	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
IDF	75	Paris	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	75	Paris	Joints et garnitures et feuilles de joints amiante
IDF	75	Paris	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
IDF	75	Paris	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	75	Paris	Joints et garnitures feuilles de joints amiante
IDF	75	Paris	Éléments chauffants et accessoires pour appareils électrothermiques, câbles et fils isolés en amiante tréfilée et soie de verre
PIC	80	Peronne	Production de bacs, couvercles et accessoires plastiques d'accumulateurs
HN	76	Petit-Quervilly	Joints et enduits bitumineux
HN	76	Petit-Quervilly	Enduits de caoutchouc sur tissus d'amiante
BRETAGNE	22	Ploufragan	Installation chauffage
AQUI	33	Podensac	Chaudronnerie
IDF	78	Poissy	Amiante-ciment
IDF	78	Poissy	NP
BOU	21	Poncey-sur-l'ignon	Fabrication de joints d'amiante
RA	26	Portes-lès-Valence	Travaux publics
NPC	59	Prouvy	Amiante-ciment
ALSACE	67	Reichshoffen	Fonderie de fonte
CA	51	Reims	Revêtement de sols
CA	51	Reims	Chaudronnerie
RA	38	Renage-sur-Rives	Équipements électroménagers
BRETAGNE	35	Rennes	Produits en amiante ciment
CA	08	Revin	Électroménager
MP	82	Reynies	Joints
MP	82	Reynies	Mastic à base d'amiante, joints
AUV	63	Riom	Fabrication de gants
LOR	57	Rombas	Sidérurgie
BRETAGNE	29	Rosporden	Construction agricole
NPC	59	Roubaix	NP
NPC	59	Roubaix	NP
HN	76	Rouen	Fabrication, utilisation et stockage d'amiante et de produits amiantés (fibrociment...)]
HN	76	Rouen	Stockage d'amiante et de produits amiantés (fibro-ciment...)
AQUI	33	Saint- Martin- Lacaussade	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
RA	42	Saint-Chamond	Fabrication de torons, cordonnets et tresses en amiante
BOU	89	Saint-Florentin	Fabrication de matériaux de friction
BRETAGNE	35	Saint-Grégoire	Amiante-ciment
PdL	44	Saint-Herblain	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	93	Saint-Ouen	Matériaux de friction
IDF	95	Saint-Ouen-l'Aumône	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
RÉUNION	974	Saint-Pierre	Plaquettes de freins
BOU	89	Saint-Valérien	Fabrication de pièces en amiante-ciment utilisées pour l'isolation thermique et électrique
PdL	49	Saint-Barthélemy- d'Anjou	Systèmes de freinage (matériaux de friction)
AUV	43	Saint-Beauzire	Ancienne recherche d'or et d'amiante
MP	81	Saint-Benoît-de- Carneaux	NP
BRETAGNE	22	Saint-Brieuc	Joints
BN	61	Saint-Clair de Halouze	Exploitation de minerai, dépôt de déchets industriels
BN	61	Saint-Clair de Halouze	Ancienne décharge de déchets contenant de l'amiante
BN	61	Sainte-Honorine-la- Chardonne	Garniture de friction Retordage de fils à base d'amiante
RA	42	Saint-Étienne	Torons, cordonnets et tresses en amiante
RA	42	Saint-Étienne	Joints

Tableau 21 (suite). Action nationale amiante, liste des sites étudiés

Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
RA	42	Saint-Étienne	Matériaux de friction
HN	76	Saint-Étienne -du-Rouvray	Amiante-ciment
HN	76	Saint-Étienne -du-Rouvray	Amiante-ciment
CENTRE	41	Saint-Georges-sur-Cher	NP
AQUI	40	Saint-Geours-de-Maremne	Centrale d'enrobage
IDF	78	Saint-Germain-en-Laye	NP
HN	76	Saint-Hellier	Caoutchouc
PdL	44	Saint-Herblain	Chaudronnerie
MP	12	Saint-Jean-du-Bruel	Concession minière, traitement du bois
LIMOUSIN	87	Saint-Junien	Feutres
LIMOUSIN	87	Saint-Junien	Feutres
POITOU C	79	Saint-Léger-de-la-Martinière	Produits chimiques et biochimiques
RA	42	Saint-Marcellin-en-Forez	Produits réfractaires
PdL	44	Saint-Nazaire	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
IDF	93	Saint-Ouen	Matériaux de friction
RA	26	Saint-Paul-Trois-Châteaux	Fabrication de sols plastiques sur support carton amianté
BN	61	Saint-Pierre du Regard	Fabrication de fil pour tissage et compensateurs, fabrication de Coton-tige
BN	61	Saint-Pierre-du-Regard	Filature et retordage
BN	61	Saint-Pierre-du-Regard	Stockage de produits finis
BN	61	Saint-Pierre-du-Regard	Filature
CENTRE	37	Saint-Pierre-des-Corps	NP
HN	76	Saint-Pierre-lès-Elbeuf	Produit chimiques
RA	69	Saint-Priest	Joints pour moteurs automobiles
RA	26	Saint-Rambert-d'Albon	Revêtement de sol
BN	14	Saint-Rémy	Décharge d'ordures ménagères
BN	14	Saint-Rémy	Extraction de minerai de fer, décharge d'ordures ménagères dans une des carrières
RA	26	Saint-Vallier	Fabrication d'équipements d'avions
MP	81	Salvagnac	Décharge
NPC	59	Santes	NP
BN	61	Ségrie-Fontaine	Fabrication de compteurs kilométriques, effilochages de coton et d'amiante
BOU	89	Sens	Fabrication de panneaux sandwich de remplissage, de panneaux portes, volets et toiture
AUV	63	Saint-Eloy-les-Mines	Tubes et brides en amiante-ciment
ALSACE	67	Strasbourg	Fabrication de produits d'étanchéité
ALSACE	67	Strasbourg	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
AUV	03	Saint-Yorre	Fabrication d'isolants électriques en verre
RA	73	Termignon	Mine d'amiante
FC	90	Territoire de Belfort	Mécanique, électrique, traitement de surface
MP	81	Terssac	Amiante-ciment
CENTRE	41	Theillay	NP
NPC	59	Thiant	Amiante-ciment
LOR	54	Thiaucourt-Regnieville	Distributeur et transformation de calorifuges, tissus
Poitou C	79	Thouars	Garage
Poitou C	79	Thouars	Station-service garage
NPC	59	Tillooy-les-Cambray	Fabrication de mastics
IDF	77	Torcy	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
NPC	59	Tourcoing	NP
CA	10	Troyes	Chaudronnerie
LOR	57	Uckange	Sidérurgie
PACA	05	Val-de-Péas	Carrière
CENTRE	41	Vallières-les-Grandes	NP
IDF	93	Vaujours	Plâtre

Tableau 21 (fin). Action nationale amiante, liste des sites étudiés

Région	Dépt.	Localité	Type de fabrication
RA	69	Vaulx-en-Velin	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante
RA	69	Vaulx-en-Velin	Découpe de plaques d'amiante
RA	69	Vaulx-en-Velin et Villeurbanne	NP
IDF	78	Vélizy	NP
IDF	78	Vélizy-Villacoublay	Matériaux de friction
NPC	62	Vendin-le-Vieil	NP
RA	69	Vénissieux	Chaudronnerie
RA	69	Vénissieux	Produits réfractaires
RA	69	Vénissieux	Matériaux de friction
BOU	89	Venouse	Stockage de déchets
HN	27	Vernon	Adhésifs, enduits
RA	69	Villeurbanne	Revêtement de sol
IDF	91	Viry-Châtillon	?
IDF	91	Viry-Châtillon	Joint
BOU	71	Vitry-en-Charollais	Amiante-ciment
ALSACE	67	Wissembourg	Fabrication de patins de freins
AUV	03	Yseure	Garnitures de freins
LOR	57	Yutz	Plaquettes de freins
HN	27	Yvry-la-Bataille	NP
PIC	80	Yzengremer	Joints et garnitures, feuilles de joints en amiante

AQUI = région Aquitaine ; AUV = Auvergne ; BN = Basse-Normandie BOU = Bourgogne ; CA = Champagne-Ardenne ; CENTRE = région Centre ; FC = Franche-Comté ; HN = Haute-Normandie ; IDF = Île-de-France ; LOR = Lorraine ; MP = Midi-Pyrénées ; NPC = Nord-Pas-de-Calais ; PACA = région PACA = Provence-Côte-d'Azur ; PdL = Pays de la Loire ; PIC = Picardie ; POITOU C = Poitou-Charentes ; RA = région Rhône-Alpes.

