

**SANTÉ  
TRAVAIL**

**JUIN 2019**

DONNÉES DE SURVEILLANCE

**PROGRAMME NATIONAL DE SURVEILLANCE**  
**DU MÉSOThÉLIOME PLEURAL (PNSM) :**  
**VINGT ANNÉES DE SURVEILLANCE (1998-2017)**  
**DES CAS DE MÉSOThÉLIOMES, DE LEURS**  
**EXPOSITIONS ET DES PROCESSUS**  
**D'INDEMNISATION**

En partenariat avec :



mes  PATH



## Résumé

### **Programme national de surveillance du mésothéliome pleural (PNSM) : vingt années de surveillance (1998-2017) des cas de mésothéliome, de leurs expositions et des processus d'indemnisation**

En 1998, la Direction générale du travail (DGT) et la Direction générale de la santé (DGS) des ministères respectifs ont saisi Santé publique France pour mettre en place un programme national de surveillance des effets sanitaires de l'amiante : le programme national de surveillance du mésothéliome pleural (PNSM), marqueur spécifique des expositions passées à l'amiante.

À ce jour, le PNSM fonctionne depuis vingt ans. Ce rapport dresse un bilan essentiel de l'évolution de la situation épidémiologique des mésothéliomes pleuraux entre 1998 et 2017, en France, en termes d'incidence, de survie, d'expositions des patients atteints et de leur reconnaissance médico-sociale.

Malgré l'interdiction de l'usage de l'amiante en 1997 et du fait de l'effet différé de trente à quarante ans entre la première exposition et la survenue d'un mésothéliome, l'incidence du mésothéliome pleural continue à augmenter en France et cette augmentation est encore plus marquée chez les femmes, avec un doublement du nombre de nouveaux cas annuel depuis 1998.

Sur la période 2015-2016, on estime que 1 100 nouveaux cas de mésothéliomes pleuraux sont survenus annuellement en France dont 27% de femmes.

Par ailleurs, on note une grande hétérogénéité géographique de l'incidence.

Plus de 90% des hommes ont été exposés professionnellement à l'amiante au cours de leur carrière. Cette proportion reste stable depuis 1998, avec toutefois un déplacement de la problématique des métiers d'utilisation et de transformation de l'amiante vers les métiers d'intervention sur des matériaux contenant de l'amiante (secteur du BTP, désamiantage...).

Chez les femmes, la part des expositions professionnelles à l'amiante reste faible (environ 40%), et 35% des femmes ont été exposées en dehors du travail. Il s'agit le plus souvent d'expositions via le fait de résider avec des conjoints ou parents exposés professionnellement, d'expositions domestiques (objets ou matériaux de construction des lieux de vie contenant de l'amiante) ou via le bricolage. Pour 25% des femmes, on ne retrouve aucune de ces expositions.

Le recours aux dispositifs d'indemnisation (reconnaissance en maladie professionnelle et Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante - Fiva) des personnes atteintes d'un mésothéliome pleural est encore insuffisant, avec 27% des cas du régime général de sécurité sociale (RGSS) ne faisant aucune démarche et 53% des cas hors RGSS n'ayant pas recours au Fiva. On note un effet positif de l'information dispensée par les enquêteurs du PNSM sur les dispositifs d'indemnisation se traduisant par une proportion des recours plus élevée que dans les zones hors PNSM.

Il est essentiel de renforcer les actions de prévention ciblées sur les expositions contemporaines à l'amiante, tant auprès des travailleurs et des jeunes en formation, que de la population générale et des professionnels de santé.

Il est essentiel d'accroître les actions d'information sur les possibilités de recours aux dispositifs de reconnaissance médico-sociale existants tant auprès des professionnels de santé qu'auprès des patients.

La mise en œuvre du dispositif national de surveillance des mésothéliomes (DNSM) intégrant le PNSM et la DO (déclaration obligatoire) sera bientôt effective. Elle permettra de moderniser et d'optimiser la surveillance de tous les mésothéliomes (plèvre, péritoine...) sur le territoire national, de l'adapter aux nouveaux enjeux, de parfaire le dispositif d'enquêtes et de renforcer l'articulation avec les travaux de recherche.

**MOTS CLÉS :** SURVEILLANCE, MÉSOTHÉLIOME, AMIANTE, INDEMNISATION, MALADIES PROFESSIONNELLES, FIVA

**Citation suggérée :** Gilg Soit Ilg A, Audignon S, Chamming's S, Ducamp S, Galateau-Sallé F, Gramond C, *et al.* *Programme national de surveillance du mésothéliome pleural (PNSM) : vingt années de surveillance (1998-2017) des cas de mésothéliome, de leurs expositions et des processus d'indemnisation.* Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 103 p. Disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

ISBN-NET : 979-10-289-0569-9 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE - DÉPÔT LÉGAL : JUIN 2019

## Abstract

### National pleural Mesothelioma Surveillance Program (PNSM): twenty years of surveillance (1998-2017) of mesothelioma cases, their exposures and compensation processes

In 1998, the French Ministries of Labour (DGT) and of Health (DGS) asked Santé publique France to set up a national program for monitoring the health effects of exposure to asbestos: the National Program for pleural Mesothelioma Surveillance (PNSM), mesothelioma being a specific marker of past exposure to asbestos.

To date, the PNSM has been operating for twenty years. This report aims to analyze the evolution of the epidemiological situation of pleural mesothelioma between 1998 and 2017 in France, in terms of incidence, survival, patients' exposure and their medico-social compensation.

Despite the ban of asbestos use in 1997 and because of the delay of thirty to forty years between the first exposure and the occurrence of mesothelioma, the incidence of pleural mesothelioma is continuing to rise in France and this increase is even more pronounced in women, with a doubling in the annual number of new cases since 1998. During the 2015-2016 period in France, the estimated annual number of new cases of pleural mesothelioma was 1,100, of whom 27% occurred in women.

In addition, a great geographical heterogeneity of the estimated incidence was observed. More than 90% of male cases had been occupationally exposed to asbestos during their career. This proportion has remained stable since 1998, although a shift in asbestos exposure pattern was observed from the sector of asbestos use and transformation trades toward intervention trades on materials containing asbestos (construction industry, asbestos removal, etc.).

In women, the frequency of occupational exposure to asbestos remained low (around 40%), and 35% of women had experienced non-occupational exposures to asbestos. These concerned most often exposures through spouses or parents occupationally exposed, domestic exposures (objects or building materials of the living places containing asbestos) or through do-it-yourself activities. For 25% of women, no exposure to asbestos was found.

The use of compensation schemes (recognition as an occupational disease and Fund for compensation of asbestos victims - Fiva) by patient with pleural mesothelioma is still insufficient. Indeed, 27% of the mesothelioma cases affiliated to the General National Health Insurance (RGSS) did not undertake any claim and 53% of the cases not affiliated to the RGSS did not claim to compensation by the Fiva. A positive effect of the information action provided by the PNSM investigators was noticed on the compensation schemes use resulting in a higher proportion of claims than in non-PNSM areas.

It is essential to strengthen preventive actions targeted at current asbestos exposures, both for workers and trainees, and for the general population and health professionals.

At the same time, it is fundamental to actively inform both the health professionals and patients of the existing medico-social compensation schemes.

The implementation of the National Mesothelioma Surveillance System (DNSM) integrating the PNSM and mandatory notification will soon be effective. It will modernize and optimize the surveillance of mesothelioma of all locations (pleura, peritoneum ...) on the National territory, adapt it to new challenges, improve the system of investigations and strengthen the link with the research.

**KEY WORDS:** SURVEILLANCE, MESOTHELIOMA, ASBESTOS, COMPENSATION, OCCUPATIONAL DISEASES, FIVA

## Auteurs

Anabelle Gilg Soit Ilg, Sabyne Audignon, Soizick Chamming's, Stéphane Ducamp, Françoise Galateau-Sallé, Céline Gramond, Dorothée Grange, Laurence Guldner, Nolwenn Le Stang, Jean-Claude Pairon, Myriam Ramadour, Annabel Rigou, Laurence Chérié-Challine

## Contributeurs

Philippe Astoul, Patrick Brochard, Perrine De Crouy-Chanel, Catherine Frenay, Jessica Gane, Delphine Jezewsy-Serra, Aude Lacourt, Joëlle Le Moal, Simone Mathoulin-Pelissier

## Participants aux travaux du PNSM en 2018

### Pilotage et coordination scientifique générale

Anabelle Gilg Soit Ilg, Stéphane Ducamp, direction santé travail – Santé publique France.

### Confirmation anatomopathologique

Françoise Galateau-Sallé, Sylvie Lantuejoul, Laure Barjoux (Centre Léon Bérard, Lyon) - pôle anatomie pathologique, Mesopath (Réseau national de référence anatomo-pathologie des mésothéliomes).

### Confirmation clinique

Philippe Astoul, Catherine Frenay, Myriam Ramadour, AP-HM, Hôpital Nord Marseille.

### Expositions – Étiologie

Patrick Brochard, Céline Gramond, Sabyne Audignon, Cindy Pellegrin, Étienne Régalia, Aude Lacourt, équipe Épidémiologie, cancer et environnement, Inserm U1219 - équipe associée Environnement santé travail – EpiCEnE-Essat, Bordeaux.

### Évaluation de la prise en charge au titre des maladies professionnelles

Jean-Claude Pairon, Soizick Chamming's, Julia Benoist, Institut interuniversitaire de médecine du travail de Paris Île-de-France -IIMTPIF et Institut santé travail Paris-Est - IST-PE, Créteil.

### Signalement des cas et enquêtes auprès des sujets inclus

Élodie Marchand, Philippe Malfait (Centre PACA-Corse, Marseille), Pauline Malherbe, Bénédicte Clin-Godard (Registre Basse-Normandie, Caen), Fabienne Vidou, Céline Gramond (Centre Aquitaine, Bordeaux), Virginie Champenois, Anne-Sophie Woronoff (Registre des tumeurs, Besançon), Anne-Marie Aude, Marc Colonna (Registre Isère, Grenoble), Vincent Desmaret, Sandrine Plouvier (Registre général des cancers, Lille), Cécile Dufour, Michel Velten (Registre du cancer, Strasbourg), Valérie Beck, Emilie Marrer (Registre du cancer, Colmar), Blandine Wurtz, Valérie Merle (Centre de Seine-Maritime, Rouen), Géraldine Nolent (Centre de Seine-Maritime, Le Havre), Julia Benoist, Soizick Chamming's (Centre Île-de-France, Créteil).

## Remerciements

À Ellen Imbernon et Marcel Goldberg, co-fondateurs du PNSM ; Danièle Luce, qui a assuré la coordination scientifique du PNSM ; et aux nombreuses personnes qui se sont impliquées dans ce programme depuis sa création en 1998.

## Financement

Le PNSM est financé par la Direction des relations du travail, la Direction générale de la santé et Santé publique France.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Présentation du Programme national de surveillance du mésothéliome pleural (PNSM)</b> .....	<b>9</b>
1.1 Objectifs du PNSM.....	9
1.2 Méthode et fonctionnement.....	11
1.2.1 Coordination générale et Centre pilote.....	11
1.2.2 Centres locaux.....	12
1.2.3 Centre « national » Expositions – Étiologie.....	13
1.2.4 Centres « nationaux » de confirmation diagnostique : anatomo-pathologique et clinique ...	15
1.2.5 Centre « national » d'évaluation des processus d'indemnisation.....	15
1.2.6 Estimation de l'incidence du mésothéliome pleural.....	17
1.2.7 Estimation de la survie des patients atteints d'un mésothéliome pleural.....	18
1.3 Matériel.....	18
1.3.1 Définition des cas inclus.....	18
1.3.2 Couverture géographique.....	18
<b>2. Principaux résultats</b> .....	<b>20</b>
2.1. Caractéristiques des cas.....	20
2.2 Certifications diagnostiques.....	26
2.2.1 Certification anatomopathologique.....	26
2.2.3 Certification clinique.....	29
2.2.4 Certification diagnostique : anatomopathologique et/ou clinique.....	31
2.3 Estimation de l'incidence du mésothéliome pleural.....	32
2.3.1 Estimation nationale.....	32
2.3.2 Estimations régionales.....	39
2.3 Survie des patients atteints de mésothéliomes pleuraux.....	43
2.4 Expositions des patients atteints de mésothéliomes de la plèvre.....	47
2.4.1. Description des cas enquêtés et non enquêtés.....	47
2.4.2 Caractéristiques des expositions à l'amiante et aux autres facteurs.....	51
2.4.3 Professions et secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante.....	57
2.4.5 Exemples d'utilisation de données d'expositions par secteur d'activité.....	64
2.4.6 Étude des expositions environnementales.....	69
2.4.7 Études menées dans le cadre de travaux de recherche.....	71
2.5 Recours à l'indemnisation (Maladie Professionnelle et Fiva).....	73
2.5.1 Reconnaissance en maladie professionnelle.....	73
2.5.2 Recours auprès du Fiva.....	75
2.5.3 Toutes indemnisations.....	77
2.5.4 Exemples d'utilisation des données : le secteur du BTP.....	78
2.5.5 Impact de l'information des cas sur la demande de reconnaissance en maladie professionnelle.....	79
<b>3. Recommandations en termes de prévention</b> .....	<b>82</b>
<b>4. Perspectives : le Dispositif national de surveillance des mésothéliomes (DNSM)</b> .....	<b>83</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>89</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>90</b>
<b>Liste des principales publications issues du PNSM</b> .....	<b>92</b>
1. Articles.....	92
2. Ouvrages et rapports.....	95
3. Communications.....	96
<b>ANNEXE - ORGANISATION ET PARTENAIRES DU DNSM EN 2019</b> .....	<b>102</b>

# INTRODUCTION

Le développement massif de l'usage de l'amiante dans les pays industrialisés s'est accompagné d'une augmentation importante et régulière de l'incidence des mésothéliomes pleuraux (cancers de la plèvre) à partir des années 1950 dans tous les pays industrialisés [1]. En dehors des expositions environnementales d'origine géologique qui ont été observées dans certaines régions du monde, et des expositions à proximité d'installations industrielles manufacturant de l'amiante qui concernent des populations très localisées, les expositions d'origine professionnelle sont responsables de la très grande majorité des cancers induits par l'amiante dans les pays industrialisés [2]. Malgré des différences sensibles d'une étude à l'autre, essentiellement du fait de la variabilité des méthodes d'évaluation de l'exposition, ainsi que de la fréquence de l'exposition dans les populations étudiées, on admet que chez l'homme au moins 80% des mésothéliomes pleuraux survenant dans les pays industrialisés sont dus à une exposition professionnelle à l'amiante [3,4]. En France, cette proportion est estimée à 83,1% [5]. Les professions les plus exposées ont évolué au cours des décennies. Alors que dans les années 1960, c'est parmi les travailleurs de l'industrie de l'extraction, de la transformation et de l'utilisation de l'amiante que l'on observait l'augmentation de l'incidence des mésothéliomes de la plèvre [6], c'est depuis les années 1980 essentiellement parmi les travailleurs réalisant des travaux d'intervention sur des matériaux contenant de l'amiante que l'incidence des cancers provoqués par l'amiante est la plus élevée. Encore à ce jour, de très nombreuses professions sont concernées, notamment dans l'industrie du bâtiment, mais aussi dans des professions très diversifiées [7,8]. Plus récemment, on assiste à un déplacement de la problématique « amiante en population travail » vers une problématique « amiante en population générale » avec des expositions d'origine non professionnelle qu'il y a lieu de mieux comprendre.

Certains pays ont pris depuis longtemps des mesures pour réduire la fréquence et les niveaux d'exposition à l'amiante [9], avec des conséquences sur le ralentissement de l'augmentation, voire la diminution, de l'incidence des mésothéliomes [10, 11, 12]. Cependant, ces tendances ne sont pas homogènes dans tous les pays industrialisés. En France, l'usage de l'amiante est interdit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997 (décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996). Des projections réalisées à la fin des années 1990 à partir de la modélisation de la mortalité par mésothéliome et prenant en compte cette nouvelle interdiction, indiquaient que l'augmentation de la fréquence du mésothéliome pleural devait se poursuivre pendant au moins deux ou trois décennies [13, 14]. Ces résultats sont le reflet du temps de latence conséquent entre le début de l'exposition à l'amiante et la survenue d'un mésothéliome qui est d'environ trente à quarante ans.

Dans ce contexte, il était essentiel que la France se dote d'un programme national de surveillance des effets sanitaires de l'amiante, ce qui a conduit la Direction générale du travail (DGT) et la Direction générale de la santé (DGS) des ministères respectifs à saisir en 1998, Santé publique France (Institut de veille sanitaire en 1998) pour qu'il mette en place le programme national de surveillance du mésothéliome pleural, marqueur spécifique d'une exposition à l'amiante. Les attendus de ce programme de surveillance épidémiologique étaient initialement de suivre l'incidence de ces cancers en France, les caractéristiques professionnelles des cas (professions, secteurs d'activité, expositions) puis les objectifs ont été élargis en 1999 à la reconnaissance médico-sociale des patients atteints de mésothéliomes. Depuis l'origine, ce programme associe plusieurs équipes d'experts aux compétences complémentaires et est étroitement articulé aux travaux de recherche.

À ce jour, le PNSM fonctionne depuis vingt ans et il est essentiel de dresser un bilan de l'évolution de la situation épidémiologique des mésothéliomes pleuraux entre 1998 et 2017, en France, en termes d'incidence, de survie, d'expositions des patients atteints et de leur reconnaissance médico-sociale. C'est précisément l'objet du présent rapport qui présente

l'ensemble des travaux de surveillance réalisés à partir des données du PNSM. Les nombreux travaux de recherche des différents partenaires ne sont pas développés dans ce rapport.

Le PNSM va être prochainement remplacé par le dispositif national de surveillance des mésothéliomes (DNSM) développé pour moderniser et unifier la surveillance des mésothéliomes avec les autres systèmes (DO des mésothéliomes, Mesonat) en l'adaptant aux enjeux actuels de surveillance. Dans ce cadre, les finalités du PNSM seront élargies à l'ensemble des mésothéliomes (plèvre, péritoine, péricarde, vaginale testiculaire, autres localisations) et le DNSM couvrira tout le territoire national. Le dernier chapitre de ce rapport donne quelques éléments sur ce dispositif en cours de finalisation par Santé publique France en lien avec ses partenaires.

# 1. Présentation du Programme national de surveillance du mésothéliome pleural (PNSM)

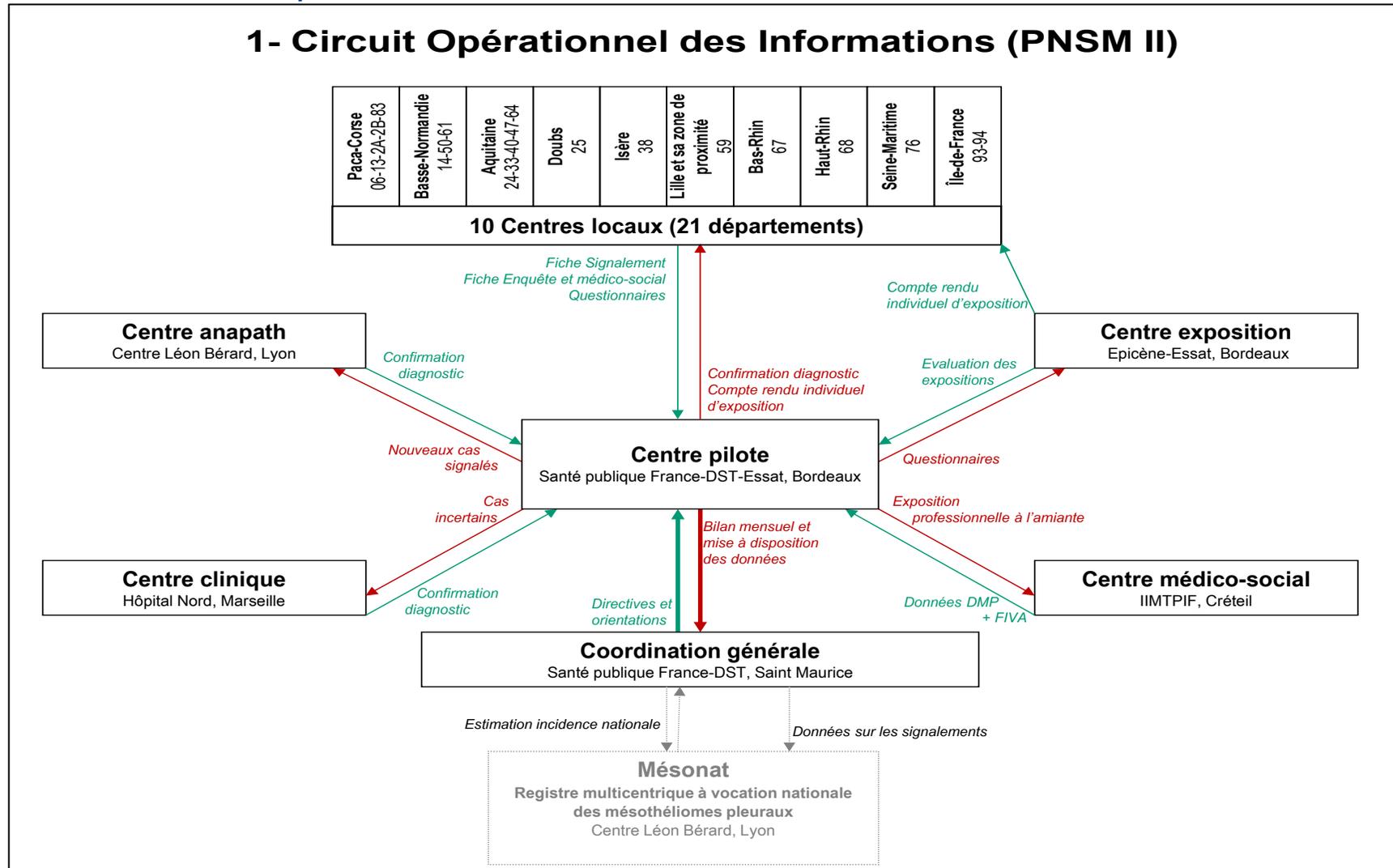
## 1.1 Objectifs du PNSM

Le PNSM est un système de surveillance épidémiologique des effets de l'amiante sur la santé de la population française permettant :

- d'estimer et suivre l'incidence nationale du mésothéliome pleural et son évolution ainsi que les incidences régionales ;
- de suivre la survie des patients atteints d'un mésothéliome pleural ;
- de suivre les expositions à l'amiante et la proportion des mésothéliomes attribuables à une exposition à l'amiante, notamment d'origine professionnelle ;
- de déterminer les professions et secteurs d'activité les plus à risque et en suivre l'évolution ;
- de contribuer à la connaissance d'autres facteurs étiologiques éventuels (fibres céramiques réfractaires, laines minérales, radiations ionisantes...) ;
- d'évaluer les processus d'indemnisation du mésothéliome de la plèvre : reconnaissance en maladie professionnelle et recours auprès du Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva) ;
- par ailleurs, de contribuer à améliorer le diagnostic anatomo-pathologique du mésothéliome pleural en France.