Annexe 12. Exemple d'enquête sur les anciens sites d'exploitation ou de transformation d'amiante

Tableau 22. Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007)⁴⁰

Commune (département), période d'utilisation de l'amiante	Descriptif	Dispositions de remise en état	Caractérisation du risque
Agneaux (50), 1966-1995	<p><u>Site de la Doucetière</u> (entre 1961 et 1990)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabrication de portes coupe-feu à partir d'agglomérés contenant de l'amiante. - Les mises à dimension de ces panneaux étaient réalisées dans un local dédié sur une scie munie d'un dispositif d'aspiration. - Les déchets (sciures...) étaient stockés dans des sacs puis placés en décharges. <p><u>Site de la Croix Carrée</u> (à partir de 1990 et jusqu'à 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'amiante n'a pas été utilisé sur ce site. Le diagnostic effectué par l'entreprise a confirmé l'absence d'amiante au sein des bâtiments. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Site de la Doucetière</u> : démantèlement des installations en 1995. Création d'un lotissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Site de la Doucetière</u> : en raison de l'absence de déchets constatée au cours de la visite du 22 septembre 2006 et des remaniements de terrain, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante. - <u>Site de la Croix Carrée</u> : absence d'amiante.
Athis-de-l'Orne, (61) 1896-1985	<ul style="list-style-type: none"> - Filature établie en 1896 pour tressage et fabrication de compensateurs (joints souples en amiante imprégné pour les tuyauteries transportant des fluides à haute température). - Cessation d'activité en 1982. - 2007 : traitement de surface et application de peintures industrielles. - Remaniements de terrain pour construction d'un parking et d'un quai de déchargement : pas de traces d'amiante retrouvées. - Des sondages de sols ont été réalisés en 2003 suite à une pollution des sols aux solvants chlorés. 	-	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de l'absence de déchets constatée au cours de la visite et des sondages de sol réalisés en 2003, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Athis-de-l'Orne (61), 1946-1989 (1996 ?)	<ul style="list-style-type: none"> - 1946 : fabrique de fils retors, tissus blancs, cordons, tresses, gaines, bourrelets. Imprégnation. Puis magasin de stockage de produits finis. - 1987 transfert d'une partie des activités de l'usine vers le site d'Athis-de-l'Orne - 1^{er} janvier 1995, cessation d'activité et occupation du site par des sociétés de stockage et dépôt) puis des sociétés d'imprégnation d'alcool. - Depuis juin 2005, cessation d'activité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage du site par aspiration demandé par l'inspection des installations classées en 1995 (ateliers, chambres à poussières et équipements avant leur évacuation) lors de l'instruction de la cessation définitive d'activité. - Déchets contenant des fibres éliminés en centre de stockage de déchets dangereux. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des mesures prises dans le cadre de la cessation définitive d'activité du site et de l'absence de déchets constatée au cours de la visite, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Cahan (61), 1928-1986	<ul style="list-style-type: none"> - Usine située sur le lit majeur du Noireau, à environ 6 km au nord-ouest de Condé-sur-Noireau. - Usine spécialisée dans la fabrication de résines crésoliques et phénoliques, matières premières de la fabrication des garnitures de friction. - Les tissus d'amiante y sont imprégnés (vernis à base de résine) et façonnés : garnitures tissés. - Cessation définitive d'activité en 1986, abandon en 1990. - Cession à la commune d'Athis-de-l'Orne, qui loue les locaux à une société fabriquant du fil élastique. - Le 22 juillet 1994, cession de la commune à un particulier qui y entrepose du matériel. - Présence d'un stockage confiné de déchets contenant de l'amiante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fermeture du site en mai 1990. - Présence d'un dépôt de déchets de fabrication contenant de l'amiante. - Travaux de confinement réalisés en mars 1990 : pose de palplanches le long du stockage et de la rive afin d'éviter les transferts vers le Noireau et mise en place d'une couverture d'argile et d'un couvert végétal. - Travaux actés par la Drire le 3 mars 1995 suite à une visite du site. - La société qui était l'exploitant a été sollicitée afin qu'une surveillance soit exercée et que des servitudes d'utilité publique soient mises en place. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des dispositions prises en termes de confinement des déchets, le risque d'exposition est maîtrisé. - Des restrictions d'usage sur les terrains doivent être engagées.

⁴⁰ http://www.basse-normandie.drire.gouv.fr/environnement/sols_pollues/BN%20-%20Liste%20Internet%20Amiante.xls

Tableau 22 (suite). Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007)

Commune (département), période d'utilisation de l'amiante	Descriptif	Dispositions de remise en état	Caractérisation du risque
Caligny (61), 1904-1957	<ul style="list-style-type: none"> - Usine de filature construite vers 1840. - Cession à la Société française de l'amiante en 1904 pour la production de tresses d'amiante de coton et de chanvre pour presse-étoupes, de tissus pour vêtements calorifuges et de métallurgie. - Cession à un autre exploitant en 1955. - Cessation d'activité en 1957. - Site ensuite revendu à un ferrailleur puis à deux particuliers successifs. - Une partie des bâtiments a été démolie. - Le propriétaire actuel a acheté le site en l'état en 1973 et a fait construire sa maison à proximité immédiate des anciens bâtiments. - Des déchets de filature, recouverts d'humus, sont stockés le long du Noireau. - Des plaques cartonnées contenant de l'amiante, servant de faux-plafond, sont présentes dans les bâtiments. 	<ul style="list-style-type: none"> - Des prélèvements ont été réalisés, à la demande de la Drire, par un laboratoire extérieur le 4 décembre 2006 afin de caractériser la présence d'amiante dans ces différents déchets ainsi que dans l'eau du bief dans lequel tombent des plaques cartonnées. - De l'amiante a effectivement été identifié dans les prélèvements solides effectués. - Aucune fibre n'a en revanche été détectée dans l'eau du bief. - Le dernier exploitant de la filature a été sollicité afin de contribuer à la mise en sécurité du site. Il a procédé en février 2007 à de nouveaux prélèvements afin de compléter l'état des lieux déjà dressé. - Le 31 mai 2007, il a fait savoir qu'il n'envisageait pas de participer aux actions de mise en sécurité du site. - En juillet 2007, la Drire a sollicité une étude auprès du BRGM visant à déterminer les mesures de gestion qu'il serait nécessaire d'engager. Cette étude doit être remise en novembre 2007. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de la présence de déchets d'amiante non confinés, des mesures de mise en sécurité du site sont nécessaires.
Condé-sur-Noireau (14), 1960-1996	<ul style="list-style-type: none"> - Fabrication de garniture de friction à base d'amiante. - -10 octobre 1996 : arrêt de toute fabrication à base d'amiante (remplacée par des fibres de verre, de céramique ou de roche). - 2007 : les fibres céramiques ne rentrent plus dans la composition des garnitures 	<ul style="list-style-type: none"> - Stocks de matière première épuisés et déchets évacués avant la fin de décembre 1996. - Mise en place d'un comité de retrait de l'amiante pour piloter les mesures en atmosphère et les opérations de nettoyage des locaux et machines. - Des investigations de sols ont été réalisées en 1990 : aucun dépôt de déchets d'amiante n'a été mis en évidence à cette occasion. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des mesures prises en 1996 liées à l'arrêt de l'utilisation de l'amiante et de l'absence apparente de déchets d'amiante constatée sur le site, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Giberville (14), 1989-1992	<ul style="list-style-type: none"> - Centrale fixe d'enrobage à chaud ou bitume. - De l'amiante est temporairement entré dans la formulation. 	-	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de l'absence apparente de déchets d'amiante constatée sur le site, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Larchamp (61), période ?	<ul style="list-style-type: none"> - Ancienne décharge contenant des déchets amiantés, encadrée par un arrêté préfectoral du 8 décembre 1975 complété le 29 novembre 1976 pour la réception de déchets contenant de l'amiante. - Exploitation jusqu'en avril 1994 et remise en état achevée en 1999. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remise en état achevée en 1999 : mise en place d'une couverture finale, création des réseaux de collecte des eaux de ruissellement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de risque, le site étant remis en état.

Tableau 22 (suite). Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007)

Commune (département), période d'utilisation de l'amiante	Descriptif	Dispositions de remise en état	Caractérisation du risque
Montilly-sur-Noireau (61), 1955-1969	<ul style="list-style-type: none"> - Acquis en 1927 : filature et tissage de tissus en amiante pour bandes de freins. - Cessation d'activité en 1968. - En 1969, vente du site à une société pour activité de tissage. - De 1970 à 1984, le site est loué pour une activité de métallisation sous vide et chromage sur plastique. - De 1986 à 2006, une société occupe le site pour une activité de vente de pièces auto. - Une société occupe le site depuis le 1^{er} avril 2006 (dépollution de véhicules, garage, vente de pièces automobiles). - Une partie des anciens bâtiments est occupée par un particulier pour l'hivernage de caravanes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Opération de retrait des éléments polluants et dangereux effectuée en 1984. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des mesures prises en 1984 et de l'absence de déchets constatée au cours de la visite, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Saint-Clair-de Halouze (61), période ?	<ul style="list-style-type: none"> - Ancienne mine de fer, située dans un secteur boisé, utilisée, en dehors de toute légalité, pour stocker et faire transiter des déchets industriels et ménagers. - Suite à la mise en œuvre de sanctions administratives, les déchets ont été évacués en 1996. 	<ul style="list-style-type: none"> - Évacuation des déchets en 1996. - Constat en 2004 de l'absence de tout stockage apparent de déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de l'absence apparente de déchets constatée au cours de la visite, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante. - Des restrictions d'usage des terrains seront néanmoins engagées en raison d'une possible pollution résiduelle des terrains liée à l'activité passée de stockage de déchets.
Saint-Clair-de Halouze (61), 1955-1979	<ul style="list-style-type: none"> - Dépôt de déchets industriels à base d'amiante, exploité dans les années 1960 d'un volume d'environ 10 000 m³, aménagé dans d'anciennes excavations de mines de fer et surmonté aujourd'hui par un couvert végétal. - Ce dépôt est situé dans la forêt de Halouze. Il est délimité au nord par un talus, qui retient les eaux contenues dans les galeries de l'ancienne mine. - Suite à la fermeture de la mine, le dépôt obstruant l'écoulement de ces eaux d'exhaure, une canalisation a été implantée sous le dépôt en 1981, afin de permettre leur rejet dans le ruisseau « la Vente ». - Surveillance des eaux de percolation issues des anciennes galeries de la mine et passant sous le stockage de déchets prescrite annuellement par arrêté du 27 mai 1983. - Analyse en sortie de canalisation en 1983 : 3 millions de fibres/litre en raison de fortes pluies et des travaux de mise en place de la canalisation. - Surveillance triennale prescrite par arrêté du 20 décembre 1994. - Pas de fibre détectée depuis cette date. 	<ul style="list-style-type: none"> - En 1981, mise en place d'une canalisation collectant les eaux d'exhaure de l'ancienne mine de fer sous le stockage de déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des dispositions prises en termes de confinement des déchets et de surveillance du site, le risque d'exposition est maîtrisé. - Des restrictions d'usage sur les terrains doivent être engagées.

Tableau 22 (suite). Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007)

Commune (département), période d'utilisation de l'amiante	Descriptif	Dispositions de remise en état	Caractérisation du risque
Sainte-Honorine-la Chardonne (61), 1925-1998	<ul style="list-style-type: none"> - 1925 : exploitation du site par la Société française de l'amiante - Fabrication de garnitures de friction, textiles, joints puis magasin de stockage de produits finis (carderie et filature). - Changements successifs de dénomination. - Jusqu'en 2005, l'usine est spécialisée dans la filature et le retordage de fils à base d'amiante (production : 700 t/an), encadrée par un arrêté préfectoral du 14 juin 1994. - Remplacement, en 1997, au fur et à mesure de la fibre d'amiante par les fibres de verre et céramique. - Au 8 avril 1998, une visite de la Drire acte la fin de l'utilisation de l'amiante et le changement de régime (autorisation > déclaration). - Cessation d'activité en 2005. - Ces terrains étaient auparavant la propriété de la commune de Sainte-Honorine-la-Chardonne avant d'être redistribués en 2002 à la communauté de communes d'Athis-de-l'Orne. - Location d'une partie des bâtiments (anciens magasins) à une société pour stockage. Site en vente en 2007. 	<ul style="list-style-type: none"> - Opération de nettoyage des bâtiments par aspiration de décembre 1996 à mai 1997 (aspiration par une pompe à vide, pulvérisation d'un vernis). - Déchets contenant des fibres éliminés en centre de stockage de déchets dangereux. - Analyse de concentration en fibres d'amiante réalisée en 1997 après le nettoyage des bâtiments : concentration non significative dans les bâtiments. - Le 8 avril 1998, l'inspection des installations classées a constaté la réalisation des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de l'absence de déchets constatée au cours de la visite, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Ségrie-Fontaine (61), 1960-1977	<ul style="list-style-type: none"> - Activité officielle de montage et traitement de pièces et appareils électriques, mécaniques et électromécaniques. - Activité officieuse d'effilochage de fil d'amiante des années 1950 à 1978 ou 1979. - Site racheté par la Fédération de pêche de l'Orne (Maison de l'eau et de la rivière en 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> - Lors de l'acquisition du site en 1984 par la Fédération des AAPP de l'Orne, 25 tonnes d'amiante ont été récupérées par le fournisseur d'origine. - En 1984, destruction du bâtiment de stockage et aménagement d'une réserve à poissons. - Réaménagement complet en 1991 pour y créer un centre associatif. - Découverte fortuite en 1994 d'un stockage de déchets d'amiante enterré suite à un incendie. - En 1995, les déchets excavés (environ 60 m³ sur un total de 240 m³), placés sous bâche suite à l'incendie, ont été évacués. - Les déchets présents derrière le mur de l'ancien bâtiment de fabrication n'ont pas été manipulés. - Leur confinement est assuré par un recouvrement de terre végétale. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des dispositions prises en termes de confinement des déchets, le risque d'exposition est maîtrisé. - Des restrictions d'usage sur les terrains doivent être engagées.
Saint-Pierre-du-Regard (61), 1949-1991	<ul style="list-style-type: none"> - Dès 1949, industrie textile de filature et de retordage de fils, production sous forme de bobines. - Fabrication de garniture d'embrayage. - Arrêt de l'utilisation de l'amiante au 30 juin 1991. - Utilisation de fibre de verre de 1991 à 1995. - Cessation d'activité en 1995. - Vente du site en février 1995 à un particulier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visite de la Drire en février 1995 constatant la réalisation des travaux prévus pour la cessation d'activité et la remise en état du site (évacuation des résidus de fibres vers des installations dûment autorisées, transfert du matériel vers la nouvelle usine). 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des conditions de remise en état du site dans le cadre de la cessation d'activité et de l'absence de déchets constatée au cours de la visite, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.