I FIGURE 1 I

PNSM : Partenaires et circuit opérationnel des informations



## 1.2 Méthode et fonctionnement

Les modalités du PNSM ont été amenées à évoluer depuis sa création. L'ensemble des procédures du PNSM a reçu l'autorisation de la Commission nationale de l'informatique et des libertés lors de sa mise en place (n° 998 100).

La description de la méthode se réfère à la situation en 2018.

Ce programme national est piloté par la Direction santé travail (DST) de Santé publique France. Le PNSM couvre 20 départements et la zone de proximité de Lille au sein de 10 centres locaux. Son organisation repose sur le découpage du programme en quatre volets d'analyse et d'expertise, chacun étant assuré par un centre « national » spécifique :

- 1- Le centre de confirmation anatomopathologique, dirigé par le Pr F Galateau-Sallé (Centre Léon Bérard de Lyon) au sein du centre expert national de référence en anatomo-pathologie des mésothéliomes (Mesopath) ;
- 2- Le centre de confirmation clinique, dirigé par le Pr P Astoul en collaboration avec C Frenay (Hôpital Nord, Marseille) ;
- 3- Le centre expositions-étiologie, dirigé par le Pr P Brochard au sein de l'équipe Épidémiologie, cancer et environnement (EpiCEnE) de l'Inserm-U1219 (Bordeaux), elle-même dirigée par le Pr S Mathoulin Pelissier. Il est composé de personnes de l'équipe associée en santé travail (Essat) entre la DST de Santé publique France et EpiCEnE ;
- 4- Le centre médico-social, dirigé par le Pr JC Pairon, au sein de l'Institut interuniversitaire de médecine du travail de Paris Île-de-France (IIMTPIF) qui est membre avec Santé publique France de l'Institut santé travail Paris-Est (IST-PE, Créteil).

Santé publique France coordonne les analyses des données de surveillance réalisées avec ou par ses partenaires. Il est en charge de leur restitution notamment auprès des décideurs. Dans ce cadre, il produit les estimations nationales et infra-nationales de l'incidence du mésothéliome pleural, les fractions de mésothéliomes attribuables à l'amiante, les données d'exposition et les données de sous reconnaissance en maladie professionnelle.

Le circuit opérationnel des informations ainsi que l'ensemble des partenaires du PNSM sont illustrés et détaillés en Figure 1.

### 1.2.1 Coordination générale et Centre pilote

Le PNSM est piloté et géré par Santé publique France qui en assure également la responsabilité scientifique. Il travaille contractuellement avec chacun de ses partenaires mentionnés ci-dessus.

Dans ce cadre, Santé publique France assure :

- la coordination des volets de surveillance du PNSM et pilote la production et la valorisation des données de surveillance ;
- la production des estimations nationales et infranationales de l'incidence du mésothéliome (cf. 1.2.6) ;
- dans le cadre du centre pilote « national » :
  - o l'animation du réseau des centres locaux en charge du recueil des cas et des enquêtes d'expositions ;
  - o la gestion de la base de données du PNSM et la mise à jour des procédures ;
  - o la coordination, la collecte et la mise à disposition des données et résultats pertinents à chaque centre expert national spécifique du Programme.

## 1.2.2 Centres locaux

À sa création, le PNSM s'est appuyé sur l'activité de 15 centres locaux de recueil chargés du signalement des cas et des enquêtes d'exposition. En 2018, le PNSM repose sur 10 centres locaux couvrant 20 départements et la zone de proximité de Lille (cf. Tableau 1).

Les centres locaux recueillent les cas diagnostiqués de « mésothéliomes pleuraux » survenant chez des personnes domiciliées dans leur zone de couverture. Pour cela, ils utilisent une procédure de recherche active auprès de l'ensemble des sources médicales concernées de leur zone de couverture et auprès des lieux de prise en charge hors zones de couverture (limitrophe ou autre). L'objectif est d'atteindre un recueil exhaustif des cas pour leur zone de couverture.

### I TABLEAU 1 I

#### Centres locaux contribuant ou ayant contribué au PNSM depuis 1998

Pôles locaux	Zones de Couverture	Période de recueil	Hébergement	Responsables
Aquitaine	Dordogne, Gironde, Landes, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques	1998-2018	EpiCEnE-Essat, Bordeaux	Pr S. Mathoulin-Pélissier
Basse-Normandie	Calvados, Manche, Orne	1998-2018	CHU Caen	Pr B. Clin-Godard
Île-de-France	Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne	1999-2018 2001-2018	CHIC Créteil IIMTPIF	Pr JC. Pairon
Paca-Corse	Alpes-Maritimes	2006-2018	Hôpital Nord, Marseille Santé publique France Cire Sud – Marseille	Pr Ph. Astoul
	Bouches-du-Rhône*	1999-2018		Dr Ph. Malfait
	Corse-du-Sud,	2006-2018		
	Haute-Corse, Var*	2006-2018 1999-2018		
Doubs	Doubs	1998-2018	Registre des tumeurs CHU Besançon	Dr AS. Woronoff
Bas-Rhin	Bas-Rhin	1998-2018	Registre du cancer Université Strasbourg	Pr M. Velten
Haut-Rhin	Haut-Rhin	1998-2018	Registre du cancer CH Mulhouse	Dr E. Marrer
Isère	Isère	1998-2018	Registre du cancer CHU Grenoble	M. Colonna
Lille et sa région	Lille et sa région	2011-2018	Registre général des cancers CHRU Lille	Dr S. Plouvier
Haute-Normandie	Seine-Maritime	2006-2018	CHU Rouen	Pr V. Merle
Côte-d'Or	Côte-d'Or	1998-2003	Registre digestif de Bourgogne	
Hérault	Hérault	1998-2003	Registre des cancers	
Tarn	Tarn	1998-2003	Registre des cancers	
Loire-Atlantique	Loire-Atlantique	1998-2012	Registre des cancers	
Somme	Somme	1998-2012	Registre des cancers	

\* Recueil des cas depuis 1999. Enquête des cas et évaluation des processus d'indemnisation depuis 2006.

Les sources interrogées concernent notamment :

- Les laboratoires d'anatomo-cyto-pathologie et les experts régionaux du groupe Mesopath : recueil des comptes-rendus d'anatomo-cyto-pathologie (CRACP)
- Les départements d'information médicale (DIM) des établissements de santé publics et privés : extraction de la base PMSI à partir de certains critères
- Les régimes d'assurance maladie : MSA, SSM, Sécurité sociale des travailleurs indépendants, Caisse nationale militaire de sécurité sociale, le régime général de l'Assurance maladie...
- Les réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP) concernées par les mésothéliomes
- Les médecins notamment spécialistes (oncologue, pneumologue, chirurgien...) et des consultations de pathologies professionnelles
- Le fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante
- Les centres de radiothérapie
- Les certificats de décès

Les centres locaux sont également en charge de l'enquête d'exposition auprès des cas (cf. ci-dessous).

### 1.2.3 Centre « national » Expositions – Étiologie

#### Méthodologie de l'enquête

Depuis 1998, dès qu'un cas de mésothéliome de la plèvre est inclus dans le PNSM et sans attendre la confirmation du diagnostic, la procédure d'enquête est déclenchée.

Après avoir reçu un avis favorable de la part du médecin traitant prenant en charge le cas, un enquêteur formé du centre local de recueil prend contact avec lui afin de lui proposer de participer à l'enquête qui se déroule alors en deux temps. Tout d'abord, le cas reçoit par voie postale un auto-questionnaire qu'il remplit seul afin de retracer l'ensemble de sa carrière professionnelle, de ses domiciles et de ses établissements scolaires. Puis, l'enquêteur rencontre le cas à son domicile afin de compléter l'auto-questionnaire. Celui-ci doit alors décrire avec précision son activité dans chaque emploi (opérations réalisées, matériaux manipulés...), les travaux effectués dans chaque domicile et les formations techniques reçues. L'enquêteur administre ensuite, un questionnaire dit spécifique permettant de recueillir des informations sociodémographiques, les antécédents médicaux ainsi que des informations sur la réalisation d'activités potentiellement exposantes à l'amiante.

Depuis 1998, la procédure de recueil des expositions a subi deux évolutions :

- En 2010, le questionnaire a connu une évolution avec l'ajout de questions concernant les emplois principaux du conjoint et des parents du cas.
- Jusqu'en 2012, pour les cas étant dans l'incapacité de répondre ou décédés, un questionnaire simplifié était adressé par voie postale à un proche afin de retracer les emplois principaux du cas. L'administration de ce questionnaire proche a ensuite été abandonnée.

L'auto-questionnaire et le questionnaire spécifique sont ensuite envoyés au Centre « national » Exposition - Étiologie du PNSM qui assure leur traitement (vérification, nettoyage, codage des informations) et réalise l'expertise des expositions. Les calendriers professionnels à savoir la liste des emplois sont codés selon 4 nomenclatures : CITP édition 1968 et PCS édition 1994 pour la profession et Citi édition 1975 et Naf édition 2000 pour le secteur

d'activité<sup>1</sup>. Des hygiénistes industriels réalisent l'évaluation des expositions professionnelles et extra-professionnelles pour chacune des nuisances suivantes : amiante, laines minérales, fibres céramiques réfractaires, fibres de carbone et de kevlar et radiations ionisantes. Les paramètres d'expositions évalués sont présentés dans le Tableau 2.

## I TABLEAU 2 I

### Paramètres d'expositions évaluées

Paramètres	Définition
Type d'exposition*	Directe, indirecte ou passive
Probabilité d'exposition	Possible, probable ou très probable
Intensité d'exposition	Faible, moyenne, forte ou très forte
Fréquence d'exposition	Occasionnelle, intermittente, fréquente ou permanente

\*Directe : liée à l'activité du cas, indirecte : liée aux activités réalisées à proximité du cas, passive : aucune activité (exemple : vieillissement d'un matériau se dégradant dans le temps à l'origine de l'exposition).

Les expositions dans la carrière professionnelle sont expertisées par emploi alors que les expositions extra-professionnelles le sont en fonction de circonstances d'exposition. Précisément, ces circonstances sont définies selon 4 modalités d'exposition : lors d'activités de bricolage, les expositions para-professionnelles via le contact avec des proches exposés professionnellement ou le lavage des vêtements de travail, les expositions domestiques lors de l'utilisation ou la présence au domicile de matériaux ou objets à l'origine de la nuisance du fait de leur composition, et enfin les expositions environnementales d'origine naturelle ou industrielle.

Les règles d'expertise ont évolué au cours du temps avec l'abandon en 2007 d'un facteur étiologique suspecté à savoir le béryllium ou encore l'amélioration de la définition des situations d'exposition. En particulier, afin de mieux documenter l'exposition des femmes majoritairement non exposées professionnellement, une évaluation plus précise des expositions extra-professionnelles a été mise en place en 2006 au travers de la distinction entre les expositions dites de bricolage, domestique et para-professionnelle jusqu'alors regroupées dans un même type de circonstance.

Un compte-rendu des résultats d'évaluation de l'exposition professionnelle à l'amiante est ensuite rédigé à l'attention du médecin traitant du cas qui est incité à proposer à son patient d'effectuer une déclaration en maladie professionnelle le cas échéant, et dans tous les cas, une demande d'indemnisation auprès du Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante.

Par ailleurs, entre 1998 et 2002, une étude cas-témoins a été réalisée sous la responsabilité du Pr Patrick Brochard (U1219, EpiCEnE, anciennement LSTE). Deux témoins par cas, sélectionnés sur les listes électorales, ont été appariés sur l'âge ( $\pm 5$  ans), le sexe et le département de domicile. Les procédures d'enquête et d'expertise étaient identiques à celles décrites précédemment indépendamment du statut du sujet (excepté pour le compte rendu qui était envoyé seulement aux médecins traitants des cas). Les résultats de cette étude sont présentés dans le chapitre 2.4.7 du présent rapport.

<sup>1</sup> CITP : Classification type des professions, Bureau international du travail, 1968 ; PCS : Nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles, Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), 1994 ; Citi : Classification internationale type des Industries, Organisation des Nations Unies, 1975 ; Naf : Nomenclature des activités françaises, Insee, 2000.

## 1.2.4 Centres « nationaux » de confirmation diagnostique : anatomo-pathologique et clinique

Pour chaque nouveau cas identifié, une procédure standardisée de confirmation du diagnostic est systématiquement mise en œuvre.

### 1.2.4.1 Centre « national » de confirmation anatomo-pathologique

Sur l'ensemble du territoire national, tout prélèvement (lames histologiques ou blocs d'inclusion) réalisé par un laboratoire d'anatomie pathologique en charge du diagnostic initial du mésothéliome, est expertisé par le Centre expert national anatomo-pathologique « Cancers rares » pour les mésothéliomes malins pleuraux et les tumeurs péritonéales rares (CNR Mesopath) qui procède à une certification standardisée du diagnostic. Dans ce cadre, trois experts, à l'aveugle du statut d'exposition à l'amiante, classent chaque cas comme mésothéliome « certain », « exclu » ou « incertain ». Lorsque les trois experts sont d'accord sur le diagnostic, la lésion est soit définitivement confirmée soit définitivement exclue. En cas de discordance, le cas est expertisé collectivement lors de réunions mensuelles de consensus réunissant au moins 10 experts. Le cas est alors soit certifié, soit exclu, soit mis en discussion.

Lors de l'enregistrement d'un nouveau cas dans le PNSM, Mesopath en est informé. Si le cas n'est pas déjà connu de Mesopath, la confirmation anatomopathologique est initiée après récupération des prélèvements auprès du laboratoire d'anatomie pathologique chargé du diagnostic initial de la tumeur.

### 1.2.4.2 Centre « national » de confirmation clinique

Le centre d'expertise clinique est informé de tout nouveau cas dont le diagnostic n'a pu être confirmé sur le plan anatomopathologique (en discussion pour difficultés de diagnostic, matériel jugé insuffisant, absence de prélèvement...) afin qu'une expertise clinique soit effectuée. Pour réaliser son expertise, le centre clinique demande au professionnel de santé en charge du patient une copie de son dossier médical. En cas d'absence de transmission du dossier, ou lorsque les documents médicaux sont trop incomplets, le centre ne peut procéder à l'expertise. Lorsque le dossier est considéré comme suffisant, l'expertise est réalisée de façon indépendante par trois médecins spécialistes (radiologue, pneumo-oncologue, chirurgien thoracique). Les cas sont classés en quatre catégories : « très en faveur du diagnostic de mésothéliome », « peu en faveur », « impossible de conclure compte tenu des éléments fournis », « expertise impossible à réaliser ».

## 1.2.5 Centre « national » d'évaluation des processus d'indemnisation

Deux fois par an, la base médico-sociale gérée par l'IIMTPIF s'enrichit des nouveaux cas enregistrés dans le PNSM et transmis par le Centre pilote.

### **Demande de reconnaissance en maladie professionnelle**

Le suivi des données concernant la reconnaissance en maladie professionnelle des cas est effectué auprès des responsables des services Accidents du travail/Maladies professionnelles (AT/MP) des Caisses primaires d'Assurance maladie (CPAM) ou des responsables des échelons locaux ou régionaux des services médicaux de l'Assurance maladie. Un fichier nominatif crypté des derniers cas enregistrés est transmis par messagerie électronique deux fois par an, par l'IIMTPIF. Les réponses de l'Assurance maladie précisent si les sujets relèvent ou non du RGSS, si oui, s'ils ont effectué une DMP pour mésothéliome, le cas échéant, la nature et la date de l'avis donné par la Sécurité sociale et en cas de refus, le motif

(administratif : exposition professionnelle à l'amiante non retrouvée ; médical : diagnostic contesté). Les données médico-administratives des cas hors RGSS ne sont pas recueillies.

Les déclarations en maladie professionnelle (DMP) effectuées par l'ensemble des sujets inclus dans le PNSM et leur évolution dans 13 départements participant au PNSM depuis 1999 ont été étudiées pour les sujets relevant du régime général de la Sécurité sociale (RGSS) ayant un diagnostic confirmé de mésothéliome pleural (confirmation anatomopathologique ou clinique) entre 1999 et 2016 (dernière année disponible au moment de l'étude).

Le test du Chi<sup>2</sup> ou le test exact de Fisher en fonction des conditions de validité ont été utilisés pour tester l'association entre la DMP et la classe d'âge (<65 ans, 65-75 ans, >75 ans), le statut marital du patient (le fait de vivre seul ou en couple), la catégorie socio-professionnelle (CSP), la probabilité d'exposition professionnelle à l'amiante et le département de résidence du patient.

Le calcul des Odds ratios (OR) ajustés permettant d'étudier les paramètres associés à la DMP a été effectué en utilisant une régression logistique non conditionnelle à l'aide du logiciel SAS 9.4. Le modèle comprenait la CSP (les ouvriers ayant été pris comme référence), le statut marital, la classe d'âge, la probabilité d'exposition professionnelle à l'amiante et le lieu de résidence du patient (en référence au département du Val-de-Marne). Il existe une interaction entre le sexe et le statut marital. De ce fait, les calculs des OR ajustés ont été effectués séparément pour les hommes et pour les femmes.

L'évolution de la proportion de sujets avec exposition professionnelle à l'amiante identifiée, faisant une DMP, a été évaluée pour 13 départements participant au PNSM depuis 1999 : Calvados, Dordogne, Doubs, Gironde, Isère, Landes, Lot-et-Garonne, Manche, Orne, Pyrénées-Atlantiques, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Seine-Saint-Denis.

### **Demande d'indemnisation auprès du Fiva**

Les données concernant le recours au Fiva (Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante), sont recueillies deux fois par an, pour tous les cas quel que soit leur régime de protection sociale, au sein même du Fiva, par échange de fichiers nominatifs cryptés transmis sur clé USB par l'IIMTPIF. Les données recueillies précisent l'existence d'une demande d'indemnisation et le cas échéant, la date de cette demande, la date et la nature de la réponse du Fiva.

Les demandes d'indemnisation auprès du Fiva et leur évolution ont été analysées depuis 2005 (les données d'enregistrement ayant été jugées fiables à partir de cette date) pour les sujets, quel que soit leur régime de protection sociale, avec un diagnostic confirmé de mésothéliome pleural (confirmation anatomopathologique ou clinique) posé entre 2005 et 2016 (dernière année disponible au moment de l'étude).

En analyse univariée, les paramètres suivants ont été étudiés : la CSP, le sexe, le statut marital, la classe d'âge, l'exposition à l'amiante, le régime de protection sociale (RGSS/hors RGSS) et le département de résidence. L'analyse multivariée a étudié l'association entre la demande auprès du Fiva et ces différents paramètres.

### **Étude spécifique des demandes médico-sociales dans le secteur du BTP**

Une étude spécifique des demandes médico-sociales a été menée dans le secteur du Bâtiment et Travaux publics (BTP).

Les différents facteurs associés aux démarches médico-sociales analysés précédemment ont été étudiés chez les hommes enregistrés dans le PNSM entre 1999 et 2015 afin de tester

l'association entre les démarches médico-sociales et le fait d'avoir exercé au moins un emploi dans le secteur du BTP. L'analyse multivariée a étudié l'association entre la DMP puis le recours au Fiva et les paramètres suivants : classe d'âge, CSP, statut marital, département de résidence et le fait d'avoir travaillé au moins une fois dans le BTP. L'exposition à l'amiante n'a pas été prise en compte dans ce modèle afin d'éviter un sur-appariement.

### 1.2.6 Estimation de l'incidence du mésothéliome pleural

L'estimation de l'incidence nationale et régionale du mésothéliome pleural est réalisée annuellement à partir des données du PNSM dans les zones couvertes avec d'une part, les données nationales de mortalité pour la période 1998-2014 (dernière année disponible au moment des analyses) et d'autre part les données nationales du Programme médicalisé des systèmes d'information (PMSI) national 2006-2016 (années disponibles au moment des analyses).

#### **Modèle d'estimation basé sur la mortalité nationale pour la période 1998-2014**

Il repose sur le calcul des ratios moyens de l'incidence observée sur la mortalité par classe d'âge et sexe sur l'ensemble des départements du PNSM. Ces ratios sont ensuite appliqués aux données de mortalité France entière (ou régionale pour les estimations régionales) par tumeur maligne de la plèvre (Classification internationale des maladies-9<sup>e</sup> révision, CIM-9 : 163) pour les années 1998 et 1999, et par mésothéliome pleural (CIM-10 : C45,0 et C45,9) pour les années 2000-2014 (dernière année disponible). Les données de mortalité sont obtenues auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm. Elles sont fournies par année, par sexe, par tranche d'âge de 5 ans et par département.