Tableau 22 (suite). Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante en Basse-Normandie (mise à jour : 17 octobre 2007)

Commune (département), période d'utilisation de l'amiante	Descriptif	Dispositions de remise en état	Caractérisation du risque
Saint-Pierre-du-Regard (61), 1948-1984	<ul style="list-style-type: none"> - Ancienne filature : fabrique de fil pour tissage et compensateurs (joint). - Atelier de retorderie et traitement de tissus d'amiante pour appareils de chauffage par catalyse. Acquis - Arrêt de production en 1984 - Fabrique de Coton-tige et conditionnement à partir du 30 juillet 1985. - Aucun remaniement de terrain n'a été constaté (seulement démolition de la maison du gardien et réalisation d'un parking). 	-	<ul style="list-style-type: none"> - En raison de l'absence de déchets constatée au cours de la visite du site industriel et des divers remaniements de terrain n'ayant pas révélé la présence de déchets d'amiante, aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.
Saint-Rémy (14), 1920-1967	<ul style="list-style-type: none"> - Ancienne concession minière de 750 ha, instituée le 28 septembre 1875, exploitée jusqu'en 1968 et renoncée le 31 décembre 1981. - Puits ou fond de mine utilisé comme décharge. - En 1976, les déchets ont été évacués vers un centre de stockage de classe 1. - Remblaiement avec matériaux imperméables et mise en place d'une clôture. - Présence d'une ancienne décharge d'ordures ménagères autorisée dans une des anciennes carrières, exploitée entre 1982 et 2000 par la commune. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mine de fer de 1875 à 1968. - Puits ou fond de mine utilisé comme décharge. - En 1976, les déchets ont été évacués vers un centre de stockage de déchets dangereux. - Remblaiement avec matériaux imperméables et mise en place d'une clôture. 	<ul style="list-style-type: none"> - En raison des mesures prises en 1976 (évacuation des déchets), aucune action ne s'avère nécessaire, au titre de la législation sur les installations classées, afin de prévenir le risque d'exposition à l'amiante.

Annexe 13. Indemnisation par le FIVA

Source : Barème des indemnités du Fiva⁴¹, 5^{ème} (juin 2005/mai 2006) (110) et 6^{ème} (juin 2006/mai 2007) (109) rapports d'activité au Parlement et au Gouvernement du Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva).

Bénéficiaires

Le Fiva indemnise, selon le principe de la réparation intégrale, l'ensemble des victimes de l'amiante (salariés rattachés aux différents régimes de sécurité sociale, non-salariés et victimes environnementales) ainsi que leurs ayants droit.

Préjudices indemnisés

L'indemnisation par le Fiva est fondée sur la notion de réparation intégrale c'est-à-dire qui répare tout le préjudice subi par la victime afin de la replacer, si possible, dans la situation où elle se serait trouvée si l'acte dommageable n'avait pas eu lieu. À ce titre, sont indemnisés :

- les préjudices patrimoniaux (ou économiques) : il s'agit de l'indemnisation de l'incapacité fonctionnelle (taux d'incapacité à apprécier suivant un barème médical), du préjudice professionnel (perte de gains) et de tous les frais qui résultent de la pathologie restant à la charge de la victime (frais de soins, autres frais supplémentaires tels que tierce personne, aménagement du véhicule et du logement, etc.) ;
- les préjudices extra-patrimoniaux (ou personnels) : préjudice moral et physique, préjudice d'agrément, préjudice esthétique.

Barème d'indemnisation

Deux critères sont pris en compte pour établir la valeur de référence de l'indemnisation qui peut ensuite faire l'objet d'une adaptation en fonction de la situation individuelle :

- la pathologie et son degré de gravité mesuré suivant un barème médical d'incapacité ;
- l'âge de la victime au moment de la constatation du dommage (certificat médical initial établi par le médecin concernant une pathologie liée à l'amiante).

Indemnisation des préjudices patrimoniaux

Il s'agit de l'indemnisation de l'incapacité fonctionnelle (taux d'incapacité à apprécier suivant un barème médical), du préjudice professionnel (perte de gains) et de tous les frais qui résultent de la pathologie (frais de soins restant à la charge de la victime, autres frais supplémentaires (tierce personne, aménagement du véhicule et du logement, etc.) à la charge de la victime.

Évaluation de l'incapacité fonctionnelle

En réparation intégrale, le taux d'incapacité mesure le déficit fonctionnel : réduction du potentiel physique, psychosensoriel ou intellectuel résultant d'une atteinte à l'intégrité corporelle d'une personne.

L'indemnisation de l'incapacité fonctionnelle repose sur une approche par point : un barème médical indicatif permet de déterminer le taux d'incapacité (de 0 à 100 %) auquel est affectée une valeur de point (en rente ou en capital). Ce barème prend en compte les caractéristiques spécifiques des différentes pathologies associées à l'amiante.

- mesure de l'insuffisance respiratoire selon un barème propre ;
- pour les cancers : le taux d'incapacité accordé d'emblée est de 100 % ; il peut faire l'objet d'une réévaluation, notamment après opération ;
- pour les fibroses : un taux de base est défini. Il est de 5 % pour les plaques pleurales, de 8 % pour les épaissements pleuraux et de 10 % pour les asbestoses. En fonction des

⁴¹ Présentation du barème indicatif du Fiva : <http://www.fiva.fr/bareme/bareme-fiva.PDF>

symptômes et de l'insuffisance respiratoire, un taux supérieur peut être substitué à ce taux de base.

L'indemnisation de l'incapacité par le Fiva est servie sous forme de rente

La valeur de la rente croît en fonction du taux d'incapacité. Pour une incapacité de 100 %, la rente était en 2004 de 16 240 euros par an.

Dans le cas d'un versement par rente et d'un décès imputable à la pathologie liée à l'amiante, le capital restant à verser au titre de l'indemnisation de l'incapacité est pris en compte dans le préjudice des proches qui auraient bénéficié du revenu ainsi généré (conjoint et enfants à charge) dans le cadre du calcul du préjudice économique. Ce capital est servi aux proches sous forme d'une rente (de manière viagère pour le conjoint et jusqu'à l'âge de fin de prise en charge pour les enfants).

Articulation avec les indemnités versées par d'autres organismes, notamment la Sécurité sociale

Conformément à la loi, les indemnités déjà versées par d'autres organismes (sécurité sociale, mutuelles, employeur...) pour la réparation des mêmes préjudices restent acquises aux victimes. En revanche, elles sont déduites de l'indemnisation calculée par le FIVA pour les mêmes préjudices afin d'éviter une double indemnisation. En pratique, deux solutions sont possibles :

- soit l'indemnisation de la sécurité sociale est supérieure à celle proposée par le Fiva et celui-ci ne verse pas de complément ;
- soit l'indemnisation proposée par le Fiva est supérieure à celle de la Sécurité sociale et celui-ci verse un complément.

Indemnisation des préjudices extra-patrimoniaux

Il s'agit de l'indemnisation du préjudice moral et physique, du préjudice d'agrément et du préjudice esthétique. L'indemnisation des préjudices extra-patrimoniaux est fonction de la gravité de la pathologie (mesurée principalement suivant le taux d'incapacité tel qu'il résulte du barème médical du FIVA) et de l'âge (en fonction de la variation de l'euro de rente).

Préjudice moral

Le préjudice moral prend en compte l'impact psychologique lié aux différentes pathologies, selon leur degré de gravité et d'évolutivité.

Préjudice physique (douleur)

Le barème définit une valeur de référence suivant la gravité de la pathologie. L'indemnisation peut être modulée autour de cette valeur en fonction de l'état de santé de la personne. Les marges de modulation sont d'autant plus importantes que le taux d'incapacité est faible en raison de la plus grande hétérogénéité des maladies bénignes ;

Préjudice d'agrément

La modulation de l'indemnisation est fonction du retentissement de la pathologie sur les activités pratiquées.

Préjudice esthétique

L'indemnisation pour préjudice esthétique est décidée au cas par cas en fonction des constatations médicales (amaigrissement extrême, cicatrices, recours à un appareillage respiratoire, modification cutanée ou déformation thoracique).

Indemnisation des ayants droit en cas de décès de la victime

Définition des ayants droit

La notion d'ayants droit au sens qui lui est donné en réparation intégrale repose sur la proximité affective. Ainsi si les ayants droit sont le plus généralement des membres de la famille de la victime (conjoint, enfant, frère, etc.), il peut aussi s'agir d'un enfant recueilli par la victime sans être adopté (ex : petit enfant ou enfant du conjoint élevé comme un enfant).

Préjudices des ayants droit indemnisés par le barème Fiva

Dans le cadre de l'indemnisation des ayants droit, les préjudices suivants sont pris en compte :

- le préjudice économique subi du fait du décès de la victime. Dans ce cadre, le revenu pris en compte intègre la rente d'incapacité de la victime. En d'autres termes, le capital restant à verser au titre de l'indemnisation de l'incapacité est pris en compte dans le préjudice des proches qui auraient bénéficié du revenu ainsi généré (conjoint et enfants à charge) dans le cadre du calcul du préjudice économique. Ce capital est servi aux proches sous forme d'une

rente (calculée selon l'espérance de vie de l'ayant droit pour le conjoint et jusqu'à l'âge de fin de prise en charge pour les enfants). Le calcul est fait sous déduction des indemnités versées par la Sécurité sociale ;

- le préjudice moral de l'ayant droit (lié au décès et à l'accompagnement de la victime).

Par ailleurs, si la victime décède avant l'indemnisation de ses préjudices propres, le Fiva alloue aux héritiers une somme identique à celle qui aurait été allouée à la victime.

VEUILLEZ REMPLIR CE DOCUMENT RECTO ET VERSO, LE DATER, LE SIGNER ET JOINDRE LES PIÈCES INDIQUÉES (<http://www.fiva.fr/formulaires/xp-formulaire-bleu.pdf>) :

Votre identité

- Nom et prénom : ■ Date de naissance :
■ Nom de jeune fille : ■ Lieu de naissance :
■ Adresse :

☎

Renseignements sur votre situation

- Nom et adresse de la caisse de **sécurité sociale** dont vous dépendez :

> Numéro d'immatriculation :

- Nom et adresse de l'**organisme complémentaire** (mutuelle, organisme de prévoyance) auquel vous êtes affilié(e):

- Votre pathologie est-elle reconnue comme **maladie professionnelle** ? OUI NON Demande en cours

- Votre pathologie n'est pas reconnue mais figure sur la **liste des maladies spécifiques dont le constat vaut justification de l'exposition à l'amiante** (*Liste rappelée au verso*) OUI NON

- Votre pathologie n'est ni reconnue comme maladie professionnelle ni inscrite sur la liste précitée OUI

Quelle que soit votre situation, lire le verso de ce document et joindre les pièces nécessaires demandées.

Autres renseignements

- **Avez-vous déjà saisi un tribunal pour être indemnisé(e)** ? OUI NON

Si oui, > quel tribunal ?

> à quelle date ?

- **Avez-vous déjà été indemnisé(e) par un tribunal ou par votre employeur** ? OUI NON

Si oui, fournir les documents concernant cette indemnisation.

- **S'agit-il d'une première demande** ? **d'une aggravation** ? **d'une nouvelle maladie** ?

- En cas d'aggravation ou de nouvelle maladie, avez-vous fait une déclaration auprès de votre caisse ? OUI NON

Si oui, quel est l'état de la procédure ?

- **Merci d'indiquer sur papier libre ou de fournir des attestations de vos proches sur les souffrances morales et physiques que vous ressentez et sur les conséquences de votre maladie dans votre vie quotidienne et/ ou professionnelle.**

- Demandez-vous le versement d'une provision dans l'attente du règlement définitif de votre dossier ? OUI NON

Veillez lire le verso de ce document, joindre les documents demandés et compléter, si nécessaire, le questionnaire concernant l'exposition à l'amiante.

Formulaire à retourner au Fiva Tour Gallieni II - 36, avenue du Général de Gaulle - 93175 Bagnolet Cedex

Pièces à joindre obligatoirement :

■ **1^{er} cas : votre maladie a été reconnue comme maladie professionnelle provoquée par l'amiante** : joindre la copie de la décision de l'organisme de sécurité sociale ayant reconnu l'origine professionnelle de votre maladie au titre de l'amiante. *Si vous le souhaitez, joindre le relevé des indemnités perçues et le rapport du médecin-conseil. À défaut le Fiva sollicitera directement ces pièces auprès de votre organisme de sécurité sociale.*

■ **2^e cas : votre maladie n'a pas été reconnue comme maladie professionnelle provoquée par l'amiante mais figure sur la liste des maladies mentionnée ci-dessous** : joindre un certificat médical (*document original*) attestant la maladie, établi par un médecin spécialiste ou compétent en pneumologie ou en oncologie.

Liste des maladies dont le constat vaut justification de l'exposition à l'amiante

(Arrêté du 5 mai 2002)

- Mésothéliome malin primitif de la plèvre, du péritoine, du péricarde et autres tumeurs pleurales primitives ;

- Plaques calcifiées ou non, péricardiques ou pleurales, unilatérales ou bilatérales, lorsqu'elles sont confirmées par un examen tomodensitométrique.

■ **3^e cas : votre maladie n'a pas été reconnue comme maladie professionnelle provoquée par l'amiante et ne figure pas sur la liste des maladies rappelée ci-dessus** : joindre un certificat médical (*document original*) attestant la maladie ainsi que tous documents de nature à établir la réalité de l'exposition à l'amiante, professionnelle ou environnementale.

> **Dans les 2 derniers cas, remplir le QUESTIONNAIRE CONCERNANT L'EXPOSITION À L'AMIANTE.**

> **Dans tous les cas veuillez fournir :**

- **une copie d'une pièce officielle d'identité en cours de validité ;**

- **un relevé d'identité bancaire ou postal.**

Fait à : le

Signature :

Les informations recueillies sont nécessaires pour étudier votre demande d'indemnisation. Elles font l'objet d'un traitement informatique et sont destinées aux services du Fiva. Conformément à la loi informatique et liberté du 6 janvier 1978, pour bénéficier d'un droit d'accès et de rectification aux informations vous concernant vous pouvez vous adresser au Fiva.

F.I.V.A. Tour Gallieni II

36 avenue du Général de Gaulle - 93175 Bagnolet Cedex

Annexe 14. Guides amiante à disposition des professionnels et du public

Guides de prévention édités par l'INRS (www.inrs.fr)

- Guide ED6005 Situations de travail exposant à l'amiante
- Guide ED815 Travaux de retrait ou de confinement d'amiante ou de matériaux en contenant
- Guide ED809 Exposition à l'amiante dans les travaux d'entretien et de maintenance

Ces documents sont destinés à informer et à donner des réponses pratiques de prévention en ce qui concerne la réalisation de travaux dont la finalité est le retrait ou le confinement (fixation par revêtement, imprégnation ou encoffrement) d'amiante ou de matériaux en contenant, que ces matériaux soient situés dans des bâtiments, sur des structures, des appareils ou des installations, y compris dans le cas de la démolition

Ces guides ont été élaborés sous l'égide de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (Cnamts), en collaboration technique avec le ministère de l'Emploi et de la Solidarité, les caisses régionales d'assurance maladie (Cram) et de l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBT). Il a été rédigé par un groupe constitué de spécialistes de l'INRS et du service de prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France (Cramif) et les organisations suivantes ont été consultées : Groupement national amiante de la Fédération française du bâtiment (FFB), Syndicat national des matériels et articles de protection (Synamap), Union syndicale des constructeurs de matériel aéraulique, thermique, thermodynamique et frigorifique (Uniclisma).

Guide amiante Drass - DRTEFP - DRE -Drire - Diren - Cram - Ademe- Office DBTP 63 (www.chaumeil-repro.fr/auvergne-amiante)

Ces recommandations n'ont pas valeur réglementaire et donc pas de caractère d'opposabilité, mais doivent être considérées comme de « bonnes pratiques » dans le domaine de l'amiante, élaborées en tenant compte de l'état des connaissances.

Ce document a pour objet de préciser les dispositions réglementaires issues des deux décrets du 7 février 1996, ainsi que la réglementation relative à la gestion des déchets contenant de l'amiante. Sous forme de fiches pratiques, il rappelle leurs obligations aux non-spécialistes de l'amiante que sont les propriétaires d'immeubles et les professionnels ou entrepreneurs du bâtiment soumis à ces dispositions.

Guide amiante du Comité des hauts responsables de l'inspection du travail (CHRIT) (http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/docs/final_guide_fr.pdf)

Ce guide des meilleures pratiques pour prévenir ou réduire le risque « amiante » dans les travaux comportant ou pouvant comporter une exposition à l'amiante a été publié en 2006 par le CHRIT de la Commission européenne. Ce guide a été rédigé par un contractant indépendant (IOM Institute of Occupational Medicine) suite à un appel d'offres public. Il fournit une base d'information commune pour l'inspecteur du travail, l'employeur et le travailleur.