Sur ce modèle, deux estimations sont produites annuellement selon les scénarios suivants :

- Scénario 1 : estimation réalisée à partir des données de l'ensemble des départements participant au PNSM ;
- Scénario 2 : estimation réalisée en excluant les données des départements pour lesquels on observe un sous-enregistrement potentiel *i.e.* quand les deux conditions suivantes sont réunies simultanément :
  - le ratio incidence observée/mortalité (tout âge) est inférieur à 1/3 (seuil arbitraire) ;
  - le nombre de cas incidents observés est significativement différent du nombre de cas attendus, soit le nombre de décès (loi de Poisson).

L'incidence observée est définie comme le nombre de nouveaux cas non exclus par la procédure d'expertise diagnostique (anatomopathologique et/ou clinique). En effet, l'incidence observée étant comparée à des données pour lesquelles la certification du diagnostic n'est pas connue (données de mortalité, données du PMSI), il apparaît plus juste de ne pas la limiter au nombre de cas certifiés par l'expertise diagnostique.

Les taux bruts et les taux ajustés par âge sont calculés en considérant comme population de référence la population française pour l'année 2010 (source : Insee).

#### **Modèle d'estimation basé sur le PMSI national pour la période 2006-2016**

Sur le même principe que pour la mortalité, l'estimation de l'incidence nationale est réalisée pour les années de données disponibles c'est-à-dire postérieures à 2006 et jusqu'à 2016. Elle repose sur le calcul des ratios incidence observée/nombre de premières hospitalisations pour lesquelles l'un des motifs renseignés est « mésothéliome pleural » (C45.0). Pour ce faire, un

chaînage des séjours hospitaliers est réalisé sur les données du PMSI des années 2004 à 2016, dernière année disponible.

Les 2 scénarios sont également appliqués à partir des données du PMSI.

### 1.2.7 Estimation de la survie des patients atteints d'un mésothéliome pleural

L'estimation de la survie est réalisée pour les cas dont le diagnostic de mésothéliome (de type histologique épithélioïde, mixte, sarcomatoïde ou desmoplastique) est certifié par l'expertise anatomopathologique réalisée par Mesopath. Le recueil de la date de dernières nouvelles et du statut vital des patients se fait par le biais des chargés d'étude et des médecins traitants. La date de point du recueil du statut vital a été fixée au 01/12/2017.

L'analyse de la survie brute, c'est-à-dire la proportion de patients survivants après le diagnostic, a été réalisée à 1, 2 et 5 ans. Le délai de survie est défini comme la période entre la date du premier prélèvement anatomo-pathologique pleural et la date des dernières nouvelles, ou la date de point si le patient était en vie après celle-ci. Les courbes de survie ont été calculées selon la méthode univariée de Kaplan-Meier et comparées à l'aide du test log-rank.

## 1.3 Matériel

### 1.3.1 Définition des cas inclus

Les cas enregistrés dans le PNSM concernent les personnes :

- présentant un diagnostic initial de mésothéliome pleural
- dont la date de diagnostic est postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 1998
- résidant, au moment du diagnostic, dans l'un des départements ou zone couverte par le PNSM
- non exclus par la procédure d'expertise diagnostique anatomopathologique et clinique

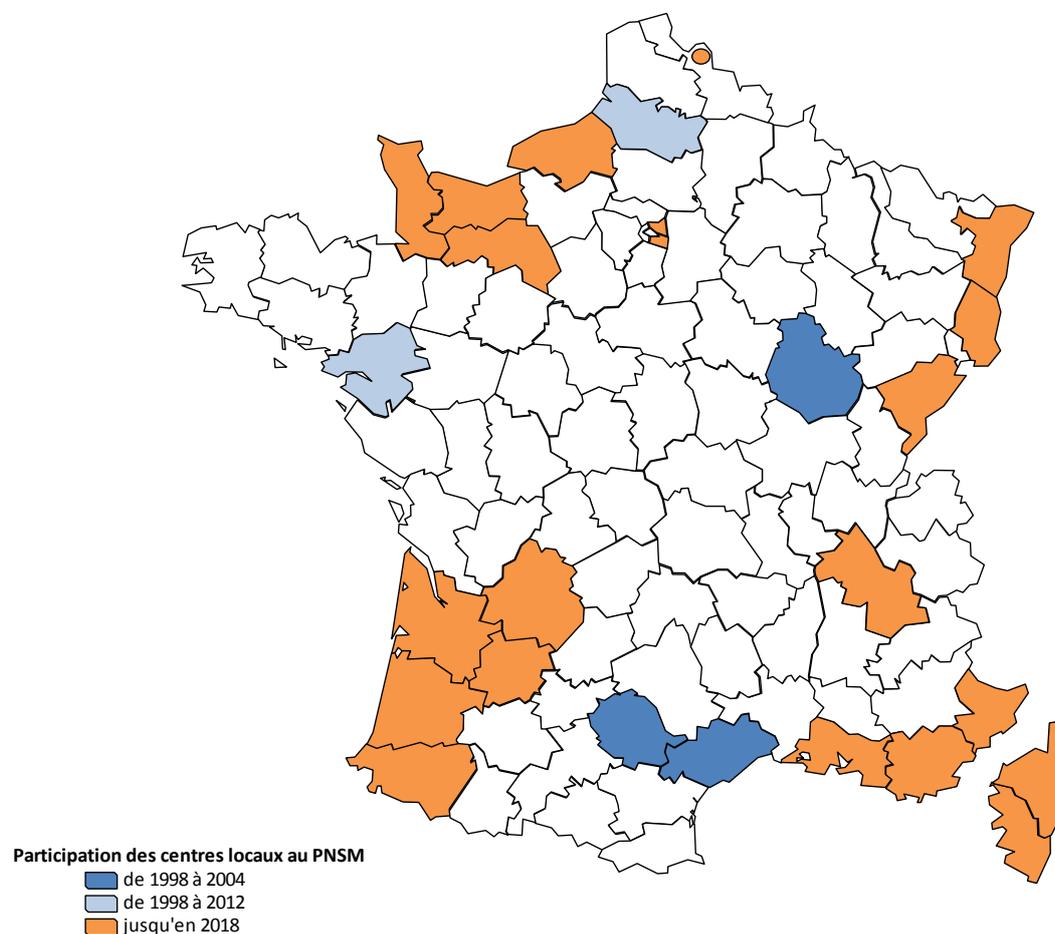
Les analyses réalisées portent ainsi sur l'ensemble de ces cas, à l'exception des analyses de survie où seuls les cas ayant fait l'objet d'une confirmation anatomo-pathologique du diagnostic sont utilisés (connaissance du type histologique).

### 1.3.2 Couverture géographique

En 2018, le PNSM couvre 20 départements métropolitains et la zone de proximité de Lille soit environ 18 millions d'habitants (28% de la population française métropolitaine). L'évolution de la couverture géographique est illustrée Figure 2 et Tableau 1. Les caractéristiques socioprofessionnelles et démographiques de la population couverte par le PNSM sont proches de celles de la population France entière, ce qui confère aux données du PNSM une bonne représentativité nationale [15].

## I FIGURE 2 I

### Couverture géographique du PNSM



## 2. Principaux résultats

### 2.1. Caractéristiques des cas

En vingt ans d'enregistrement, entre le 1<sup>er</sup> janvier 1998 et le 31 décembre 2017, 5 939 cas ont été recueillis par le PNSM, dont 5 625 inclus sur les critères anatomopathologiques et/ou cliniques (cf. 2.2 Certification diagnostique).

Sur l'ensemble des deux décennies (cf. Tableau 3), le sex-ratio est de 3,3 hommes pour une femme. Il a fortement évolué entre la période 1998-2002 et la période 2013-2017 passant de 4 hommes pour 1 femme (19,9% de femmes) à 3 hommes pour 1 femme (25,2% de femmes).

Sur l'ensemble de la période 1998-2017, l'âge moyen au diagnostic est de 73,5 ans chez les femmes et de 72,9 ans chez les hommes et l'âge médian est de 74,4 ans chez les femmes et de 73,7 ans chez les hommes. Entre les deux périodes 1998-2002 et 2013-2017, l'âge moyen (respectivement l'âge médian) au diagnostic a fortement augmenté passant de 70 ans à 75,1 ans chez les hommes (respectivement 71,2 à 75,5 ans) et de 70,5 à 75,6 ans chez les femmes (respectivement 70,5 à 76,9 ans).

Les taux bruts ont augmenté de manière continue de 1998-2002 à 2013-2017, chez les hommes (de 2,1 à 3 pour 100 000) comme chez les femmes (de 0,5 à 0,9 pour 100 000).

La proportion de cas « jeunes », dont l'âge au diagnostic était inférieur à 60 ans, est de 10% sur l'ensemble de la période 1998-2017. Elle a fortement diminué entre 1998-2002 et 2013-2017 passant chez les hommes comme chez les femmes de 16% à 6% des cas totaux (2,7 fois plus faible).

À noter cependant que l'âge moyen au diagnostic des cas « jeunes » est stable depuis 1998-2002. Il est de 54,4 ans chez les hommes et 52,3 ans chez les femmes sur l'ensemble de la période 1998-2017.

## I TABLEAU 3 I

### Principales caractéristiques des cas de mésothéliomes inclus dans le PNSM, par période, de 1998-2002 à 2013-2017

		1998- 2002	2003- 2007	2008- 2012	2013- 2017	Total	
Nombre de cas	Hommes	767	1018	1321	1203	<b>4 309</b>	
	Femmes	190	306	415	405	<b>1 316</b>	
	<b>Total</b>	<b>957</b>	<b>1 324</b>	<b>1 736</b>	<b>1 608</b>	<b>5 625</b>	
Sex-ratio		4,0	3,3	3,2	3,0	<b>3,3</b>	
Âge moyen au diagnostic	Hommes	70,0	71,3	73,8	75,1	<b>72,9</b>	
	Femmes	70,5	71,7	74,3	75,6	<b>73,5</b>	
	<b>Total</b>	<b>70,1</b>	<b>71,4</b>	<b>73,9</b>	<b>75,2</b>	<b>73,0</b>	
Âge médian au diagnostic	Hommes	71,2	72,2	74,8	75,5	<b>73,7</b>	
	Femmes	70,5	73,0	75,4	76,9	<b>74,4</b>	
	<b>Total</b>	<b>71,0</b>	<b>72,3</b>	<b>75,0</b>	<b>76,0</b>	<b>73,9</b>	
Taux bruts (pour 100 000)	Hommes	2,1	2,5	3,1	3,0	<b>2,7</b>	
	Femmes	0,5	0,7	0,9	0,9	<b>0,8</b>	
	<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	
Cas « jeunes » (<60 ans)	Nombre	Hommes	126	139	104	67	<b>436</b>
		Femmes	30	41	37	23	<b>131</b>
		<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>180</b>	<b>141</b>	<b>90</b>	<b>567</b>
	Proportion	Hommes	16%	14%	8%	6%	<b>10%</b>
		Femmes	16%	13%	9%	6%	<b>10%</b>
		<b>Total</b>	<b>16%</b>	<b>14%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>
	Âge moyen au diagnostic	Hommes	53,9	54,1	55,2	54,6	<b>54,4</b>
		Femmes	54,9	52,4	53,1	47,5	<b>52,3</b>
		<b>Total</b>	<b>54,1</b>	<b>53,7</b>	<b>54,6</b>	<b>52,8</b>	<b>53,9</b>

#### Hétérogénéité géographique des caractéristiques principales des cas

Les caractéristiques des cas inclus sur les critères anatomopathologiques et/ou cliniques reflètent une situation moyenne sur l'ensemble de la zone géographique couverte par le PNSM et ne reflètent pas l'hétérogénéité observée selon les départements de résidence des cas.

En effet, sur l'ensemble de la période 1998-2017, l'âge moyen au diagnostic varie globalement de 68,7 ans (département de la Somme - 80) à 76,2 ans (département de la Haute-Corse – 2B) chez les hommes et de 66,3 (département de la Corse du Sud - 2A) à 76,9 ans (département du Doubs) chez les femmes (cf. Tableau 4 et Figure 3).

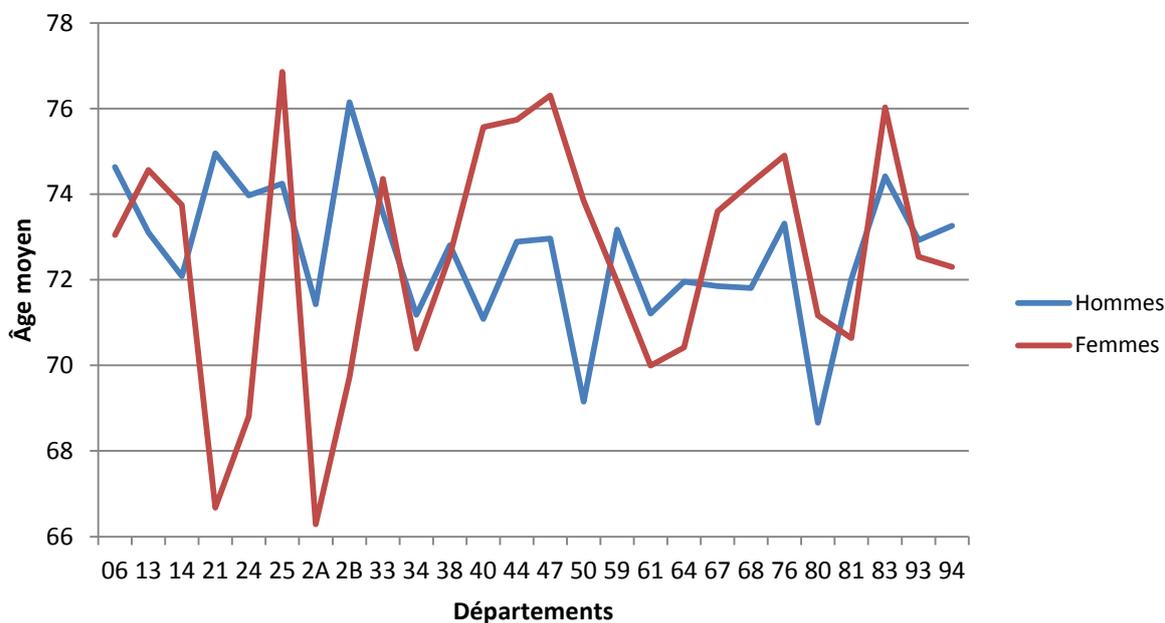
## I TABLEAU 4 I

### Principales caractéristiques des cas inclus sur la période 1998-2017, par département de résidence des cas

Centre de recueil	Dépt	Nombre de cas		Sexe ratio	Taux bruts		Âge moyen		Cas jeunes (%)	
		H	F	H/F	H	F	H	F	H	F
Côte-d'Or	21	15	5	3,0	1,5	0,5	75,0	66,7	0%	20%
Doubs	25	58	16	3,6	1,3	0,3	74,2	76,9	10%	13%
Hérault	34	37	10	3,7	2,1	0,5	71,2	70,4	16%	10%
Isère	38	331	91	3,6	2,9	0,8	72,8	72,6	11%	14%
Loire-Atlantique	44	370	72	5,1	4,7	0,9	72,9	75,7	9%	7%
Lille et sa région	59	44	22	2,0			73,2	72,0	9%	14%
Bas-Rhin	67	134	28	4,8	1,4	0,3	71,9	73,6	12%	18%
Haut-Rhin	68	77	19	4,1	1,2	0,3	71,8	74,3	14%	21%
Seine-Maritime	76	337	116	2,9	5,1	1,6	73,3	74,9	7%	9%
Somme	80	79	32	2,5	2,1	0,8	68,7	71,2	20%	19%
Tarn	81	14	7	2,0	2,1	1,0	72,0	70,6	7%	29%
Aquitaine	24	81	26	3,1	2,3	0,7	74,0	68,8	10%	15%
	33	351	109	3,2	2,7	0,8	73,6	74,4	9%	7%
	40	80	21	3,8	2,6	0,7	71,1	75,6	13%	0%
	47	55	17	3,2	1,9	0,6	73,0	76,3	9%	12%
	64	108	45	2,4	1,9	0,7	72,0	70,4	12%	16%
Île-de-France	93	245	92	2,7	2,0	0,7	72,9	72,5	10%	11%
	94	216	92	2,3	2,4	1,0	73,3	72,3	9%	10%
Normandie	14	154	82	1,9	2,5	1,2	72,1	73,7	16%	6%
	50	155	43	3,6	3,4	0,9	69,1	73,8	21%	12%
	61	66	30	2,2	2,5	1,1	71,2	70,0	15%	20%
PACA - Corse	06	136	58	2,3	2,1	0,8	74,6	73,0	5%	7%
	13	612	121	5,1	3,8	0,7	73,1	74,6	9%	6%
	2A	13	4	3,3	1,7	0,5	71,4	66,3	15%	50%
	2B	19	6	3,2	2,5	0,7	76,2	69,7	5%	17%
	83	325	78	4,2	3,5	0,8	74,4	76,0	8%	3%
<b>Total général</b>		<b>4 112</b>	<b>1 242</b>	<b>3,3</b>	<b>2,7</b>	<b>0,8</b>	<b>73,0</b>	<b>73,0</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>

### I FIGURE 3 I

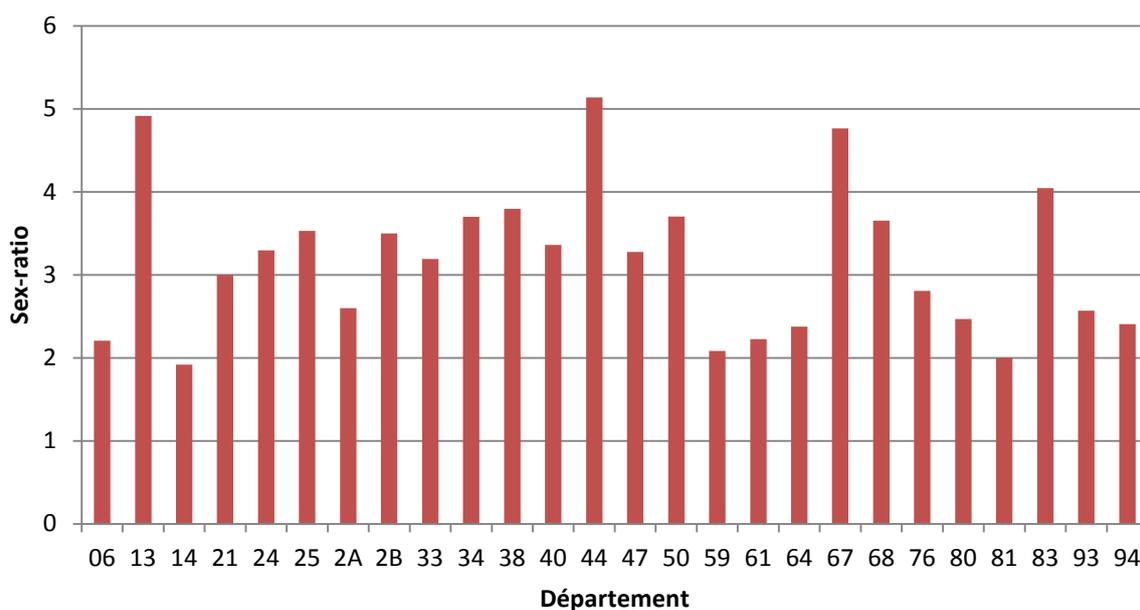
Âge moyen au diagnostic des cas de mésothéliomes inclus dans le PNSM, par département de résidence, période 1998-2017



On observe également une forte hétérogénéité pour le sex-ratio moyen qui varie de 1,9 hommes pour 1 femme pour les cas domiciliés dans le département du Calvados (14) à 5,1 pour le département de la Loire-Atlantique (cf. Tableau 4 et Figure 4).

### I FIGURE 4 I

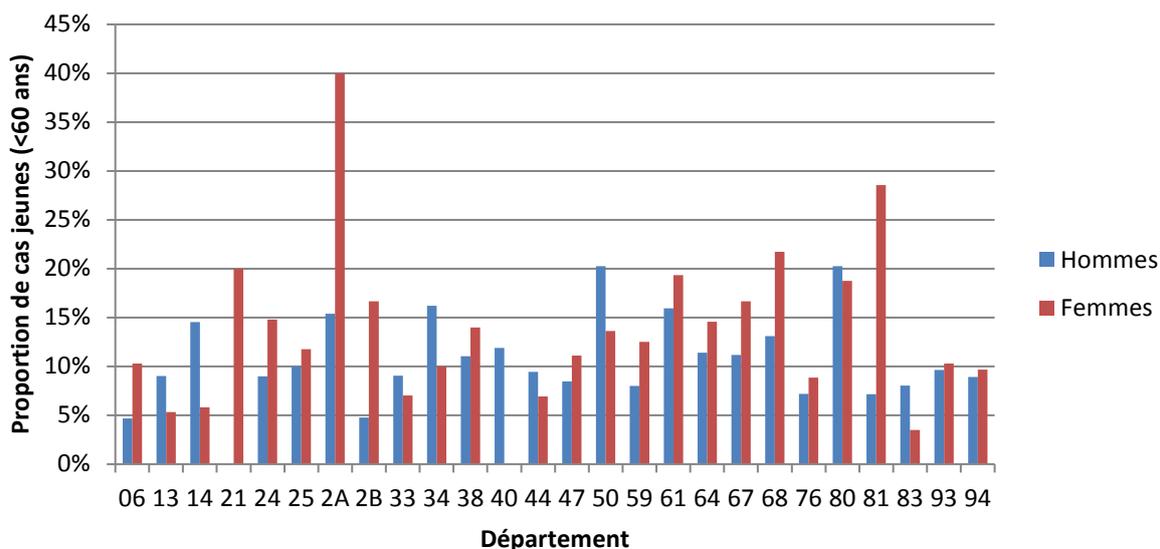
Sex-ratio des cas de mésothéliomes inclus dans le PNSM, par département de résidence, période 1998-2017



La proportion de cas « jeunes », âgés de moins de 60 ans au moment du diagnostic, varie de 0% (département de la Côte-d'Or) à 20% (département de la Manche et de la Somme) chez les hommes et de 0% (département des Landes) à 40% (département de la Corse-du-Sud) chez les femmes (cf. Figure 5).