Guide INRS des textes réglementaires français sur l'amiante (<http://www.inrs.fr>)

L'INRS publie une liste des textes réglementaires parus sur l'amiante depuis 1945.

Guide des produits et matériaux contenant de l'amiante (<http://www.inrs.fr>)

Un inventaire des dénominations commerciales des produits contenant de l'amiante a été établi par l'INRS, en collaboration avec les fabricants de produits et de matériaux contenant de l'amiante susceptibles d'être présents dans des bâtiments ou des équipements.

Références

1. Institut national de recherche et de sécurité. Amiante : l'essentiel. 2007. <[http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view_view/2187ED31E7E0A2D2C1256CEC003FBE2F/\\$FILE/print.html](http://www.inrs.fr/INRS-PUB/inrs01.nsf/inrs01_catalog_view_view/2187ED31E7E0A2D2C1256CEC003FBE2F/$FILE/print.html)> [consulté le 25-3-2008].
2. Institut de veille sanitaire, Counil E, Daniau C, Isnard H. Etude de santé publique autour d'une ancienne usine de broyage d'amiante, le Comptoir des minéraux et matières premières à Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) Pollution environnementale de 1938 à 1975 : impact sanitaire et recommandations. Saint-Maurice: INVS; 2007.
3. Institut de veille sanitaire, Bureau de recherches géologiques et minières, Laboratoire d'étude des particules inhalées, Daniau C, Cosson J, Dor F. Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'affleurements de roches amiantifères en France continentale. Saint-Maurice: INVS; 2008.
4. Ministère de l'écologie et du développement durable. Inspection des installations classées. Bilan des actions nationales 2006. Atelier-presse, Paris, le 19 mars 2007. Paris: Ministère de l'écologie et du développement durable; 2007.
5. Dessandier D, Spicer C. Recensement et classement des sites naturels amiantifères et des formations géologiques potentiellement amiantifères en France. Rapport final BRGM/RP-FR. Paris: BRGM; 2005.
6. Dodson RF, Atkinson MA, Levin JL. Asbestos fiber length as related to potential pathogenicity: a critical review. *Am J Ind Med* 2003;44(3):291-7.
7. Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. Impacts économiques des pathologies liées à la pollution. Étude d'impact sur les coûts que représentent pour l'Assurance maladie certaines pathologies liées à la pollution. Illustration avec l'asthme et le cancer . Maisons-Alfort: AFSSET; 2007.
8. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Goldberg M. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Expertise collective. Paris: INSERM; 1997.
9. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amiante. Expertise collective. Paris: INSERM; 1999.
10. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Susceptibilités génétiques et expositions professionnelles. Expertise collective. Paris: INSERM; 2001.
11. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Rapport du groupe de réflexion sur les problèmes posés par l'amiante et par les autres fibres. 1979. <<http://www.sante-publique.org/amiante/rapports/inserm1979.htm>> [consulté le 29-2-2008].
12. Directive du conseil du 19 septembre 1983 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail (deuxième directive particulière au sens de l'article 8 de la directive 80/1107/CEE) (83/477/CEE). *Journal Officiel de l'union Européenne*;24 septembre 1983.
13. Assemblée Nationale. Compte rendu analytique officiel. Séance du mardi 18 décembre 2007. Paris: Assemblée Nationale; 2007.
14. Institut de veille sanitaire, Counil E, Ducamp S, Isnard H. Investigation d'un agrégat spatio-temporel de cas de maladies liées à l'amiante autour du CMMP, Aulnay-sous-Bois . Saint-Maurice: INVS; 2006.
15. Institut de veille sanitaire. AZF : cinq ans de surveillance épidémiologique . *Prévalence* 2006;(17):10-1.
16. Lang T, Schwoebel V, Cassadou S, Lapierre-Duvel K, Guinard A, Godeau E, *et al.* 21 septembre 2001 - 21 septembre 2004 : bilan de l'explosion de l'usine « AZF » à Toulouse. *BEH* 2004;(38-39):185-92.
17. Goldberg M, Boffetta P, Gilg Soit Ilg A, Chammings' S, Rolland P, Ducamp S, *et al.* Surveillance épidémiologique des effets de l'exposition à l'amiante : actualités françaises [numéro thématique]. *BEH* 2007;(41-42):345-64.

18. Sépia Santé. Enquête épidémiologique : suivi des agents (actifs et retraités) du Ministère de l'Economie, des finances et de l'industrie, et du Ministère des Affaires étrangères ayant été en fonction de 1972 à 1993 dans l'immeuble amiante, dénommé « le Tripode », situé sur l'île Beaulieu de Nantes. Melrand: Sépia Santé; 2007.
19. Préfecture de Haute Corse, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de Haute-Corse. L'amiante environnementale en Corse. 2001.
<<http://corse.sante.gouv.fr/amiante/amiante.pdf>>
[consulté le 23-7-2008].
20. Billon-Galland MA, Martinon L, Pascal M, Daniau C. L'amiante dans l'environnement en France : de l'exposition au risque. Géosciences 2007;(5):30-9.
21. Préfecture de Haute Corse, Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de Haute-Corse. Exposition a l'amiante des personnes fréquentant les plages d'Albo et de Nonza, campagne de mesures de l'été 1997. 2005.
<<http://www.corse.sante.gouv.fr/amiante/plages.pdf>>
[consulté le 23-7-2008].
22. Institut de veille sanitaire. Le programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM). Présentation générale et bilan des premières années de fonctionnement (1998-2004). Saint-Maurice: INVS; 2006.
23. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Etude de la fin de vie des moyens de transport en France (Hors VHU). Paris: ADEME; 2006.
24. Ministère de l'écologie et du développement durable. Notice explicative du formulaire CERFA n°11861*02 relatif au bordereau de suivi des déchets dangereux contenant de l'amiante. Paris: Ministère de l'écologie et du développement durable; 2006.
25. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Inscription des produits chimiques à l'Annexe III de la Convention de Rotterdam. Examen du projet de document d'orientation des décisions sur l'amiante chrysotile. 2005.
<http://www.pic.int/incs/crc2/s19/French/K0583797-CRC2-19_f.doc> [consulté le 23-7-2008].
26. Luce D, Billon-Galland MA, Bugel I, Goldberg P, Salomon C, Févotte J, *et al.* Assessment of environmental and domestic exposure to tremolite in New Caledonia. Arch Environm Health 2004;59(2):91-100.
27. Marinaccio A, Branchi C, Massari S, Scarselli A. National epidemiologic surveillance systems of asbestos-related disease and the exposed workers register. Med Lav 2006;97(3):482-7.
28. Lévesque B, Prud'homme H. L'amiante dans les édifices publics. Bull Inf Santé Environ 2000;11(2):1-4.
29. Goldberg M. Amiante et risque de cancer : relations expositions-effets pour les populations professionnellement exposées. Arch Mal Prof Méd Trav 1999;60(3-4):278-85.
30. Kurumatani N, Kumagai S. Mapping the risk of mesothelioma due to neighborhood asbestos exposure. Am J Respir Crit Care Med 2008;178(6):624-9.
31. Mohr S, Keith G, Rihn B. Amiante et mésothéliome pleural malin : aspects moléculaires, cellulaires et physiopathologiques. Bull Cancer 2005;92(11):959-76.
32. Jaurand MC. Mechanisms of fiber-induced genotoxicity. Environ Health Perspect 1997;105 Suppl 5:1073-84.
33. Jaurand MC. Asbestos fibers and their interaction with mesothelial cells in vitro and in vivo. In: Robinson PWS, Chahinian AP, ed. Mesothelioma. London: Martin Dunitz; 2002. p. 272-94.
34. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure. Ann Occup Hyg 2000;44(8):565-601.
35. Lanphear BP, Buncher CR. Latent period for malignant mesothelioma of occupational origin. J Occup Med 1992;34(7):718-21.
36. Eurogip. Les maladies professionnelles liées à l'amiante en Europe : une enquête dans 13 pays [dossier de presse]. 2006.

<http://www.eurogip.fr/docs/DP_Publications__amiante_2006.pdf> [consulté le 22-7-2008].