## I FIGURE 5 I

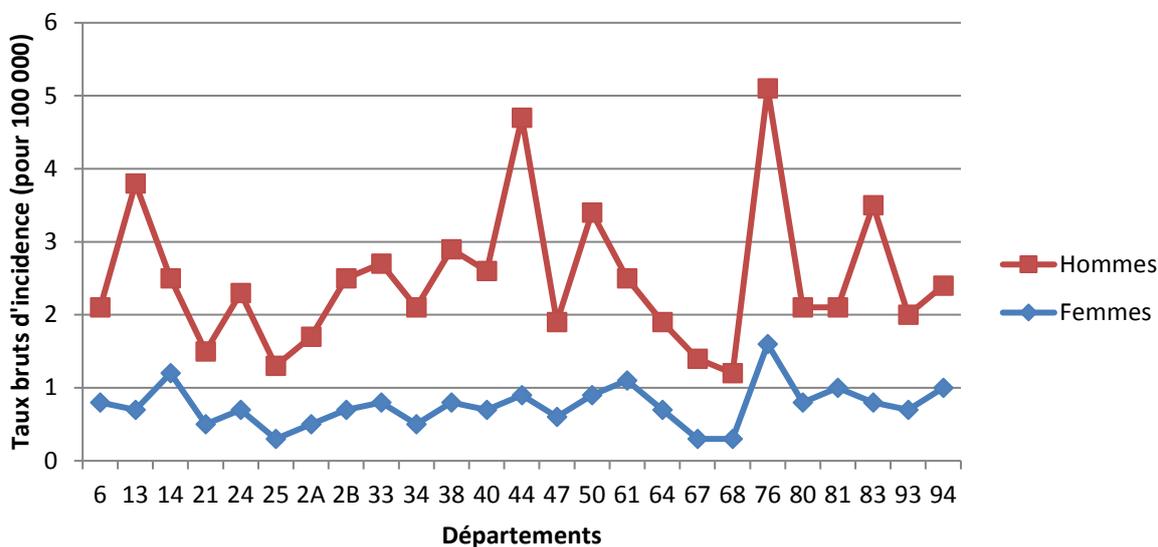
**Proportion de cas de mésothéliomes inclus dans le PNSM, « jeunes » âgés de moins de 60 ans au moment du diagnostic, par département de résidence, période 1998-2017**



Le taux brut d'incidence varie de 1,2 pour les cas masculins domiciliés dans le Haut-Rhin (68) à 5,1 pour 100 000 pour ceux domiciliés en Seine-Maritime (76). Chez les femmes, l'hétérogénéité géographique est tout aussi forte avec un taux variant de 0,3 (départements du Doubs, du Haut-Rhin et du Bas-Rhin) à 1,6 pour 100 000 pour les cas domiciliés en Seine-Maritime (cf. Figure 6).

## I FIGURE 6 I

Taux bruts d'incidence de mésothéliome, par département de résidence des cas inclus dans le PNSM, période 1998-2017



### CARACTÉRISTIQUES DES CAS : CE QU'IL FAUT RETENIR

**Sur la période 1998-2017, 5625 cas de mésothéliomes recueillis et inclus dans le PNSM sur les critères anatomopathologiques et/ou cliniques.**

**Fortes évolutions des principales caractéristiques des cas entre 1998-2002 et 2013-2017 :**

- Augmentation de la proportion de femmes de 20 à 25%
- Augmentation de l'âge au diagnostic de 70 à plus de 75 ans, chez les hommes et chez les femmes
- Augmentation des taux bruts d'incidence de 2,1 à 3 pour 100 000 chez les hommes et de 0,5 à 0,9 pour 100 000 chez les femmes
- Diminution de la proportion de cas « jeunes » de moins de 60 ans de 16% à 6%

**Très fortes disparités géographiques selon le département de résidence des cas au moment du diagnostic, sur l'ensemble de la période 1998-2017**

- Sexe ratio : de 1,9 à 5,1 cas masculins pour un cas féminin
- Âge au diagnostic : de 66 à plus de 77 ans chez les femmes et 69 à 76 ans chez les hommes
- Taux bruts d'incidence : de 1,2 à 5,1 pour 100 000 chez les hommes et de 0,3 à 1,6 pour 100 000 chez les femmes
- Proportion de cas jeunes : de 0 à 20% chez les hommes et 0 à 40% chez les femmes

## 2.2 Certifications diagnostiques

### 2.2.1 Certification anatomopathologique

Sur la période 1998-2017, 5 427 cas ont été expertisés (soit 91% des cas incidents) par le Centre d'expertise anatomopathologique. Environ 84% des cas incidents sont certifiés par l'expertise anatomopathologique, 5% sont exclus, 11% sont non certifiés (cf. Tableau 5).

La tendance chronologique de la certification montre une croissance de la proportion de cas certifiés passant de 74% en 1998-2002 à 90% en 2013-2017, aux dépens de la proportion de cas exclus (9% en 1998-2002 et 2% en 2013-2017) et de celle du nombre de prélèvements dont le matériel était insuffisant (8% en 1998-2002 et 2% en 2013-2017). La proportion de cas incertains reste stable sur la période 1998-2017.

Ces tendances s'expliquent par l'amélioration de la connaissance et des pratiques de diagnostic de cette maladie. Elles sont notamment le reflet de l'apport, sur le plan clinique, de la chirurgie guidée par l'imagerie, et de l'utilisation actuellement systématique d'anticorps dans le cadre de l'expertise anatomopathologique.

## I TABLEAU 5 I

### Certification anatomopathologique par année d'incidence et par type histologique

Certification anatomopathologique par année d'incidence	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Certifiés</b>	<b>751</b>	<b>74%</b>	<b>1 096</b>	<b>83%</b>	<b>1 477</b>	<b>88%</b>	<b>1 256</b>	<b>90%</b>	<b>4 580</b>	<b>84%</b>
Mésothéliome malin épithélioïde	559	74%	907	83%	1 188	80%	936	74%	3 590	78%
Mésothéliome malin mixte	114	15%	96	9%	155	10%	180	14%	545	12%
Mésothéliome malin sarcomatoïde	62	8%	64	6%	88	6%	109	9%	323	7%
Mésothéliome malin desmoplastique	16	2%	26	2%	30	2%	10	1%	82	2%
Mésothéliome pré-infiltrant	0	0%	3	0%	16	1%	21	2%	40	1%
<b>Incertains</b>	<b>89</b>	<b>9%</b>	<b>93</b>	<b>7%</b>	<b>101</b>	<b>6%</b>	<b>88</b>	<b>6%</b>	<b>371</b>	<b>7%</b>
Hyperplasie mésothéliale atypique suspect de malignité	18	11%	28	20%	22	14%	24	21%	92	16%
Tumeur inclassée	56	33%	60	42%	76	48%	61	53%	253	43%
Autres diagnostics	15	9%	5	4%	3	2%	3	3%	26	4%
<b>Matériel insuffisant</b>	<b>81</b>	<b>8%</b>	<b>49</b>	<b>4%</b>	<b>59</b>	<b>3%</b>	<b>27</b>	<b>2%</b>	<b>216</b>	<b>4%</b>
<b>Exclus</b>	<b>96</b>	<b>9%</b>	<b>86</b>	<b>6%</b>	<b>49</b>	<b>3%</b>	<b>29</b>	<b>2%</b>	<b>260</b>	<b>5%</b>
Mésothéliome papillaire bien différencié	9	9%	6	7%	2	4%	0	0%	17	7%
Autres tumeurs primitives pleurales	14	15%	6	7%	2	4%	0	0%	22	8%
Métastases pleurales	59	61%	51	59%	33	67%	15	52%	158	61%
Diagnostics bénins	14	15%	23	27%	12	24%	14	48%	63	24%
<b>Total cas expertisés</b>	<b>1 017</b>	<b>100%</b>	<b>1 324</b>	<b>100%</b>	<b>1 686</b>	<b>100%</b>	<b>1 400</b>	<b>100%</b>	<b>5 427</b>	<b>100%</b>
<b>Expertises réalisées</b>	1 017	93%	1 324	92%	1 686	93%	1 400	85%	5 427	91%
<b>En cours d'expertise</b>	1	0%	1	0%	26	1%	193	12%	221	4%
<b>Expertises non initiées</b>		0%		0%	3	0%	35	2%	38	1%
<b>Sans prélèvement (9 000)</b>	73	7%	115	8%	90	5%	25	2%	303	5%
<b>Total</b>	<b>1 091</b>	<b>100%</b>	<b>1 440</b>	<b>100%</b>	<b>1 805</b>	<b>100%</b>	<b>1 653</b>	<b>100%</b>	<b>5 989</b>	<b>100%</b>

**CERTIFICATION DIAGNOSTIQUE ANATOMO-PATHOLOGIQUE : CE QU'IL FAUT RETENIR**

**- Forte augmentation de la proportion des diagnostics certifiés : 74% en 1998-2002 et 90% en 2013-2017**

**- Nette diminution de la proportion des expertises non réalisables pour cause de matériel insuffisant passant de 8% en 1998-2002 à 2% en 2013-2017**

Résultats à mettre en parallèle du développement de l'utilisation de l'analyse immunohistochimique complémentaire permettant de différencier les mésothéliomes pleuraux des autres lésions cancéreuses (métastases, sarcomes...) réduisant les erreurs diagnostiques

**Contribution du PNSM à l'amélioration de la certification diagnostique anatomopathologique du mésothéliome pleural en France**

## 2.2.3 Certification clinique

Sur la période 1998-2017, 916 demandes d'expertises cliniques ont été faites auprès du centre d'expertise clinique (cf. Tableau 6). Parmi celles-ci, 266 (29%) concernaient des cas qui n'avaient pas fait l'objet d'un prélèvement anatomopathologique et 650 cas (71%) présentaient un diagnostic anatomo-pathologique incertain, dont 85 cas (9%) pour lesquels le diagnostic anatomopathologique a été revu après l'expertise clinique (nouveau prélèvement, changement de classification...).

**I TABLEAU 6 I**

### Caractéristiques des cas pour lesquels une expertise clinique a été demandée par période d'années incidence

		1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		1998-2017	
		nb	%								
Absence de prélèvement anatomopathologique	Hommes	54	21%	79	31%	74	27%	14	11%	<b>221</b>	<b>24%</b>
	Femmes	5	2%	22	9%	13	5%	5	4%	<b>45</b>	<b>5%</b>
	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>23%</b>	<b>101</b>	<b>40%</b>	<b>87</b>	<b>31%</b>	<b>19</b>	<b>15%</b>	<b>266</b>	<b>29%</b>
Diagnostic incertains après expertise anapath*	Hommes	161	75%	117	60%	158	68%	89	86%	<b>525</b>	<b>57%</b>
	Femmes	38	15%	36	14%	33	12%	18	14%	<b>125</b>	<b>14%</b>
	<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>77%</b>	<b>153</b>	<b>60%</b>	<b>191</b>	<b>69%</b>	<b>107</b>	<b>85%</b>	<b>650</b>	<b>71%</b>
Total	Hommes	215	83%	196	77%	232	83%	103	82%	<b>746</b>	<b>81%</b>
	Femmes	43	17%	58	23%	46	17%	23	18%	<b>170</b>	<b>19%</b>
	<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>	<b>254</b>	<b>100%</b>	<b>278</b>	<b>100%</b>	<b>126</b>	<b>100%</b>	<b>916</b>	<b>100%</b>

\*Le diagnostic anatomopathologique ayant pu être révisé après l'expertise clinique.

Sur l'ensemble de la période 1998-2017 (cf. Tableau 7), les cas dont le diagnostic a fait l'objet d'une demande d'expertise clinique et qui n'avaient pas fait l'objet d'un prélèvement sont en moyenne plus âgés que l'ensemble des cas expertisés (76,3 ans vs 74,1 ans), cette différence étant plus marquée sur la dernière période 2013-2017 (83,1 ans vs 75,6 ans). Comme pour l'ensemble des cas enregistrés dans le PNSM (cf. Tableau 7 : Âge moyen au diagnostic des cas pour lesquels une expertise clinique a été demandée, par sexe, période d'années d'incidence et absence de prélèvement), la moyenne d'âge au diagnostic des cas augmente régulièrement au cours des périodes et on note un âge moyen au diagnostic plus élevé chez les femmes que chez les hommes.

**I TABLEAU 7 I**

### Âge moyen au diagnostic des cas pour lesquels une expertise clinique a été demandée, par sexe, période d'années d'incidence et absence de prélèvement

		1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	1998-2017
Tous les cas	Hommes	71,8	73,5	75,4	75,6	<b>73,9</b>
	Femmes	73,2	75,2	77,1	75,5	<b>75,2</b>
	<b>Total</b>	<b>72,1</b>	<b>73,9</b>	<b>75,7</b>	<b>75,6</b>	<b>74,1</b>
Cas sans prélèvement	Hommes	74,3	74,8	76,4	83,0	<b>75,8</b>
	Femmes	76,9	76,0	82,6	83,4	<b>78,8</b>
	<b>Total</b>	<b>74,5</b>	<b>75,1</b>	<b>77,3</b>	<b>83,1</b>	<b>76,3</b>

Sur l'ensemble de la période 1998-2017, l'expertise clinique a permis de confirmer le diagnostic de 412 cas (45%), de l'infirmier pour 113 cas (12%) et n'a pas permis de conclure (diagnostic incertain) pour 183 cas (20%). Au total, 208 dossiers (23%) n'ont pu être expertisés pour cause de matériel insuffisant (cf. Tableau 8).

On note une diminution de cette proportion depuis 1998-2002 de 26% à 16% en 2013-2017 très probablement attribuable à une amélioration de la qualité des données nécessaires à l'obtention des dossiers médicaux des patients (coordonnées des professionnels de santé), avec une meilleure compliance des médecins en charge des patients et une meilleure qualité des documents figurant dans les dossiers.

## I TABLEAU 8 I

### Conclusion de l'expertise clinique par période d'année d'incidence

Conclusion des expertises cliniques	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		1998-2017	
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
Diagnostic confirmé	100	39%	117	46%	136	49%	59	47%	<b>412</b>	<b>45%</b>
Diagnostic infirmé	39	15%	31	12%	23	8%	20	16%	<b>113</b>	<b>12%</b>
Diagnostic incertain	51	20%	43	17%	62	22%	27	21%	<b>183</b>	<b>20%</b>
Impossible à réaliser	68	26%	63	25%	57	21%	20	16%	<b>208</b>	<b>23%</b>
	258	100%	254	100%	278	100%	126	100%	<b>916</b>	<b>100%</b>

#### CERTIFICATION DIAGNOSTIQUE CLINIQUE : CE QU'IL FAUT RETENIR

- L'expertise clinique du diagnostic a été réalisée pour 916 cas (environ 16% des cas totaux enregistrés) dont le diagnostic anatomo-pathologique n'avait pu être confirmé ou réalisé
- Les cas expertisés pour cause d'absence de prélèvement anatomo-pathologique sont plus âgés que l'ensemble des cas ayant bénéficié de cette expertise : 76,3 ans VS 74,1 ans
- Diagnostic de mésothéliome pleural : « confirmé » pour 45% des dossiers expertisés, « infirmé » pour 12% et « incertain » pour 20%
- Augmentation de la proportion des dossiers avec un diagnostic confirmé cliniquement : 39% en 1998-2002 et 47% en 2013-2017
- Diminution de la proportion des dossiers n'ayant pu être expertisés cliniquement : 26% en 1998-2002 et 16% en 2013-2017

## 2.2.4 Certification diagnostique : anatomopathologique et/ou clinique

À l'issue de l'une ou des deux expertises diagnostiques le cas échéant, les diagnostics de 4937 cas ont été certifiés (82%), 364 ont été exclus (6%) et 174 demeurent incertains (3%).

Par ailleurs, pour 256 cas (4%), le diagnostic demeure incertain du fait que les expertises n'ont pu être diligentées pour cause de matériel insuffisant (cf. Tableau 9).

Enfin, les diagnostics de 258 cas sont à ce jour considérés comme incertains dans l'attente des résultats des expertises en cours.

Au total, à ce jour, 688 diagnostics sont considérés incertains ;

Ainsi, 5 625 (94%) diagnostics sont considérés comme non-exclus. L'évolution de cette proportion, en constante augmentation depuis 1998, est comparable à celle observée séparément pour chacune des expertises diagnostiques.

### I TABLEAU 9 I

#### Certification diagnostique à l'issue des deux expertises anatomopathologique et/ou clinique, par période d'incidence

Diagnostic	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		1998-2017		
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	
Certifiés	831	76%	1 202	83%	1 591	88%	1 313	79%	4 937	82%	
Incertains	Expertisés	47	4%	43	3%	59	3%	25	2%	174	3%
	Non expertisés*	78	7%	78	5%	58	3%	42	3%	256	4%
	En cours d'exp.	1	0%	1	0%	28	2%	228	14%	258	4%
Exclus	134	12%	116	8%	69	4%	45	3%	364	6%	
Total	1 091	100%	1 440	100%	1 805	100%	1 653	100%	5 989	100%	
<b>Total non exclus</b>	<b>957</b>	<b>88%</b>	<b>1 324</b>	<b>92%</b>	<b>1 736</b>	<b>96%</b>	<b>1 608</b>	<b>97%</b>	<b>5 625</b>	<b>94%</b>	

\*Impossible : matériel insuffisant pour l'expertise anatomopathologique et/ou pour l'expertise clinique

#### CERTIFICATION DIAGNOSTIQUE ANATOMO-PATHOLOGIQUE ET/OU CLINIQUE : CE QU'IL FAUT RETENIR

La procédure d'expertise diagnostique anatomopathologique et / ou clinique permet :

- la certification de 82% des diagnostics initiaux (proportion en augmentation depuis 1998)
- l'exclusion de 6% des diagnostics initiaux sur l'ensemble de la période, proportion très nettement en baisse expliquée principalement par l'amélioration des techniques diagnostiques anatomo-pathologiques

## 2.3 Estimation de l'incidence du mésothéliome pleural

Les scénarios 1 et 2 permettent d'estimer respectivement la borne inférieure et supérieure de l'incidence nationale et infra-nationale du mésothéliome.

Afin de prendre en compte un éventuel déficit d'exhaustivité par département et par année d'incidence, le scénario 2 a été privilégié dans la présentation des résultats ci-dessous.

L'intervalle des estimations obtenues par chacun des deux scénarios est également présenté.

### 2.3.1 Estimation nationale

#### **Estimation de l'incidence nationale (scénario 2)**

La Figure 7 présente les estimations nationales du nombre annuel de cas incidents de mésothéliomes pleuraux ainsi que les taux standardisés par âge chez les hommes et chez les femmes selon le scénario 2 (exclusion des départements avec « sous-enregistrement » potentiel), en se basant d'une part sur le ratio incidence/mortalité sur la période 1998-2014 et d'autre part sur le ratio incidence/premières hospitalisations PMSI sur la période 2006-2016.

Les estimations obtenues à partir des données du PMSI sont très proches de celles obtenues à partir des données de mortalité sur la période commune d'estimation (2006-2014), essentiellement chez les hommes. Les différences ponctuelles qui peuvent être observées pour certaines années chez les femmes sont probablement dues aux faibles effectifs mais également à une moins bonne caractérisation des décès par mésothéliome chez les femmes (pathologie connue pour être principalement associée à une exposition professionnelle à l'amiante et concernant donc davantage les hommes).

#### **Nombre de cas incidents et évolution**

Les estimations du nombre annuel de cas incidents de mésothéliome pleural en France varient de 625 pour la période 1998-2002 à 790 pour la période 2013-2014 chez les hommes (+26%), et de 175 à 274 chez les femmes (+57%). Sur la période 2013-2016, les estimations réalisées à partir des données du PMSI sont de 801 hommes (+28%) et 311 femmes (+78%).