37. Levin JL, McLarty JW, Hurst GA, Smith AN, Frank AL. Tyler asbestos workers: mortality experience in a cohort exposed to amosite. *Occup Environ Med* 1998;55(3):155-60.

38. Bianchi C, Bianchi T. Malignant mesothelioma: global incidence and relationship with asbestos. *Ind Health* 2007;45(3):379-87.

39. Burdorf A, Dahhan M, Swuste P. Occupational characteristics of cases with asbestos-related diseases in The Netherlands. *Ann Occup Hyg* 2003;47(6):485-92.

40. Marinaccio A, Binazzi A, Cauzillo G, Cavone D, Zotti RD, Ferrante P, *et al.* Analysis of latency time and its determinants in asbestos related malignant mesothelioma cases of the Italian register. *Eur J Cancer* 2007;43(18):2722-8.

41. Hyland RA, Ware S, Johnson AR, Yates DH. Incidence trends and gender differences in malignant mesothelioma in New South Wales, Australia. *Scand J Work Environ Health* 2007;33(4):286-92.

42. Dériot G. Rapport d'information n° 301 fait au nom de la Commission des affaires sociales sur la gestion des fonds de l'amiante. Paris: Sénat; 2005.

43. Ministère de la santé et des solidarités. Rapport du gouvernement au parlement présentant l'impact financier de l'indemnisation des victimes de l'amiante pour l'année en cours et pour les vingt années suivantes. Paris: Ministère de la santé et des solidarités; 2005.

44. Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés. Résultats 2004 des principaux tableaux de maladies professionnelles. Affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante (Tableau n° 30). 2004. <http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/atmp_medi/M2004ppxtableaux.pdf> [consulté le 29-2-2008].

45. Goldberg M. Effets non cancéreux, manifestations cliniques [chapitre 12]. In: Institut national de la santé et de la recherche médicale, ed. Effet sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Expertise collective. Paris: Lavoisier; 1997.

46. Meyer A, Le Bâcle C. Affections professionnelles liées à l'amiante. Situation en France. *Doc Méd Trav* 1999;(78):103-35.

47. Association internationale de la sécurité sociale. L'amiante : vers une interdiction mondiale. Genève: AISS; 2006.

48. Valeyre D, Letourneux M. Asbestose. *Rev Mal Respir* 1999;16(6 Pt 2):1294-307.

49. Markowitz SB, Morabia A, Lilis R, Miller A, Nicholson WJ, Levin S. Clinical predictors of mortality from asbestosis in the North American Insulator Cohort, 1981 to 1991. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156(1):101-8.

50. Berry G. Mortality of workers certified by pneumoconiosis medical panels as having asbestosis. *Br J Ind Med* 1981;38(2):130-7.

51. Centers for Disease Control and Prevention. Changing Patterns of Pneumoconiosis Mortality. United States, 1968--2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004;53(28):627-32.

52. Pairon JC, Andujar P, Matrat M, Ameille J. Cancers respiratoires professionnels. *Rev Mal Respir* 2008;25(2):193-207.

53. Galateau-Sallé F, Copin MC, Delajartre AY, Vignaud JM, Astoul P, Pairon JC, *et al.* Quels critères pour le diagnostic anatomopathologique du mésothéliome pleural malin? *Rev Mal Respir* 2006;23(4 Pt 3):11S37-44.

54. International Agency for Research on Cancer. Attributable causes of cancer in France in the year 2000. Lyon: IARC; 2007.

55. Rolland P, Henocque C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Chamming S, Galateau-Sallé A, *et al.* Programme national de surveillance du mésothéliome. Mésothéliome pleural : part attribuable à l'amiante, risque par secteur d'activité et profession. 2005. <<http://pagesperso-orange.fr/christian.crouzet/smpmp/images-SMT/Mesotheliome.pdf>> [consulté le 19-8-2008].

56. Société de pneumologie de langue française. Recommandations de la Société de pneumologie de langue française sur le mésothéliome pleural.

Conférence d'experts. Rev Mal Respir 2006;23:11S7-11S104.

57. Imbernon E, Goldberg M, Autier P, Boffetta P, Boniol M, Boyle P, *et al.* Les causes du cancer en France en 2000. *Info Resp* 2007;(82):17-9.

58. Bourdès V, Boffetta P, Pisani P. Environmental exposure to asbestos and risk of pleural mesothelioma: review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 2000;16(5):411-7.

59. Iwatsubo Y, Pairon JC, Boutin C, Ménard O, Massin N, Caillaud D, *et al.* Pleural mesothelioma: dose-response relation at low levels of asbestos exposure in a French population-based case-control study. *Am J Epidemiol* 1998;148(2):133-42.

60. Launoy G, Bossard N, Velten M, Remontet L, Belot A, Maarouf N, *et al.* Surveillance des cancers en France: état des lieux et perspectives en 2007 [numéro thématique]. *BEH* 2007;(9-10):65-84.

61. Weill H, Hughes JM, Churg AM. Changing trends in US mesothelioma incidence. *Occup Environ Med* 2004;61(5):438-41.

62. Ruffie P, Lehmann M, Galateau-Sallé F, Lagrange JL, Pairon JC. Standards, Options et Recommandations pour la prise en charge des patients atteints de mésothéliome malin de la plèvre. *Bull Cancer* 1998;85(6):545-61.

63. ONCOLOR Réseau de santé en cancérologie en région Lorraine. Référentiels mésothéliome pleural. 2002.

<http://www.oncolor.org/referentiels/thorax/mesoth_p rint.pdf> [consulté le 23-7-2008].

64. Muers MF, Stephens RJ, Fisher P, Darlison L, Higgs CMB, Lowry E, *et al.* Active symptom control with or without chemotherapy in the treatment of patients with malignant pleural mesothelioma (MS01): a multicentre randomised trial. *Lancet* 2008;371(9625):1685-94.

65. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Cancers. Pronostics à long terme. Expertise collective. Paris: INSERM; 2006.

66. Institut de veille sanitaire, Imbernon E. Estimation du nombre de cas de certains cancers

attribuables à des facteurs professionnels en France. Saint-Maurice: INVS; 2003.

67. Mahjub H, Sadri GH. Meta-analysis of case-referent studies of specific environmental or occupational pollutants on lung cancer. *Indian J Cancer* 2006;43(4):169-73.

68. National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines for the prevention, diagnosis and management of lung cancer. Sydney: Cancer Council Australia; 2004.

69. National Institute for Health and Clinical Excellence. Referral guidelines for suspected cancer. Clinical guidance 27. London: NICE; 2005.

70. Païta M, Weill A. Les bénéficiaires d'affection de longue durée au 31 décembre 2006. *Points Repère* 2007;(9).

71. Chinaud F, Weill A, Vallier N, Ricordeau P, Fender P, Allemand H. Incidence du cancer du poumon en France métropolitaine de 1997 à 2002 : les données du régime général de l'assurance maladie. *Rev Méd Assur Mal* 2004;35(2):69-79.

72. Faivre J. Fréquence et pronostic des cancers digestifs. *Registre cancers digestifs*. Dijon: Faculté de Médecine; 2003.

73. Réseau Francim. Survie des patients atteints de cancer en France. Etude du registre des cancers du réseau Francim. Levallois Perret: Springer Verlag; 2007.

74. Deghaidy AA, Nofal LM, Abd-Elmoneium SE, Mahdy NH. Meta-analysis of survival models of lung cancer. *J Egypt Public Health Assoc* 2005;80(1-2):77-126.

75. Chinaud F, Slota L, Souques M, Asselain B, Blanchon B, Dubois G, *et al.* Survie à cinq ans des patients ayant eu un diagnostic de cancer en 1994 en Ile-de-France. *Rev Epidemiol Santé Publique* 2005;53(5):477-90.

76. Blanchon B, Grivaux M, Zureik M, Marsal L, Asselain B, Lebas FX, *et al.* Cohorte KBP-2000-CPHG : évaluation des facteurs pronostiques de la survie du cancer bronchique primitif à 2 et 5 ans. *Rev Mal Respir* 2006;23(2):165-71.