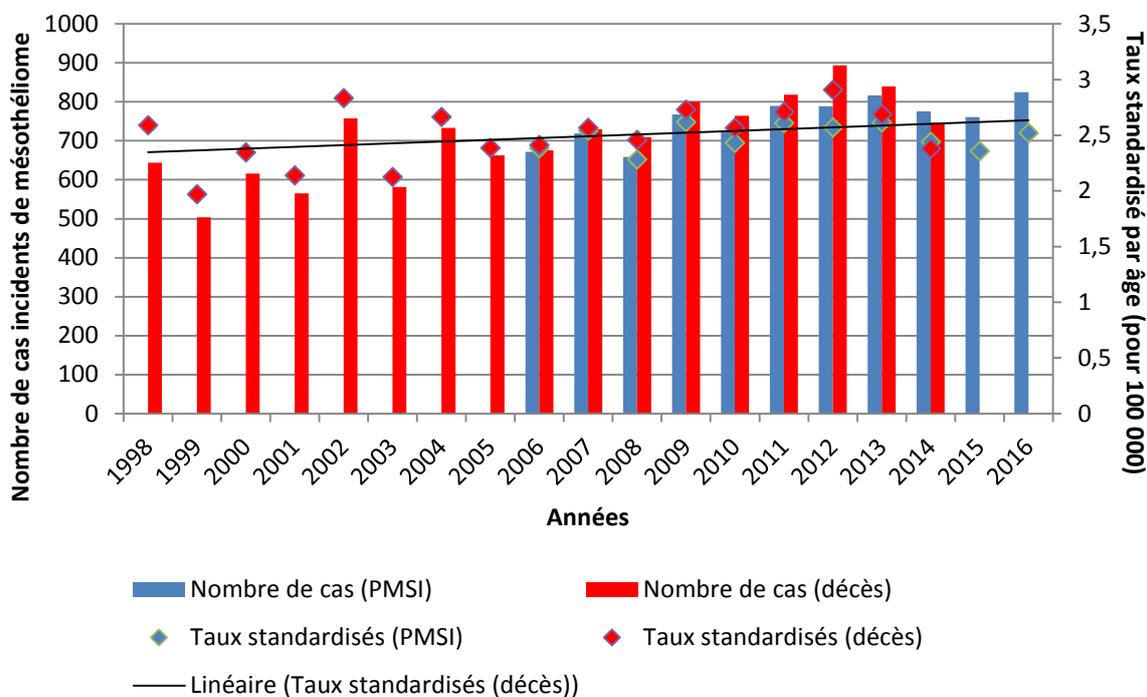
#### **Taux d'incidence standardisés sur l'âge et évolution**

Entre 1998-2002 et 2013-2014, les taux standardisés sur l'âge (pour 100 000 personnes années) sont respectivement compris entre 2,41 et 2,52 chez les hommes (+4,6%) et 0,60 et 0,82 chez les femmes (+37%). Sur la période 2013-2016, ces mêmes estimations réalisées à partir des données du PMSI sont respectivement 2,49 (+3,3%) et 0,94 (+57%) pour 100 000. Sur l'ensemble de la période 1998-2016, les taux standardisés sur l'âge (tendance linéaire sur la base des décès) augmentent de 13% chez les hommes et 45% chez les femmes.

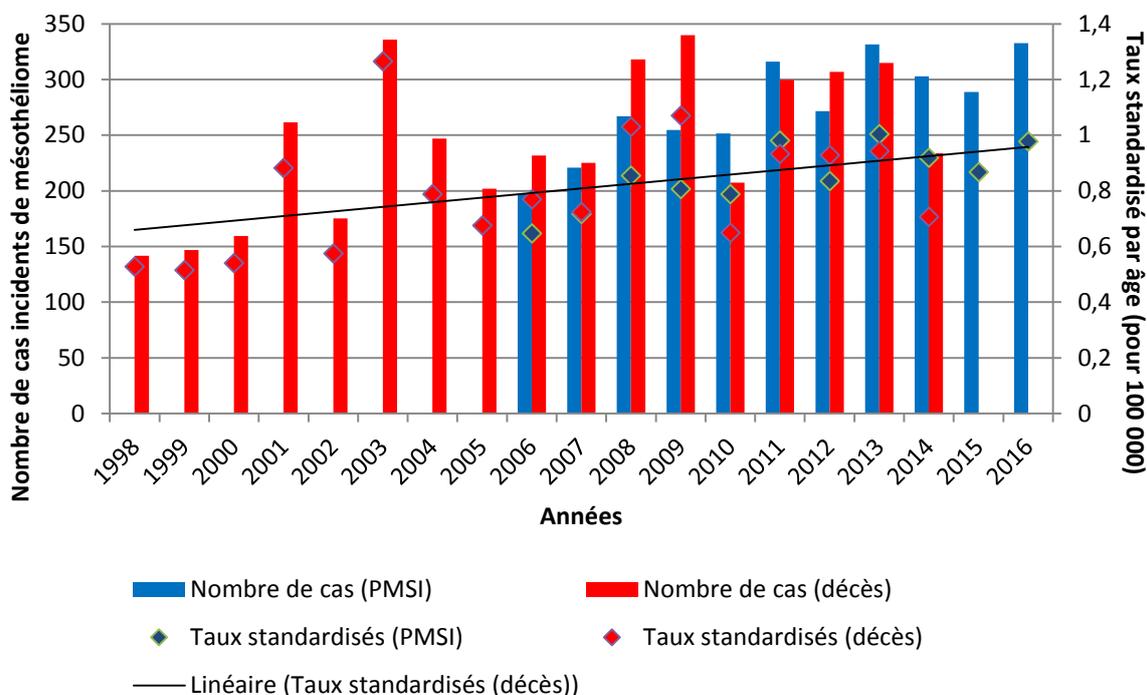
## I FIGURE 7 I

Estimation du nombre annuel de cas incidents de mésothéliome pleural, France entière, et taux standardisés par âge (pour 100 000), selon le scénario 2 et selon les deux méthodes : données de mortalité (1998-2014), et données du PMSI (2006-2016)

### Hommes



### Femmes



## **Augmentation de l'incidence du mésothéliome : impact de l'effet démographique**

L'augmentation de l'incidence nationale entre les deux périodes 1998-2002 et 2013-2016 s'explique en partie par l'augmentation de la taille de la population française et son vieillissement. L'effet conjoint de ces deux facteurs peut être estimé en calculant le nombre « attendu » de mésothéliomes en 2013-2016 si l'incidence était restée inchangée depuis 1998-2002, soit en appliquant à la population de 2013-2016 les taux d'incidence par sexe et par âge observés en 1998-2002 (cf. Tableau 10).

Ainsi, l'augmentation de l'estimation de l'incidence nationale du mésothéliome entre 1998-2002 et 2013-2016, hors effet démographique est de 3% chez les hommes et de 52% chez les femmes. Ces évolutions moyennent masquent de fortes disparités par classes d'âges avec une diminution de l'estimation chez les moins de 70 ans (-55% chez les hommes de moins de 60 ans) et une augmentation pour les classes d'âges plus élevées (+286% chez les femmes de 85 ans et plus), chez les hommes comme chez les femmes.

## I TABLEAU 10 I

Estimation de l'augmentation de l'incidence nationale de mésothéliome entre les deux périodes 1998-2002 et 2013-2016, hors impact de l'effet démographique (augmentation de la taille de la population et vieillissement)

			[00-59]	[60-64]	[65-69]	[70-74]	[75-79]	[80-84]	[85-&+]	Total
Hommes	1998-2002	Population	23 733 559	1 284 820	1 249 843	1 074 450	808 358	362 030	326 217	<b>28 839 278</b>
		nb de cas estimés	105	78	114	134	104	54	36	<b>625</b>
	2013-2016	Population	23 462 150	1 849 682	1 609 900	1 056 903	904 780	691 161	538 894	<b>30 113 468</b>
		nb de cas estimés	47	65	123	146	179	142	96	<b>798</b>
	2013-2016	nb de cas attendus*	104	113	147	132	117	104	59	<b>774</b>
	Évolution de 1998-2002 à 2013-2016 hors effet démographique		-55%	-42%	-16%	11%	53%	37%	63%	<b>3%</b>
Femmes	1998-2002	Population	23 548 728	1 405 972	1 473 776	1 405 276	1 216 033	655 337	861 436	<b>30 566 558</b>
		nb de cas estimés	32	14	36	26	40	18	9	<b>175</b>
	2013-2016	Population	23 622 778	2 052 023	1 827 252	1 279 605	1 241 960	1 135 889	1 285 567	<b>32 445 073</b>
		nb de cas estimés	19	23	28	48	77	67	52	<b>314</b>
	2013-2016	nb de cas attendus*	32	20	45	24	41	31	14	<b>206</b>
	Évolution de 1998-2002 à 2013-2016 hors effet démographique		-43%	12%	-37%	103%	88%	119%	286%	<b>52%</b>

\* Si le taux estimé sur la première période 1998-2002 était le même sur la dernière 2013-2017.

## Estimations de l'incidence nationale selon les deux scénarios

### Impact du scénario sur les estimations

Le choix du scénario 2, *i.e.* excluant les départements pour lesquels un sous-enregistrement potentiel serait à déplorer, a pour conséquence d'augmenter l'estimation de l'incidence. En effet, sur l'ensemble de la période 1998-2016, les estimations obtenues selon le scénario 1 sont augmentées de +0,8% chez les hommes et +3,2% chez les femmes avec le scénario 2 (cf. Tableau 11). À noter que cette différence est quasi nulle sur les quatre dernières années 2013-2016.

### I TABLEAU 11 I

#### Estimation de l'incidence nationale de mésothéliome pleural, taux standardisés sur l'âge et impact des scénarios retenus : (1) tous les départements vs. (2) exclusion des départements avec un « sous-enregistrement » potentiel

	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2014	2015-2016**
Scénario 1 + vs Scénario 2 ++					
Hommes	2%	2%	1%	0%	0%
Femmes	3%	5%	5%	0%	1%
Estimation de l'incidence nationale* (nombre moyen annuel sur la période)					
Hommes	[566-625]	[606-676]	[723-798]	[669-790]	[692-801]
Femmes	[156-175]	[241-263]	[276-294]	[234-274]	[265-311]
Total	[722-800]	[847-939]	[999-1092]	[903-1064]	[957-1112]
Taux standardisés sur l'âge (pour 100 000)*					
Hommes	2,38-2,41	2,38-2,43	2,65-2,68	2,52-2,52	2,46-2,46
Femmes	0,59-0,60	0,85-0,89	0,87-0,92	0,82-0,82	0,89-0,92
Total	1,43-1,45	1,58-1,62	1,73-1,77	1,65-1,65	1,66-1,68

+ Scénario 1 : Exclusion des départements "sous-déclarants"

++ Scénario 2 : Inclusion de tous les départements

\* Borne inférieure : estimation scénario 1 ; borne supérieure : estimation scénario 2

\*\* Estimation réalisée à partir des données du PMSI (Données CépiDC non disponibles au moment de l'étude)

### Intervalle du nombre de cas incidents estimés

L'estimation du nombre de cas incidents annuels de mésothéliome pleural serait comprise entre 566 et 625 chez les hommes (respectivement 156 et 175 chez les femmes) sur la période 1998-2002 et 692 et 801 (respectivement 265 et 311) sur la période 2015-2016, la borne inférieure correspondant à l'estimation réalisée avec le scénario 1.

## Taux d'incidence du mésothéliome pleural par âge

On observe une nette augmentation des taux bruts d'incidence estimés par âge entre les deux périodes 1998-2002 et 2013-2016 pour les classes d'âges les plus élevées : 70 ans et plus chez les femmes et 75 ans et plus chez les hommes (cf. Tableau 12 et Figure 8). Pour la période 1998-2002, les estimations ont été obtenues à partir des données de mortalité et pour la période 2013-2016, elles ont été obtenues à partir des données du PMSI.

### I TABLEAU 12 I

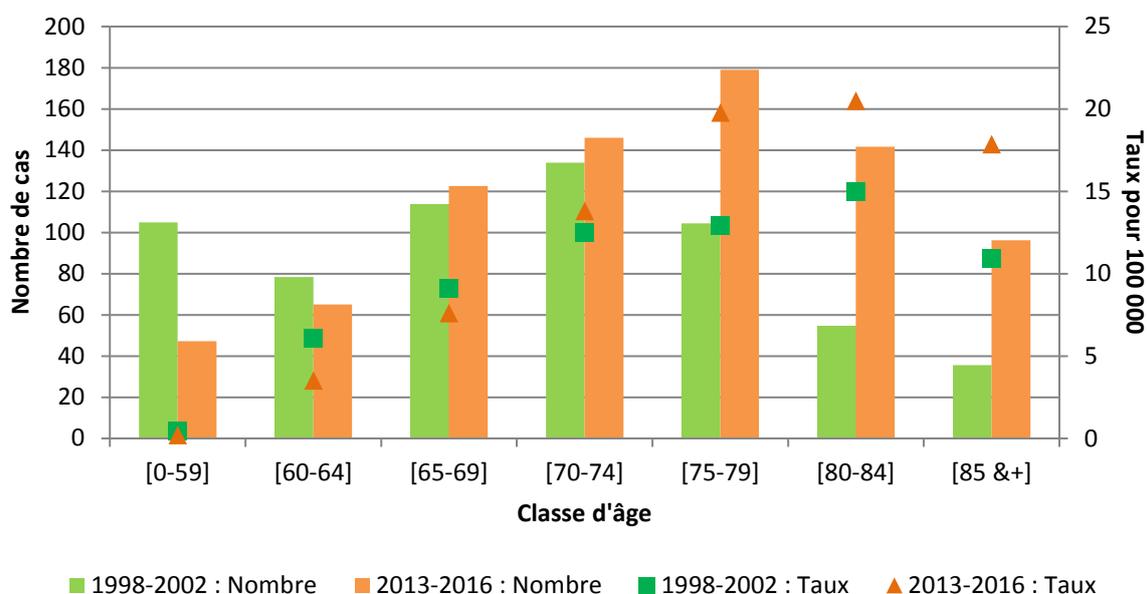
#### Nombre de cas incidents et taux bruts estimés par sexe, âge et périodes 1998-2002 (décès) et 2013-2016 (PMSI), selon le scénario 2

	Périodes	Classes d'âges							Total	
		0-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+		
<b>Hommes</b>										
Nombre de cas incidents	1998-2002	105	78	114	134	104	54	36	<b>625</b>	
	2013-2016	47	65	123	146	179	142	96	<b>798</b>	
Taux brut (pour 100 000)	1998-2002	0,4	6,1	9,1	12,5	12,9	15,0	10,9	<b>2,2</b>	
	2013-2016	0,2	5,1	9,8	13,6	22,1	39,1	29,5	<b>2,8</b>	
<b>Femmes</b>										
Nombre de cas incidents	1998-2002	32	14	36	26	40	18	9	<b>175</b>	
	2013-2016	19	23	28	48	77	67	52	<b>314</b>	
Taux brut (pour 100 000)	1998-2002	0,1	1,0	2,4	1,9	3,3	2,7	1,1	<b>0,6</b>	
	2013-2016	0,1	1,6	1,9	3,4	6,3	10,2	6,1	<b>1,0</b>	

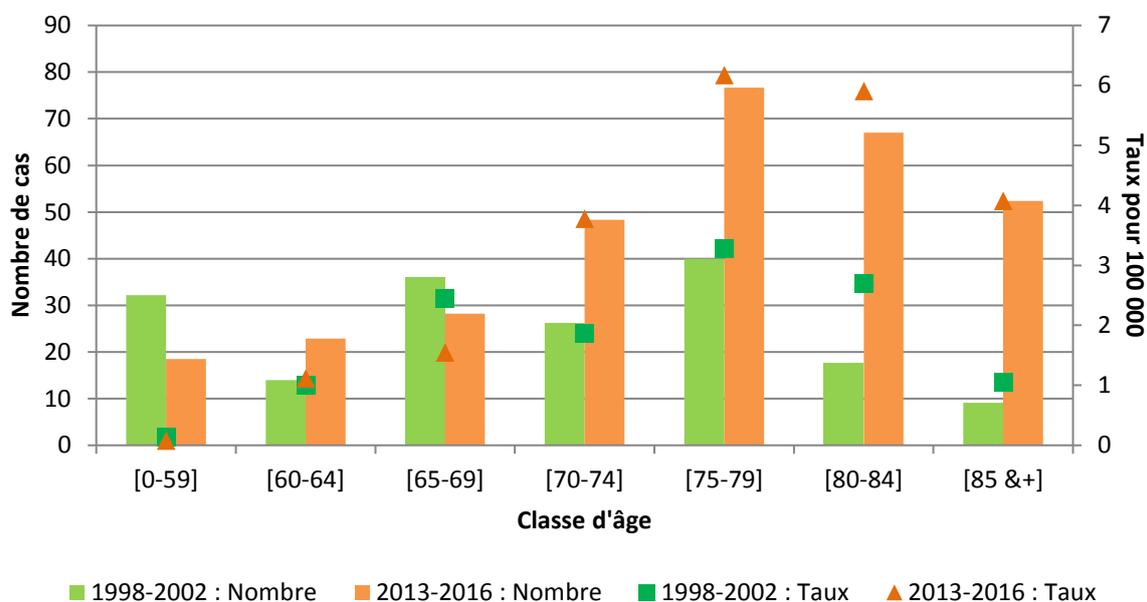
## I FIGURE 8 I

Nombre de cas incidents de mésothéliome pleural estimés et taux bruts (pour 100 000) par âge (estimés selon le scénario 1, par la méthode utilisant les données de mortalité). Périodes 1998-2002 (décès) et 2013-2016 (PMSI)

### Hommes



### Femmes



## 2.3.2 Estimations régionales

Les estimations des taux d'incidence régionale standardisés sur l'âge sont présentées par sexe (cf. Tableau 13, Figure 9 et Figure 10) pour les deux périodes 1998-2002 et 2013-2016. Pour la période 1998-2002, les estimations ont été obtenues à partir des données de mortalité et pour la période 2013-2016, elles ont été obtenues à partir des données du PMSI.

Outre l'hétérogénéité régionale pour chacune des deux périodes, chez les hommes comme chez les femmes, on note une évolution variable selon les régions entre 1998-2002 et 2013-2016 :

- Chez les femmes, alors que l'on estime l'augmentation globale du taux d'incidence à 56% entre les deux périodes, cette augmentation est nulle en région Auvergne-Rhône-Alpes et atteint 130% dans les Hauts-De-France.
- Chez les hommes, l'augmentation globale entre les deux périodes est estimée à 3%. Une diminution de 31% est estimée en Corse et de 15% en région Bourgogne-Franche-Comté alors qu'une augmentation de 41% est estimée en Centre-Val de Loire.

Sur la période 2013-2016, les estimations sont particulièrement élevées dans le quart nord-est du territoire (Normandie et Hauts-de-France) ainsi que dans le sud-est (Provence-Alpes-Côte d'Azur), chez les hommes comme chez les femmes.

**I TABLEAU 13 I**

**Taux d'incidence standardisés sur l'âge estimés, par région et par sexe pour les périodes 1998-2002 et 2013-2016**

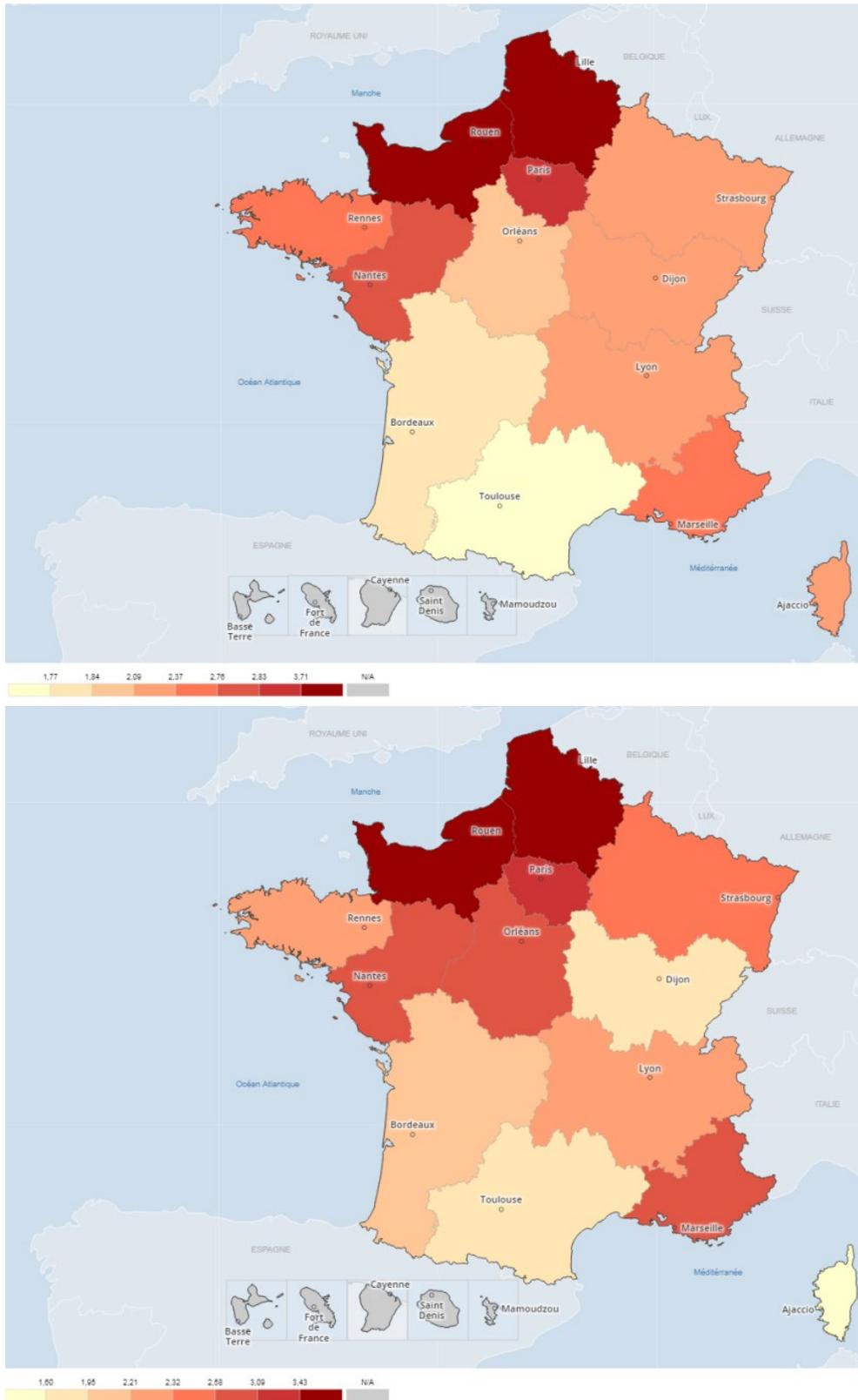
Région	Femmes			Hommes		
	1998-2002	2013-2016	Évolution *	1998-2002	2013-2016	Évolution *
Auvergne-Rhône-Alpes	0,67	0,67	0%	2,20	2,22	1%
Bourgogne-Franche-Comté	0,53	0,60	12%	2,09	1,77	-15%
Bretagne	0,38	0,48	26%	2,45	2,21	-10%
Centre-Val de Loire	0,48	0,92	92%	1,84	2,58	41%
Corse	0,03	0,65	so+	2,20	1,52	-31%
Grand-Est	0,35	0,76	119%	2,14	2,32	9%
Hauts-De-France	0,73	1,67	130%	3,89	3,43	-12%
Ile-de-France	1,08	1,44	34%	2,83	3,09	9%
Normandie	0,93	1,40	50%	3,71	3,61	-3%
Nouvelle-Aquitaine	0,34	0,68	100%	1,77	1,95	10%
Occitanie	0,38	0,73	92%	1,40	1,60	15%
Pays de la Loire	0,58	0,91	58%	2,76	2,63	-5%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,44	0,77	75%	2,37	2,84	20%
<b>Total</b>	<b>0,60</b>	<b>0,94</b>	<b>56%</b>	<b>2,41</b>	<b>2,49</b>	<b>3%</b>

\*  $[\text{Taux}(2013-2016) - \text{Taux}(1998-2002)] / \text{Taux}(1998-2002)$

So+ : sans objet en raison des effectifs extrêmement faibles

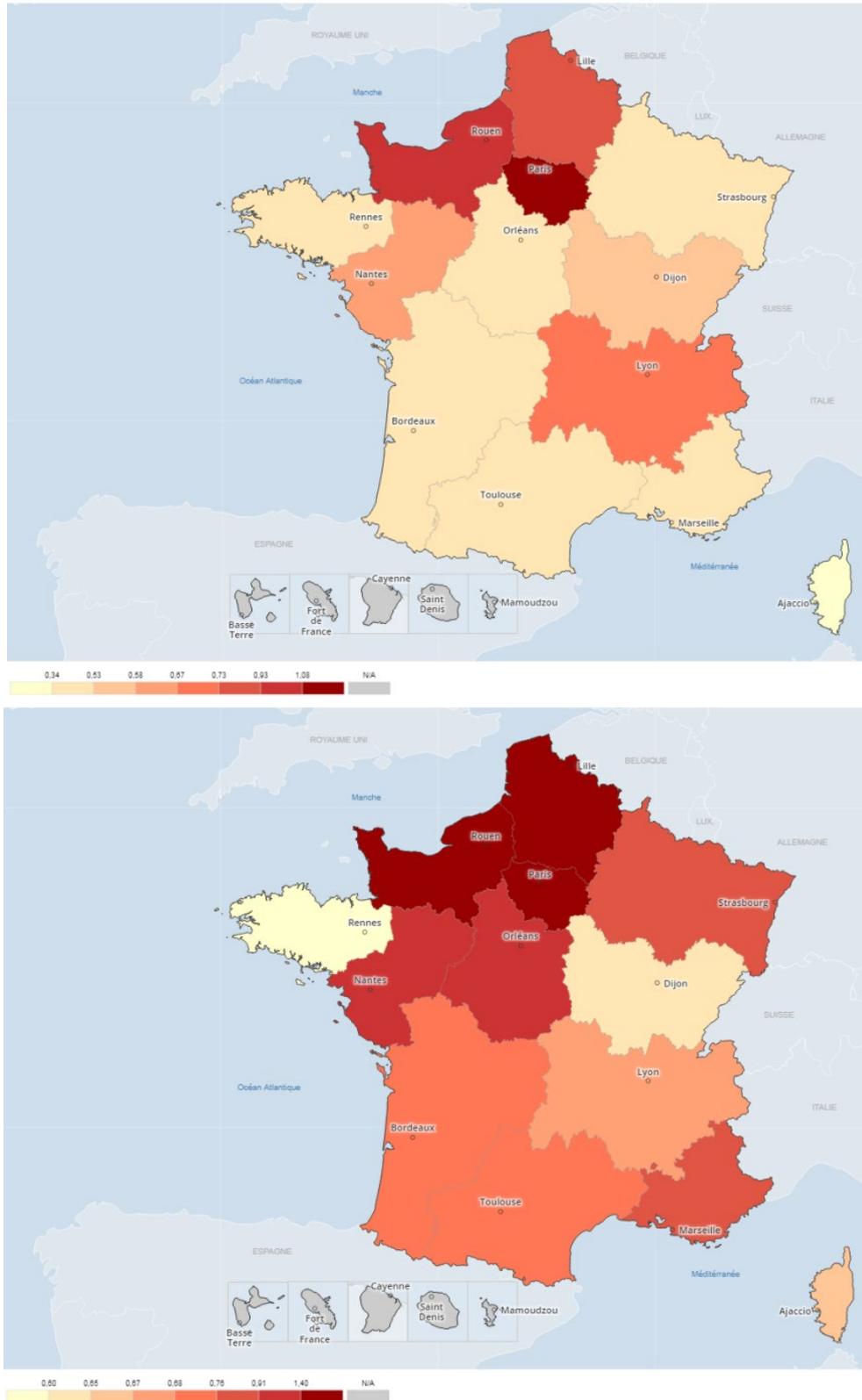
# I FIGURE 9 I

Taux d'incidence standardisés sur l'âge estimés chez les hommes par région et par période : 1998-2002 et 2013-2016



## I FIGURE 10 I

Taux d'incidence standardisés sur l'âge estimés chez les femmes par région et par période : 1998-2002 et 2013-2016



Santé publique France mène en partenariat avec le réseau français des registres du cancer (Francim) et le service de biostatistique-bioinformatique des Hospices civils de Lyon (HCL), en lien avec l'institut national du cancer (INCa), un travail méthodologique pour produire des estimations d'incidences infra-régionales des différentes localisations de cancer. Cette collaboration a donné lieu à la production d'une cartographie des cancers : premières estimations régionales et départementales de l'incidence et de la mortalité pour 24 cancers en France (mises en ligne le 23 janvier 2019 sur le site de Santé publique France : [www.santepubliquefrance](http://www.santepubliquefrance)).

La méthodologie actuellement développée n'est pas applicable aux mésothéliomes du fait notamment des caractéristiques épidémiologiques de ces pathologies : effectifs faibles, contrastes importants d'incidence entre les régions. Toutefois, le groupe méthodologique HCL/Francim/Santé publique France a prévu, sur la base de ces travaux récents, de poursuivre sa réflexion afin de tester la faisabilité de développer une méthode adaptée aux caractéristiques des mésothéliomes et permettant de produire dès que possible des indicateurs d'incidences infra-nationales à partir des données de vingt ans de surveillance du PNSM. Si faisable, cette méthode pourra également être exploitée dans le futur dispositif national de surveillance des mésothéliomes (DNSM) et permettra d'affiner au plus près des décideurs locaux les recommandations issues du dispositif, apportant ainsi une dimension complémentaire aux travaux menés jusqu'à présent.

#### **ESTIMATION DE L'INCIDENCE NATIONALE : CE QU'IL FAUT RETENIR**

**- Estimation de l'incidence nationale annuelle du mésothéliome sur la période 2015-2016 :**

- 801 cas masculins (taux standardisé sur l'âge de 2,46 cas pour 100 000)
- 302 à 311 cas féminins (taux standardisé sur l'âge de 0,89 à 0,92 cas pour 100 000)

**- Augmentation très forte de l'incidence chez les femmes depuis 1998 :**

- Doublement du nombre de cas annuel
- Augmentation de plus de 50% hors effets démographiques (augmentation et vieillissement de la population)

**- Nette augmentation des taux bruts par âge pour les classes d'âges les plus élevées : 70 ans et plus chez les femmes et 75 ans et plus chez les hommes**

#### **ESTIMATION DE L'INCIDENCE PAR RÉGION : CE QU'IL FAUT RETENIR**

**- Forte hétérogénéité géographique**

**- Incidences dans les régions du Nord, Nord-Ouest (Hauts de France et Normandie) et du Sud-Est (PACA) particulièrement élevées**

**- Forte hétérogénéité d'évolution de l'incidence entre 1998-2002 et 2013-2016**

## 2.3 Survie des patients atteints de mésothéliomes pleuraux

Sur la période 2008-2012, période sur laquelle a porté l'analyse de survie, et conformément à ce qui est observé sur l'ensemble des cas inclus dans le PNSM (cf. 2.1. Caractéristiques des cas), les cas de mésothéliomes dont le diagnostic a été certifié par le centre d'expertise anatomopathologique étaient significativement plus âgés que sur la période 1998-2002 (74 ans contre 70 ans) et la part des mésothéliomes épithélioïdes était plus importante (81% contre 75%). Par ailleurs, entre 1998-2002 et 2008-2012, la proportion du nombre de cas féminins est significativement en augmentation (Tableau 14).

**I TABLEAU 14 I**

**Description des cas dont le diagnostic est certifié par le centre d'expertise anatomopathologique, par période**

	1998-2002		2003-2007		2008-2012		Test de comparaison
<b>Âge</b>							<b>p‡&lt;0,0001</b>
Médiane	70 ans		71 ans		74 ans		
Min-Max	40-93		27-97		19-98		
<b>Sexe</b>							<b>p‡=0,02</b>
Homme	597	79%	841	77%	1 074	74%	
Femme	154	21%	250	23%	371	26%	
Total							
<b>Histologie</b>							<b>p‡&lt;0,0001</b>
Mésothéliome épithélioïde (MME)	559	75%	905	83%	1 175	81%	
Mésothéliome biphasique (MMB)	114	15%	96	9%	154	11%	
Mésothéliome sarcomatoïde ou desmoplastique (MMF)	78	10%	90	8%	116	8%	

† Test du Chi2 ; ‡ Test de Mann-Witney

### Survies brutes à 1,2 et 5 ans

La survie à 5 ans est extrêmement péjorative pour les patients atteints d'un mésothéliome de la plèvre quel que soit la période de diagnostic, le sexe ou le type histologique (cf. Tableau 15 et Figure 13).

Comme pour de nombreux cancers, elle est significativement plus faible chez l'homme (4%) que chez la femme (7%).

Les cas de mésothéliome malin de type épithélioïde présentent une meilleure survie à 1, 2 et 5 ans avec une médiane de survie de 14 mois par rapport aux formes biphasique et sarcomatoïde, dont la médiane est respectivement de 8 et 5 mois.

On constate une amélioration de la survie des cas diagnostiqués à partir de 2003-2007, avec une médiane de survie de 13 mois, une survie à 1 an de 53% et à 2 ans de 24% comparées à une médiane de survie de 11 mois, une survie à 1 an de 44% et à 2 ans de 18% pour les patients diagnostiqués entre 1998 et 2002. Cette amélioration de la survie s'explique d'une part, par une détection plus précoce des cas avec le développement de la surveillance des

patients, par notamment la mise en place du suivi post-professionnel amiante en 2003<sup>2</sup>. D'autre part, la prise en charge thérapeutique des patients a également évolué avec le développement de l'association de chimiothérapie sels de platine et pemetrexed dont le bénéfice sur la survie a été démontré en 2003 et qui est recommandée au niveau national dans la prise en charge thérapeutique des patients atteints de mésothéliomes depuis 2006<sup>3</sup>.

**I TABLEAU 15 I**

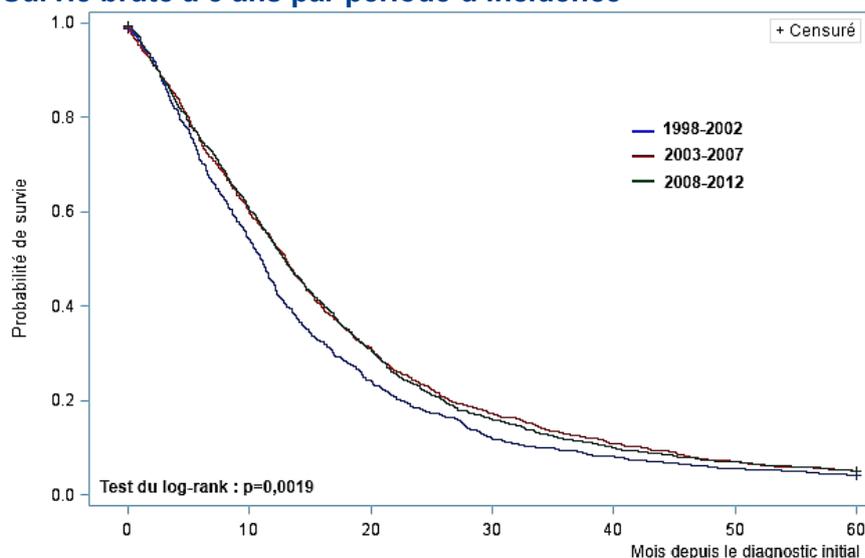
**Survies brutes à 1 an, 2 ans, 5 ans et survie médiane des patients atteints d'un mésothéliome pleural selon la période de diagnostic et le type histologique**

	N	Médiane	Survie à 1 an [IC95%]	Survie à 2 ans [IC95%]	Survie à 5 ans [IC95%]
<b>Sexe</b>					
Homme	2512	12 mois	51% [49 - 53]	21% [19 - 23]	4% [3 - 5]
Femme	775	13 mois	52% [48 - 56]	25% [22 - 28]	7% [5 - 9]
<b>Période de diagnostic</b>					
1998-2002	751	11 mois	44% [40 - 48]	18% [15 - 21]	4% [3 - 5]
2003-2007	1091	13 mois	53% [50 - 56]	24% [21 - 26]	5% [4 - 6]
2008-2012	1445	13 mois	53% [50 - 56]	23% [20 - 25]	5% [4 - 6]
<b>Histologie</b>					
Mésothéliome épithélioïde (MME)	2 639	14 mois	57% [55 - 59]	26% [24 - 28]	6% [5 - 7]
Mésothéliome biphasique (MMB)	364	8 mois	35% [30 - 40]	7% [4 - 9]	0% [0 - 1]
Mésothéliome fusocellulaire* (MMF)	284	5 mois	16% [12 - 21]	4% [3 - 6]	0% [0 - 1]

\* Mésothéliome sarcomatoïde ou desmoplastique

**I FIGURE 11 I**

**Survie brute à 5 ans par période d'incidence**

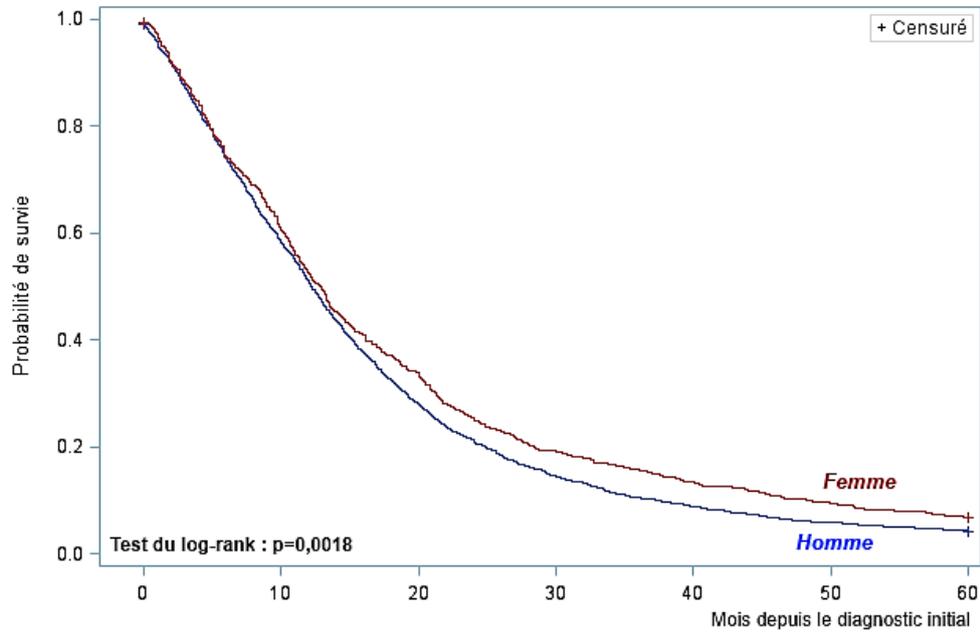


<sup>2</sup> Maurel M, Stoufflet A, Thorel L, Berna V, Gislard A, Letourneux M, Pairon JC; National Network of Asbestos Post-Exposure Survey, Paris C. Factors associated with cancer distress in the Asbestos Post-Exposure Survey (APEXS). Am J Ind Med. 2009 Apr;52(4):288-96.

<sup>3</sup> Scherpereel A : La conférence d'experts de la Société de pneumologie de langue française (SPLF) sur le mésothéliome pleural malin (MPM) : des recommandations utiles et nécessaires. Rev Mal Respir 2006 ; 23 : 11S5-11S6.

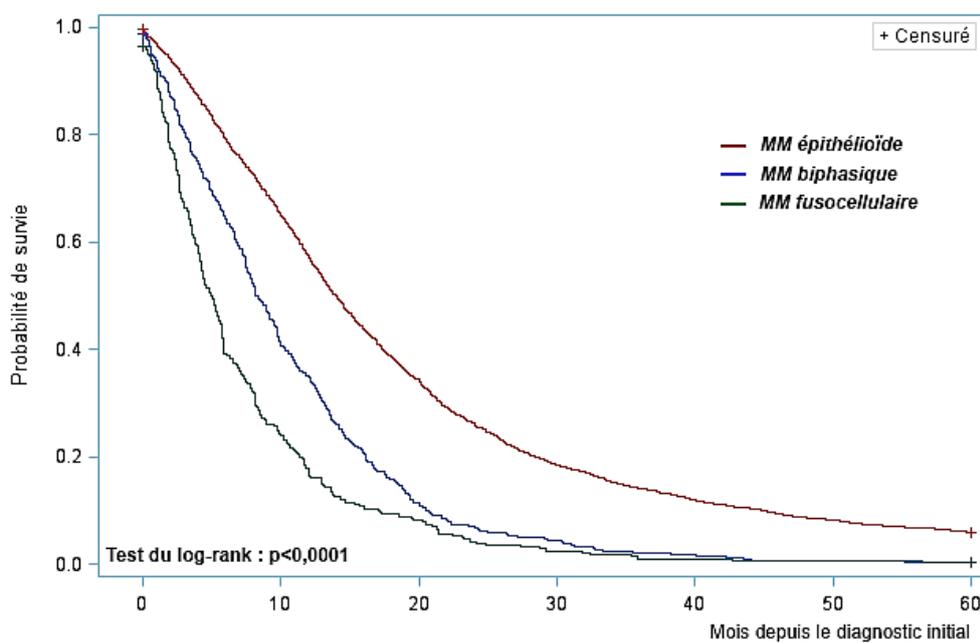
## I FIGURE 12 I

### Survie brute à 5 ans par sexe



## I FIGURE 13 I

### Survie brute à 5 ans par type histologique



## **SURVIE DES PATIENTS ATTEINTS DE MÉSOTHELIOMES PLEURAUX : CE QU'IL FAUT RETENIR**

- Une survie médiane de 12 mois chez les hommes et de 13 mois chez les femmes
- Une meilleure survie des mésothéliomes de forme épithélioïde
- Une amélioration de la survie pour les cas diagnostiqués après 2002 (13 mois vs 11 mois) qui pourrait être due à :
  - une détection plus précoce avec en particulier la mise en place du suivi post-professionnel
  - une meilleure prise en charge thérapeutique

## 2.4 Expositions des patients atteints de mésothéliomes de la plèvre

### 2.4.1. Description des cas enquêtés et non enquêtés

#### Taux d'enquête

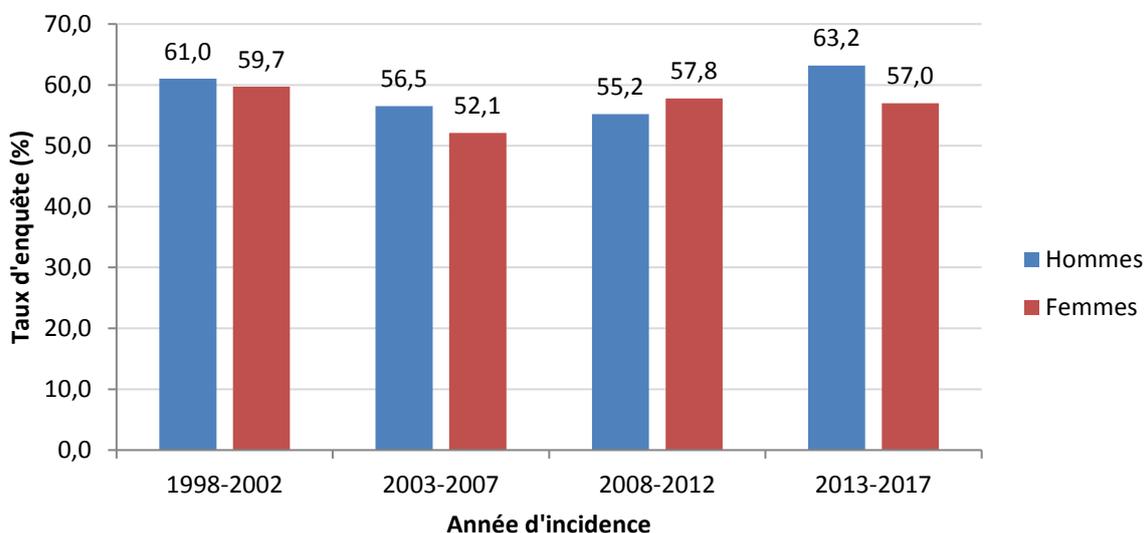
Depuis 1998, 5 261 cas remplissaient les critères d'enquête et parmi eux, 3 067 ont pu être enquêtés à l'aide du questionnaire standard, soit un taux d'enquête de 59% chez les hommes et 57% chez les femmes. Sur la période 1998-2012, une enquête standard a pu être réalisée pour 56% des cas, une enquête « proche » a pu être administrée dans 19% des cas et toute enquête s'est avérée impossible pour 25% des cas (refus du médecin ou du cas). Sur la période 2013-2017, l'enquête a pu être réalisée pour 62% des cas.