77. ONCOLOR Réseau de santé en cancérologie en région Lorraine. Référentiels cancer bronchique non à petites cellules. 2005. <http://www.oncolor.org/referentiels/thorax/can_bro_napc_print.pdf> [consulté le 23-7-2008].
78. ONCOLOR Réseau de santé en cancérologie en région Lorraine. Référentiels cancer bronchique à petites cellules. 2002. <http://www.oncolor.org/referentiels/thorax/brch_pttc_ell_print.pdf> [consulté le 23-7-2008].
79. Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer. Standards, options et recommandations 2000 pour la prise en charge des patients atteints de cancer bronchopulmonaire non à petites cellules (rapport intégral). Paris: FNCLCC; 2000.
80. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Dioxines dans l'environnement. Quels risques pour la santé ? Expertise collective. Paris: INSERM; 2000.
81. Institut de santé publique d'épidémiologie et de développement, Institut de veille sanitaire, Rolland P, Orłowski E, Ducamp S, Audignon-Durand S, *et al.* Base de données Ev@util. Évaluation des expositions professionnelles aux fibres. Saint Maurice: INVS; 2005.
82. World Health Organization. Air quality guidelines for Europe. European series n° 91. Copenhagen: WHO Regional Publications; 2000.
83. Institut de veille sanitaire, Centre scientifique et technique du bâtiment, Quénel P, Cochet C. Trémolite (pö) et cancers respiratoires en Nouvelle Calédonie. Recommandations concernant les mesures de réduction du risque et le suivi sanitaire de la population. Saint-Maurice: INVS; 2001.
84. De Crouy-Chanel P. Étude SIG de la corrélation entre exposition indirecte à l'amiante et asbestose. Géomatique Expert 2007;(54):28-32.
85. Ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi. Enquête sur les anciens sites industriels d'exploitation ou de transformation de l'amiante. 2007. <http://www.basse-normandie.drire.gouv.fr/environnement/sols_pollues/BN%20-%20Liste%20Internet%20Amiante.xls> [consulté le 31-3-2008].
86. International Early Lung Cancer Action Program, Henschke CI, Yankelevitz DF, Libby DM, Pasmantier MW, Smith JP, *et al.* Survival of patients with stage I lung cancer detected on CT screening. N Engl J Med 2006;355(17):1763-71.
87. Société française de médecine du travail, Société de pneumologie de langue française, Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Elaboration d'une stratégie de surveillance médicale clinique des personnes exposées à l'amiante. Conférence de consensus. Paris: ANAES; 1999.
88. Canadian Task Force on Preventive Health Care, Palda VA, van Spall HGC. Screening for lung cancer: update recommandations. London (ON): CTFPHC; 2003.
89. American College of Chest Physicians. Diagnosis and management of lung cancer. ACCP guidelines. Chest 2007;132(Suppl 3):1S-422S.
90. National Cancer Institute. Lung cancer screening (PDQ®). Health professional version. 2008. <<http://www.cancer.gov/cancertopics/pdq/screening/lung/healthprofessional/allpages/print>> [consulté le 31-3-2008].
91. Black C, Bagust A, Boland A, Walker S, McLeod C, de Verteuil R, *et al.* The clinical effectiveness and cost-effectiveness of computed tomography screening for lung cancer: systematic reviews. Health Technol Assess 2006;10(3):iii-106.
92. American Cancer Society, Smith RA, von Eschenbach AC, Wender R, Levin B, Byers T, *et al.* American Cancer Society guidelines for the early detection of cancer: update of early detection guidelines for prostate, colorectal, and endometrial cancers. Also: update 2001; testing for early lung cancer detection. CA Cancer J Clin 2001;51(1):38-75.
93. British Thoracic Society. Statement on malignant mesothelioma (MM) in the United Kingdom: 2007. London: BTS; 2007.
94. Mesures de protection particulière des salariés contre les risques liés à l'amiante. In: Desmarescaux S, ed. Proposition de loi visant à améliorer la santé au travail des salariés et à prévenir les risques professionnels auxquels ils sont exposés. Rapport n°

- 167 (2007-2008) de Mme Sylvie DESMARESCAUX, fait au nom de la commission des Affaires sociales, déposé le 16 janvier 2008. Paris: Sénat; 2008. p. 59-62.
95. Laurent F, Tunon de Lara M. Exposition à l'amiante. La place de l'imagerie thoracique dans le dépistage et le suivi. *Rev Mal Respir* 1999;16(6bis):1193-202.
96. Ministère de l'emploi et de la solidarité, Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés. Suivi post-professionnel amiante, étude expérimentale. Paris: Ministère de l'emploi et de la solidarité; Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés; 2007.
97. Haute Autorité de Santé. Principales indications de la radiographie du thorax. à paraître. Saint Denis La Plaine: HAS; 2008.
98. Société française de radiologie, Société française de biophysique et de médecine nucléaire. Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale. Paris: SFR; 2005.
99. American Thoracic Society. Diagnosis and initial management of nonmalignant diseases related to asbestos. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170(6):691-715.
100. Institut de veille sanitaire, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Exposition médicale de la population française aux rayonnements ionisants. Saint Maurice; Clamart: INVS; IRSN; 2006.
101. Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompoin D, Ameille J, Letourneux M, Frija J, *et al.* Atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante. *J Radiol* 2007;88(6):845-62.
102. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Rapport scientifique et technique 2002 de l'IRSN. Clermont Ferrand: IRSN; 2002.
103. Revel MP. Le point dur l'image thoracique et abdominale sous l'égide de la Société française de radiologie. Dépistage et caractérisation des nodules pulmonaires. In: Boiron M, Marty M, ed. Conférence Eurocancer, Paris 21,22,23 juin 2005. Montrouge: John Libbey Eurotext; 2005. p. 83-4.
104. Thiberville L. Place des techniques endoscopiques endobronchiques pour la détection des cancers bronchiques. *Arch Mal Prof Méd Trav* 1999;60(3-4):263-9.
105. Perdrix A, Yernault JC. Exposition à l'amiante: la place des épreuves fonctionnelles respiratoires comme outil de dépistage et de suivi. *Rev Mal Respir* 1999;16(6 Pt 2):1203-11.
106. Galateau-Sallé F. Outils anatomopathologiques de dépistage et de surveillance médicale des personnes exposées à l'amiante. *Arch Mal Prof Méd Trav* 1999;60(3-4):243-56.
107. Clin B. Dépistage du cancer broncho-pulmonaire primitif par le scanner hélicoïdal faiblement irradiant après exposition professionnelle importante à l'amiante : données à titre professionnelle importante ayant été exposée à l'amiante : données transversales sur la période 1er janvier 2000, 31 décembre 2002 en Basse Normandie [Thèse de médecine]. Caen: Université de Caen; 2003.
108. Ministère des affaires sociales du travail et de la solidarité. Document d'information pour les radiologues. Surveillance post-professionnelle des salariés anciennement exposés à l'amiante. Paris: Ministère des affaires sociales du travail et de la solidarité; 2006.
109. Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante. Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante : 6ème Rapport d'activité au Parlement et au Gouvernement - Juin 2006/Mai 2007. Bagnolet: FIVA; 2007.
110. Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante. Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante : 5ème Rapport d'activité au Parlement et au Gouvernement - Juin 2005/Mai 2006. Paris: FIVA; 2006.
111. Eurogip. Victimes d'accidents du travail et de maladies professionnelles : quelle indemnisation ? Les résultats d'une enquête européenne [dossier de presse]. 2005. <http://www.eurogip.fr/docs/DP_indemnisation.pdf> [consulté le 22-7-2008].

112. Grégoire D. La quête de justice des anciens ouvriers de l'amiante-ciment. HESA Newsletter 2006;(29):38-42.

113. Institut national de prévention et d'éducation pour la santé, Menard C, Girard D, Leon C, Beck F. Baromètre santé environnement 2007. Saint-Denis: INPES; 2008.

114. Institut national de recherche et de sécurité, Abadia G, Gayet C, Delemotte B, Delépine A, Leprince A, *et al.* Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale. Paris: INRS; 2007.

115. Margery J, Ruffié P. Cancer environnemental : le mésothéliome pleural. Bull Cancer 2008;95(1):77-86.