#### Évolution

Le taux d'enquête a évolué au cours du temps. Chez les hommes, il était de 61% au début du PNSM, il a ensuite diminué pour atteindre 56% puis 55% sur les périodes 2003-2007 et 2008-2012 puis il a augmenté jusqu'à 63% sur la dernière période (cf. Figure 14). Chez les femmes, le taux d'enquête a également diminué entre les deux premières périodes (de 60% à 52%) puis a augmenté pour atteindre 58% et 57% sur les deux dernières périodes.

I FIGURE 14 I

#### Évolution du taux d'enquête entre 1998 et 2017 selon le sexe

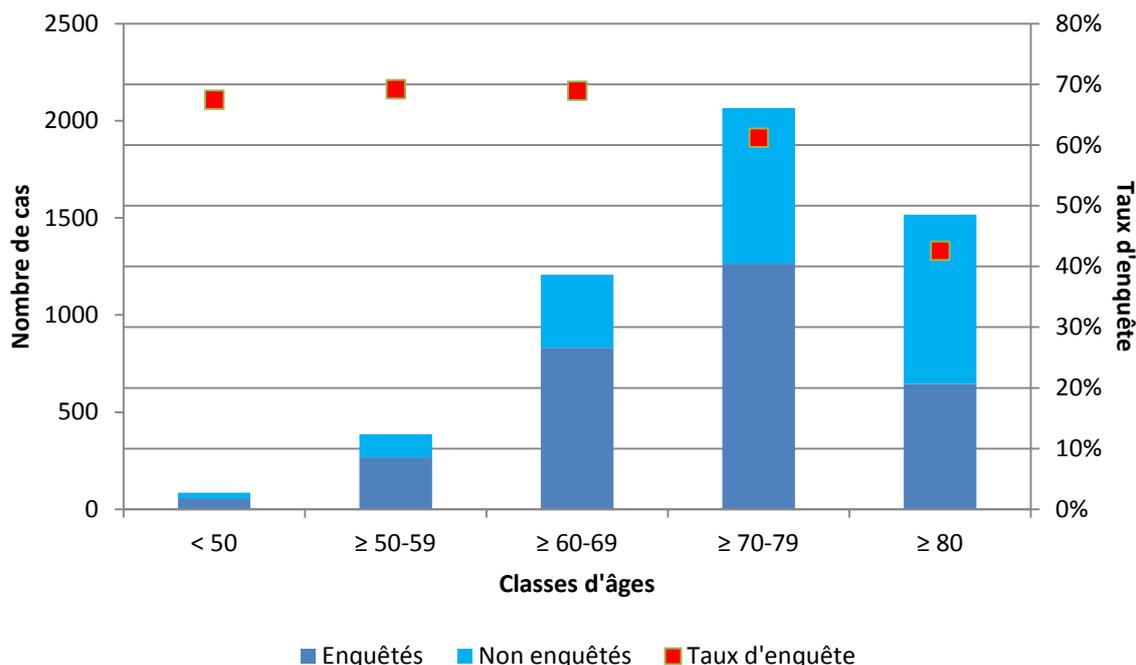


## Taux d'enquête par âge

Le taux d'enquête est d'environ 70% pour les cas âgés de moins de 70 ans et il diminue avec l'âge pour atteindre 43% pour les cas de 80 ans et plus (cf. Figure 15).

### I FIGURE 15 I

**Nombre de cas enquêtés et non enquêtés et taux d'enquête par âge, hommes et femmes confondus, période 1998-2017**



## Hétérogénéité par département

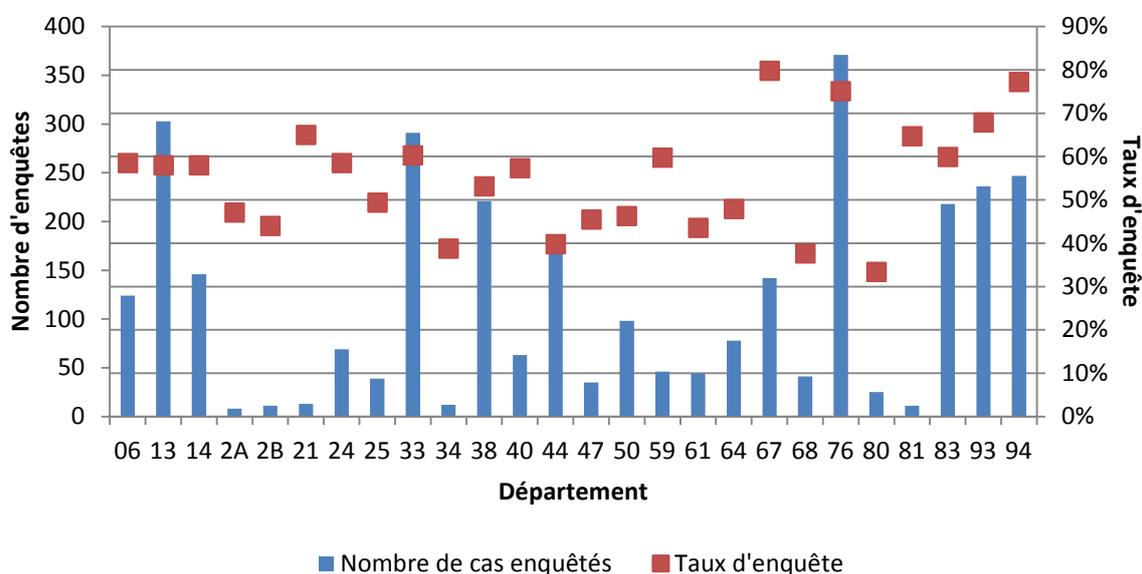
Sur l'ensemble de la période 1998-2017, on note une forte hétérogénéité du nombre d'enquêtes par département ainsi que du taux d'enquête (cf. Figure 16).

En termes de volume d'enquêtes, les départements les plus représentés sont la Seine-Maritime, les Bouches-du-Rhône et la Gironde avec respectivement 371 enquêtes (12,1% du total des enquêtes), 303 enquêtes (9,9%) et 291 enquêtes (9,5%).

Les taux d'enquête varient fortement de 33% dans le département de la Somme à 80% dans le département du Bas-Rhin.

## I FIGURE 16 I

Nombre de cas enquêtés et taux d'enquête par département de résidence des cas, hommes et femmes confondus, période 1998-2017



### Motifs de non-participation à l'enquête

Sur la période 1998-2012, période au cours de laquelle les proches des cas décédés pouvaient être interrogés, les causes principales de non-participation à l'enquête étaient le refus du cas (19%), le refus du médecin (11%) et le refus de l'enquêteur pour des raisons éthiques d'enquêter les proches de certains cas décédés (16%). Les autres motifs de refus étaient notamment le mauvais état de santé du cas, le déménagement du cas dans un département non couvert par le PNSM ou à l'étranger ou le fait que le cas était injoignable.

Sur la période 2013-2017, période où les enquêtes auprès des proches ont été arrêtées, le motif principal de non-réalisation de l'enquête est le décès du cas avant enquête (52%), puis le refus du cas (22%) et le refus du médecin (8%).

### Âge au diagnostic

Les cas enquêtés sont plus jeunes que les cas non-enquêtés. En moyenne, ils sont âgés de 72 ans que ce soit chez les hommes ou chez les femmes, contre 75 ans chez les hommes non enquêtés et 76 ans chez les femmes non enquêtées.

### Catégorie socio-professionnelle

Concernant la catégorie socio-professionnelle du dernier emploi exercé par les cas (Tableau 16), plus d'un homme sur deux était ouvrier avec une proportion plus élevée chez les cas non enquêtés, pour lesquels l'information a pu être recueillie. Les femmes étaient majoritairement employées (47% chez les femmes enquêtées) avec une proportion plus faible chez les cas non enquêtés (38%). Les femmes sans activité professionnelle sont plus représentées chez les femmes non enquêtées (plus de 10% chez les femmes non enquêtées versus 3% chez les femmes enquêtées).

## I TABLEAU 16 I

### Catégorie socio-professionnelle des cas de mésothéliome en fonction du sexe et du statut vis-à-vis de l'enquête – période 1998-2017

Catégorie socio-professionnelle du dernier emploi exercé (PCS 1994)	Hommes (N=4 011)				Femmes (N=1 250)			
	Enquêtés		Non enquêtés		Enquêtées		Non enquêtées	
	(N=2 360)		(N=1 651)		(N=707)		(N=543)	
Agriculteurs	32	1,4%	11	1,4%	13	1,8%	5	2,3%
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	231	9,8%	58	7,4%	31	4,4%	14	6,5%
Cadres et professions intellectuelles supérieures	262	11,1%	81	10,4%	29	4,1%	6	2,8%
Professions intermédiaires	485	20,6%	124	15,9%	131	18,5%	25	11,5%
Employés	152	6,4%	55	7,1%	334	47,2%	82	37,8%
Ouvriers	1196	50,7%	450	57,7%	146	20,7%	59	27,2%
Sans activité professionnelle	2	0,1%	1	0,1%	23	3,3%	26	12,0%
Données manquantes			871				326	
Total	2 360	100%	1 651	100%	707	100%	543	100%

## 2.4.2 Caractéristiques des expositions à l'amiante et aux autres facteurs

**Méthode** : L'exposition des sujets a été évaluée par expertise des questionnaires par des hygiénistes industriels. Un sujet est caractérisé comme exposé, d'une part professionnellement, si au moins un emploi au cours de sa carrière a été associé à une probabilité d'exposition non nulle, d'autre part de façon extra-professionnelle, si au moins une circonstance d'exposition (exposition para-professionnelle, liée au bricolage, domestique...) a été associée à une probabilité d'exposition non nulle. L'exposition extra-professionnelle n'est présentée que pour les sujets sans exposition professionnelle retrouvée. Pour les expositions extra-professionnelles, la circonstance retenue est celle ayant la probabilité d'exposition la plus élevée, puis l'intensité d'exposition la plus élevée, puis la fréquence d'exposition la plus élevée. Dans le cas, où tous les paramètres d'exposition sont égaux, la circonstance bricolage a été retenue, puis para-professionnelle, puis domestique, puis environnementale.

La Figure 17 décrit l'évolution entre 1998 et 2017 des proportions de cas exposés à l'amiante à partir des résultats de l'expertise.

Parmi les hommes, la proportion de cas exposés professionnellement à l'amiante est de 92,9% sur l'ensemble de la période 1998-2017 et cette proportion n'a pas varié au cours du temps. Pour 3,1% des hommes, aucune exposition professionnelle à l'amiante n'est retrouvée et une exposition extra-professionnelle est identifiée. Il s'agit majoritairement d'expositions dues à des activités de bricolage (Tableau 17). Pour 4,0% des hommes, aucune exposition à l'amiante n'est retrouvée par les hygiénistes industriels sur la base des informations fournies par les cas.

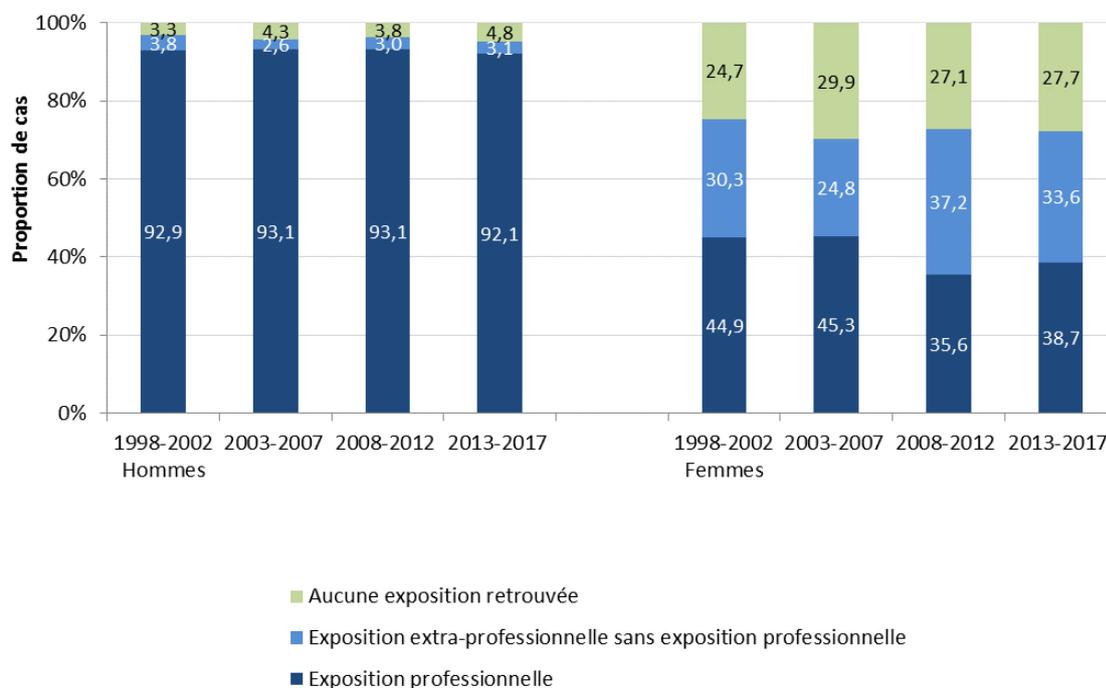
Sur l'ensemble de la période 1998-2017, 39,7% des femmes ont été exposées professionnellement à l'amiante. Cette proportion est en faible diminution depuis 1998 (45% sur la période 1998-2002 versus 39% sur la période 2013-2017). Pour près d'un tiers des femmes (32,7%), aucune exposition professionnelle à l'amiante n'est retrouvée et une exposition extra-professionnelle est identifiée. Il s'agit le plus souvent d'une exposition para-professionnelle par l'intermédiaire d'un proche exposé professionnellement (Tableau 17).

Pour plus d'un quart des femmes (27,6%), aucune exposition à l'amiante n'est retrouvée après expertise des questionnaires, cette proportion étant relativement constante depuis 1998.

Parmi les femmes exposées de façon extra-professionnelle (sans exposition professionnelle), une augmentation de la part de l'exposition para-professionnelle est observée alors que la part de l'exposition domestique diminue. Cette augmentation est notamment liée à la modification du questionnaire qui a permis de recueillir de façon plus précise les emplois des proches (conjoint et parents) et ainsi consolider les expertises, contrairement aux expositions domestiques dont l'évaluation est basée presque essentiellement sur le déclaratif des femmes.

## I FIGURE 17 I

Évolution des expositions à l'amiante chez les hommes (N=2 289) et les femmes (N=685) selon l'année d'incidence, période 1998-2017



## I TABLEAU 17 I

Expositions extra-professionnelles à l'amiante chez les hommes et les femmes selon l'année d'incidence, période 1998-2017

	Hommes (N=2 289)					Femmes (N=685)				
	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	Total	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2017	Total
	(N=367)	(N=466)	(N=727)	(N=729)	(N=2 289)	(N=89)	(N=137)	(N=239)	(N=220)	(N=685)
<b>Exposition extra-professionnelle</b>	<b>3,8</b>	<b>2,6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,1</b>	<b>30,3</b>	<b>24,8</b>	<b>37,2</b>	<b>33,6</b>	<b>32,7</b>
Bricolage	2,7	1,9	2,1	1,2	1,9	2,2	0,7	3,8	2,3	2,5
Para-professionnelle	0,3	0,2	0,3	0,8	0,4	6,7	13,1	24,3	27,3	20,7
Domestique	0,5	0,2	0,3	0,7	0,4	20,2	10,2	7,1	3,6	8,3
Exposition environnementale	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	1,1	0,7	2,1	0,5	1,2

Le Tableau 18 décrit l'évolution des paramètres d'exposition professionnelle à l'amiante. Les hommes ont été en très grande majorité exposés avec une probabilité probable à très probable (91%), de façon directe (85%). En moyenne, les hommes ont été exposés pendant 27 ans, avec une première exposition survenant à l'âge de 21 ans. Ces paramètres n'ont pas évolué depuis le début du PNSM en 1998. Le temps écoulé entre la première exposition et le diagnostic de mésothéliome n'a pas cessé d'augmenter depuis le début du programme passant de 48 ans sur la période 1998-2002 à 54 ans sur la période 2013-2017.

Chez les femmes, les paramètres d'exposition sont plus variables d'une période à une autre, ces variations pouvant notamment être liées aux faibles effectifs. La probabilité d'exposition est majoritairement (53%) possible sur l'ensemble du PNSM alors que pour les périodes 2003-2007 et 2013-2017, les femmes sont légèrement plus exposées de façon probable ou très probable. Le type d'exposition a évolué : au début du PNSM, près d'un tiers des femmes avaient été exposées directement à l'amiante contre près de 60% sur la dernière période. Ces résultats peuvent être en partie expliqués par l'évolution des professions exercées par les femmes vers des professions de plus en plus techniques. Les femmes ont été exposées moins longtemps que les hommes (14 ans en moyenne versus 27 ans) et à un âge plus tardif (26 ans en moyenne versus 21 ans). Le temps écoulé entre la première exposition et le diagnostic est en moyenne moins important chez les femmes (44 ans).

## I TABLEAU 18 I

### Descriptifs des paramètres d'exposition professionnelle à l'amiante pour les sujets exposés, par période d'incidence

	Hommes (N=2 126)					Femmes (N=272)				
	1998-2002 (N=341)	2003-2007 (N=434)	2008-2012 (N=677)	2013-2017 (N=674)	Total (N=2 126)	1998-2002 (N=40)	2003-2007 (N=62)	2008-2012 (N=85)	2013-2017 (N=85)	Total (N=272)
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Probabilité<sup>#</sup></b>										
Possible (<0,5)	12,6	8,1	8,0	7,6	<b>8,6</b>	52,5	48,4	60,0	48,2	<b>52,6</b>
Probable ou très probable (≥0,5-1)	87,4	91,9	92,0	92,4	<b>91,4</b>	47,5	51,6	40,0	51,8	<b>47,4</b>
<b>Type d'exposition<sup>+</sup></b>										
Direct	81,8	84,6	85,5	86,5	<b>85,1</b>	30,0	53,2	49,4	58,8	<b>50,4</b>
Indirect	15,6	11,0	11,8	11,7	<b>12,2</b>	42,5	22,6	27,1	29,4	<b>29,0</b>
Passif	2,6	4,4	2,7	1,8	<b>2,7</b>	27,5	24,2	23,5	11,8	<b>20,6</b>
<b>Durée d'exposition (années)</b>										
Moyenne (écart-type)	28 (13,3)	28 (12,5)	27 (13,0)	27 (13,4)	<b>27 (13,1)</b>	15 (12,8)	13 (10,2)	14 (12,1)	14 (12,7)	<b>14 (12,0)</b>
Min-max	1-53	1-52	1-54	1-55	<b>1-55</b>	1-46	1-39	1-46	1-44	<b>1-46</b>
<b>Âge à la première exposition (années)</b>										
Moyenne	21 (7,3)	21 (6,6)	21 (6,3)	20 (5,5)	<b>21 (6,3)</b>	27 (11,7)	29 (11,7)	26 (9,4)	25 (9,6)	<b>26 (10,5)</b>
Min-max	10-56	12-55	10-59	10-51	<b>10-59</b>	14-60	13-54	16-56	14-60	<b>13-60</b>
<b>Temps de latence (années)*</b>										
Moyenne	48 (10,6)	50 (9,9)	51 (10,1)	54 (10,1)	<b>51 (10,3)</b>	41 (12,5)	40 (13,8)	46 (12,4)	48 (11,2)	<b>44 (12,8)</b>
Min-max	12-78	14-79	4-77	10-79	<b>4-79</b>	13-62	12-71	14-67	17-71	<b>12-71</b>

<sup>#</sup> Probabilité maximale d'exposition retrouvée sur l'ensemble de la carrière des cas

<sup>+</sup> « Direct » : au moins une exposition directe ; « Indirect » : au moins une exposition indirecte et aucune exposition directe ;

« Passif » : au moins une exposition passive et aucune exposition « directe » ou « indirecte »

\* Temps de latence : âge au diagnostic – âge à la première exposition

Le Tableau 19 décrit la proportion de cas pour lesquels une exposition professionnelle aux laines minérales, aux fibres céramiques réfractaires ou aux radiations ionisantes a été retrouvée au cours de leur carrière professionnelle.

Pour 61,4% des hommes, une exposition professionnelle aux laines minérales (LM) est retrouvée et 61,2% ont été exposés aux LM et à l'amiante au cours de leur carrière. Ceci s'explique par les périodes d'utilisation et les nombreuses applications communes. L'exposition professionnelle aux fibres céramiques réfractaires (FCR) dont la période d'utilisation et les applications sont plus restreintes que les autres fibres recherchées n'a été retrouvée que pour 4,5% des hommes et tous ont également été exposés à l'amiante au cours de leur carrière. Les radiations ionisantes concernent au total 6,8% des hommes et ils ont en majorité été exposés également à l'amiante dans leur carrière (6,5%).

Les expositions professionnelles aux laines minérales sont nettement moins fréquentes chez les femmes : 9,6% d'entre elles ont été exposées professionnellement et 9,2% ont été exposés aux laines minérales et à l'amiante au cours de leur carrière. Seulement neuf femmes ont été exposées professionnellement aux rayonnements ionisants et une aux fibres céramiques réfractaires.

## I TABLEAU 19 I

### Exposition professionnelle aux laines minérales, aux fibres céramiques réfractaires et aux radiations ionisantes pour les cas enquêtés, par sexe, période 1998-2017

	Hommes		Femmes	
	(N=2 289)		(N=685)	
	n	%	n	%
<b>Laines minérales (LM)</b>	1 406	61,4	66	9,6
LM et amiante	1 401	61,2	63	9,2
<b>Fibres céramiques réfractaires (FCR)</b>	103	4,5	1	0,2
FCR et amiante	103	4,5	1	0,2
<b>Radiations Ionisantes (RI)</b>	156	6,8	9	1,3
RI et amiante	149	6,5	2	0,3

### Expositions à l'amiante par département de résidence lors du diagnostic

Les résultats concernant les expositions à l'amiante par département sont présentés seulement chez les hommes (cf. Figure 18), les effectifs chez les femmes étant trop faibles. Il est à noter qu'il s'agit des expositions selon le département de résidence des cas au moment du diagnostic, les expositions ayant pu avoir lieu dans d'autres départements.

La proportion d'hommes exposés professionnellement à l'amiante est de plus de 90% dans la majorité des départements. La Haute-Corse (2B) est le département avec la plus faible proportion d'hommes exposés professionnellement à l'amiante (71%) mais c'est le département avec le plus faible effectif (N=7). Les départements du Doubs (25), de l'Hérault (34) et de Lille et sa région (59) ont une proportion d'hommes exposés professionnellement aux alentours de 80% et une proportion de cas exposés de façon extra-professionnelle plus importante que dans les autres départements (13%, 18% et 17% d'hommes exposés).

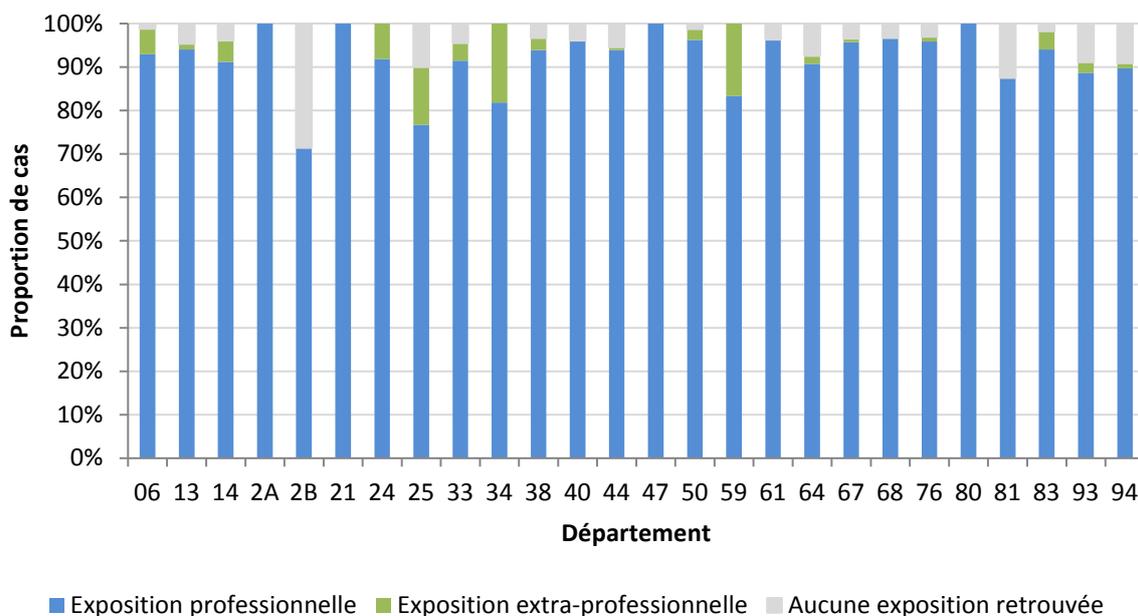
Le Tableau 20 décrit la durée d'exposition professionnelle à l'amiante et l'âge à la première exposition chez les hommes selon le département de résidence. La durée d'exposition professionnelle à l'amiante moyenne varie d'un département à l'autre. Cette variation ne peut s'expliquer par des variations géographiques seulement car le département retenu est le département de résidence au moment du diagnostic.

Les départements où la durée d'exposition est la plus faible sont la Haute-Corse (16 ans) et l'Hérault (17 ans). Cependant, il s'agit de départements où le nombre d'hommes exposés professionnellement est faible (5 et 9 cas exposés respectivement). Les hommes diagnostiqués dans les départements de la Côte d'Or, du Lot-et-Garonne et du Tarn ont une durée moyenne d'exposition supérieure à 30 ans.

L'âge à la première exposition varie également d'un département à l'autre allant de 19 ans en moyenne en Loire-Atlantique à 29 ans dans le Bas-Rhin.

## I FIGURE 18 I

### Expositions à l'amiante chez les hommes (N=2 289) selon le département de résidence lors du diagnostic, période 1998-2017



## I TABLEAU 20 I

### Exposition professionnelle à l'amiante des hommes (N=2 289), par département de résidence lors du diagnostic, période 1998-2017

Départements	Exposés (%) <sup>*</sup>	Durée d'exposition (année)	Âge à la première exposition (année)
		Moyenne (écart-type)	Moyenne (écart-type)
06 – Alpes Maritimes (N=85)	93,0	25 (13,8)	22 (7,3)
13 – Bouches-du-Rhône (N=236)	94,1	29 (12,9)	20 (4,9)
14 – Calvados (N=102)	91,1	25 (13,5)	21 (5,9)
2A – Corse-du-Sud (N=6)	100,0	23 (8,5)	21 (6,2)
2B – Haute-Corse (N=7)	71,4	16 (10,5)	20 (5,1)
21 – Côte-d'Or (N=9)	100,0	31 (13,2)	25 (5,2)
24 – Dordogne (N=49)	91,8	25 (14,0)	22 (9,2)
25 – Doubs (N=30)	76,6	27 (14,5)	20 (4,0)
33 – Gironde (N=223)	91,5	27 (13,6)	21 (7,5)
34 – Hérault (N=11)	81,8	17 (16,1)	27 (10,6)
38 – Isère (N=179)	93,9	29 (12,8)	21 (5,8)
40 – Landes (N=51)	96,1	23 (13,3)	20 (5,7)
44 – Loire-Atlantique (N=147)	93,9	29 (13,1)	19 (5,8)
47 – Lot-et-Garonne (N=25)	100,0	30 (12,1)	21 (8,0)
50 – Manche (N=80)	96,3	25 (11,8)	21 (5,0)
59 – Lille et sa région (N=30)	83,3	26 (14,9)	20 (5,3)
61 – Orne (N=27)	96,3	27 (12,3)	22 (7,5)
64 – Pyrénées-Atlantiques (N=54)	90,8	20 (5,6)	27 (12,9)
67 – Bas-Rhin (N=116)	95,7	20 (6,3)	29 (12,5)
68 – Haut-Rhin (N=30)	96,7	25 (13,6)	20 (5,7)
76 – Seine-Maritime (N=265)	95,8	29 (12,0)	20 (5,5)
80 – Somme (N=19)	100,0	29 (12,8)	21 (8,3)
81 – Tarn (N=8)	87,5	33 (14,7)	20 (7,2)
83 – Var (N=167)	94,0	27 (13,2)	20 (6,0)
93 – Seine-Saint-Denis (N=168)	88,7	27 (13,1)	21 (6,2)
94 – Val-de-Marne (N=165)	89,7	25 (13,4)	22 (7,9)

<sup>\*</sup>Quelle que soit la probabilité d'exposition

#### 2.4.3 Professions et secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante

Le Tableau 21 présente, pour les hommes, les professions les plus exposantes à l'amiante (quelle que soit la probabilité d'exposition) parmi les professions les plus représentées (effectif  $\geq 50$  sur l'ensemble de la période 1998-2017).

Les professions les plus exposantes à l'amiante pour les hommes sont celles des tuyauteurs (6222), des chaudronniers (6221), des plombiers (6344) et des maçons (6341) avec plus de 95% des hommes exposés lors de l'exercice de ces professions. La proportion de sujets exposés au sein des 20 professions les plus exposantes a peu évolué entre les différentes périodes.

Une augmentation de la proportion de sujets exposés est notamment observée chez les mécaniciens qualifiés d'entretien d'équipement industriel (6201) (76,5% d'hommes exposés sur la période d'incidence 1998-2002 contre 96,2% sur la période 2013-2017) et les métalliers, serruriers (6322) (72,7% d'hommes exposés sur la période d'incidence 1998-2002 contre 84,8% sur la période 2013-2017).

Parmi les secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante (Tableau 22), on retrouve des secteurs où l'amiante a largement été utilisé: la réparation navale (351C) et la construction navale (351B), la construction de matériel ferroviaire roulant (352Z), la chaudronnerie-tuyauterie (283C) ainsi que des secteurs de l'installation dans le bâtiment comme l'installation d'eau et de gaz (453E), l'installation d'équipements thermiques (453F), les travaux d'isolation (453C), avec plus de 95% des hommes exposés. La fabrication de produits minéraux non métalliques non classés ailleurs (268C), comprenant la fabrication de matériaux contenant de l'amiante, est sans surprise présente parmi les secteurs les plus exposants (97,1% d'hommes exposés travaillant dans ce secteur).

Le seul secteur où l'exposition à l'amiante semble diminuer est la construction de maisons individuelles (452A) avec 95,4% d'hommes exposés sur la période d'incidence 1998-2002 contre 71,4% sur la période 2013-2017. Cependant, le nombre d'hommes, sur la dernière période, ayant exercé dans ce secteur est faible (7 sujets). *A contrario*, les secteurs qui voient leur proportion de sujets exposés augmenter sont la construction de bâtiments divers (452B), les travaux de maçonnerie (452V), la fabrication de construction métalliques (281A), l'entretien et la réparation de véhicules automobiles (502Z) et la menuiserie bois et matières plastiques (454C).

Le Tableau 23 le Tableau 24 présentent respectivement les professions et les secteurs d'activités les plus exposants chez les femmes parmi les professions et secteurs les plus représentés. Les deux professions les plus exposantes chez les femmes sont celles des conductrices de machines textiles (6271), y compris le textile amiante, et des ouvrières non qualifiées de l'électricité et de l'électronique (6711), avec plus de 50% des femmes exposées lors de l'exercice de ces professions. Le secteur d'activité où les femmes sont le plus exposées (100%) est logiquement la fabrication de produits minéraux divers (268), comprenant la fabrication de matériaux contenant de l'amiante. Les autres secteurs les plus exposants sont les services personnels (930), comprenant les activités de blanchisserie (repassage) et l'industrie chimique de base (241), avec respectivement 29,0% et 27,3% de femmes exposées. À noter également le secteur de l'enseignement avec 17,5% de femmes exposées dans le secondaire et 10% dans le primaire.

Au vu des faibles effectifs, l'évolution des professions et secteurs d'activités exposants au cours du temps est difficile à analyser.

## I TABLEAU 21 I

**Professions les plus exposantes à l'amiante (20 professions les plus exposantes sur la période 1998-2017 avec un effectif ≥ 50) chez les hommes selon la période d'incidence**

Profession (PCS 1994)	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		Total		
	(N=367)		(N=466)		(N=727)		(N=729)		(N=2 289)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Rang
Tuyauteurs industriels qualifiés (6222)	23	95,7	27	92,6	53	100,0	40	100,0	143	97,9	1
Chaudronniers, tôliers industriels qualifiés (6221)	42	100,0	40	95,0	57	98,2	59	96,6	198	97,5	2
Plombiers et chauffagistes qualifiés (6344)	22	95,5	31	93,5	37	100,0	54	96,3	144	96,5	3
Maçons qualifiés (6341)	21	100,0	22	90,9	47	95,7	35	97,1	125	96,0	4
Electriciens qualifiés du bâtiment (6311)	10	100,0	23	100,0	27	88,9	35	94,3	95	94,7	5
Soudeurs qualifiés sur métaux (6223)	14	92,9	32	84,4	48	97,9	42	97,6	136	94,1	6
Monteurs qualifiés en agencement, isolation (6346)	8	100,0	23	95,6	35	91,4	28	92,8	94	93,6	7
Peintres et ouvriers qualifiés des finitions du bâtiment (6345)	6	100,0	8	100,0	18	88,9	25	92,0	57	93,0	8
Monteurs qualifiés en charpente métallique (6234)	8	100,0	13	84,6	17	100,0	18	88,9	56	93,0	9
Ouvriers qualifiés de la métallurgie, du verre, de la céramique et des matériaux de construction (6261)	15	93,3	15	93,3	29	93,1	21	85,7	80	91,2	10
Mécaniciens qualifiés d'automobiles (entretien, réparation) (6323)	12	100,0	18	88,9	32	81,2	35	97,1	97	90,7	11
Mécaniciens qualifiés d'entretien d'équipement industriel (6201)	34	76,5	42	90,5	75	89,3	80	96,2	231	90,0	12
Dockers (6513)	4	75,0	17	100,0	20	95,0	19	78,9	60	90,0	13
Menuisiers qualifiés du bâtiment (6332)	16	81,2	24	83,3	37	91,9	29	86,2	106	86,8	14
Electromécaniciens, électroniciens qualifiés d'entretien d'équipement industriel (6202)	6	83,3	21	85,7	40	90,0	59	84,7	126	86,5	15
Métalliers, serruriers qualifiés (6322)	11	72,7	9	88,9	13	100,0	33	84,8	66	86,4	16
Ouvriers qualifiés d'entretien général des bâtiments (6347)	6	83,3	17	88,2	17	100,0	11	63,6	51	86,3	17
Agents de maîtrise 1 <sup>er</sup> niveau en fabrication mécanique (4822)	8	75,0	15	93,3	13	76,9	22	90,9	58	86,2	18
Ouvriers non qualifiés du gros œuvre du bâtiment (6841)	22	81,8	23	73,9	50	94,0	41	85,4	136	86,0	19
Chefs de chantier du bâtiment et des travaux publics (4832)	9	88,9	12	75,0	18	88,9	25	88,0	64	85,9	20

*N* : nombre de sujets ayant exercé au moins une fois la profession ;

% : pourcentage de sujets ayant été exposés dans la profession ;

Rang : numéro d'ordre de la profession parmi les professions les plus exposantes sur la période 1998-2017.

## I TABLEAU 22 I

**Secteurs d'activités les plus exposants à l'amiante (20 secteurs les plus exposants sur la période 1998-2017 avec un effectif ≥ 50) chez les hommes selon la période d'incidence**

Activités (NAF 2000)	1998-2002 (N=367)		2003-2007 (N=466)		2008-2012 (N=727)		2013-2017 (N=729)		Total (N=2 289)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Rang
Réparation navale (351C)	5	100,0	9	100,0	49	100,0	32	96,9	95	98,9	1
Construction de matériel ferroviaire roulant (352Z)	17	100,0	18	100,0	17	100,0	16	93,7	68	98,5	2
Installation d'eau et de gaz (453E)	10	100,0	18	100,0	31	96,8	39	97,4	98	98,0	3
Chaudronnerie-tuyauterie (283C)	14	92,9	19	94,7	68	100,0	55	96,4	156	97,4	4
Fabrication de produits minéraux non métalliques nca (268C)	8	100,0	12	100,0	30	96,7	18	94,4	68	97,1	5
Installation d'équipements thermiques et de climatisation (453F)	18	94,4	32	100,0	28	96,4	24	95,8	102	97,1	6
Travaux d'isolation (453C)	6	83,3	9	100,0	21	100,0	28	96,4	64	96,9	7
Construction de navires civils (351B)	47	93,6	40	90,0	78	97,4	78	98,7	243	95,9	8
Travaux d'installation électrique (453A)	16	93,7	30	86,7	48	95,8	58	89,7	152	91,4	9
Sidérurgie (271Z)	9	88,9	14	85,7	20	75,0	41	100,0	84	90,5	10
Construction de bâtiments divers (452B)	28	82,1	28	85,7	93	87,1	99	92,9	248	88,7	11
Manutention portuaire (631A)	2	100,0	20	85,0	19	89,5	24	87,5	65	87,7	12
Construction de maisons individuelles (452A)	22	95,4	40	85,0	20	90,0	7	71,4	89	87,6	13
Transports maritimes (611A)	7	85,7	15	86,7	20	90,0	20	85,0	62	87,1	14
Travaux de maçonnerie générale (452V)	10	70,0	15	73,3	33	90,9	29	93,1	87	86,2	15
Fabrication de constructions métalliques (281A)	17	64,7	9	77,8	25	88,0	22	95,4	73	83,6	16
Production et distribution d'électricité (401Z)	11	81,8	7	85,7	16	81,2	20	85,0	54	83,3	17
Entretien et réparation de véhicules automobiles (502Z)	20	65,0	25	88,0	37	81,1	34	88,2	116	81,9	18
Raffinage de pétrole (232Z)	8	62,5	19	84,2	25	88,0	23	78,3	75	81,3	19
Menuiserie bois et matières plastiques (454C)	9	55,6	19	73,7	26	92,3	26	84,6	80	81,2	20

*N* : nombre de sujets ayant fréquenté au moins une fois le secteur d'activité ;

% : pourcentage de sujets ayant été exposés dans le secteur d'activité ;

Rang : numéro d'ordre du secteur d'activité parmi les secteurs les plus exposants sur la période 1998-2017.

## I TABLEAU 23 I

### Professions les plus exposantes à l'amiante (20 professions les plus exposantes sur la période 1998-2017 avec un effectif ≥ 20) chez les femmes selon la période d'incidence

Profession (PCS 1994)	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Rang
Conducteurs qualifiés de machines du textile et de la tannerie-mégisserie (6271)	2	0,0	4	50,0	13	84,6	11	27,3	30	53,3	1
Ouvriers non qualifiés de l'électricité et de l'électronique (6711)	1	100,0	7	42,9	7	42,9	5	60,0	20	50,0	2
Nettoyeurs (6891)	3	33,3	10	60,0	13	7,7	11	45,4	37	35,1	3
Ouvriers non qualifiés divers de type artisanal (6899)	7	14,3	13	38,5	9	33,3	7	28,6	36	30,6	4
Employés des services comptables ou financiers (5421)	7	14,3	14	35,7	24	29,2	14	14,3	59	25,4	5
Manutentionnaires, agents non qualifiés des services d'exploitation des transports (6792)	2	0,0	5	20,0	10	30,0	4	25,0	21	23,8	6
Ouvriers non qualifiés du textile et de la tannerie-mégisserie (6771)	1	0,0	10	20,0	9	33,3	3	0,0	23	21,7	7
Secrétaires (5411)	21	23,8	20	5,0	39	20,5	31	19,4	111	18,0	8
Instituteurs (4211)	1	0,0	7	28,6	8	12,5	7	14,3	23	17,4	9
Tailleurs et couturières qualifiés (6371)	5	20,0	9	22,2	14	7,1	9	22,2	37	16,2	10
Dactylos, sténodactylos (sans secrétariat), opératrices sur machines de bureau (5412)	8	12,5	10	10,0	11	9,1	12	25,0	41	14,6	11
Serveurs et commis de restaurant ou de café (5611)	4	50,0	8	12,5	16	12,5	9	0,0	37	13,5	12
Agents de service hospitaliers (du public ou du privé) (5222)	4	0,0	5	20,0	10	20,0	12	8,3	31	12,9	13
Agents de service des établissements d'enseignement (5216)	6	16,7	6	16,7	13	7,7	16	12,5	41	12,2	14
Ouvriers du tri, de l'emballage, de l'expédition (6793)	6	16,7	6	16,7	23	4,4	18	16,7	53	11,3	15
Employés administratifs divers d'entreprises (5424)	7	14,3	11	9,1	17	5,9	10	20,0	45	11,1	16
Vendeurs en équipement de la personne, articles de sport (5514)	2	50,0	8	12,5	11	0,0	8	12,5	29	10,3	17
Aides-soignants (du public ou du privé) (5221)	1	0,0	2	0,0	10	0,0	14	14,3	27	7,4	18
Agents de bureau de la fonction publique (5215)	2	50,0	11	0,0	14	7,1	11	0,0	38	5,6	19
Employés de maison et femmes de ménage chez des particuliers (5632)	13	0,0	12	0,0	32	0,0	18	11,1	75	2,7	20

N : nombre de sujets ayant exercé au moins une fois la profession ;

% : pourcentage de sujets ayant été exposés dans la profession ;

Rang : numéro d'ordre de la profession parmi les professions les plus exposantes sur la période 1998-2017.

## I TABLEAU 24 I

**Secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante (15 secteurs les plus exposants sur la période 1998-2017 avec un effectif ≥ 20) chez les femmes selon la période d'incidence**

Activités (NAF 2000)	1998-2002		2003-2007		2008-2012		2013-2017		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Rang
Fabrication de produits minéraux divers (268)	4	100,0	6	100,0	8	100,0	7	100,0	25	100,0	1
Services personnels (930)	3	100,0	6	33,3	11	18,2	11	18,2	31	29,0	2
Industrie chimique de base (241)	3	33,3	5	20,0	10	30,0	4	25,0	22	27,3	3
Construction d'ouvrages de bâtiment ou de génie civil (452)	5	20,0	2	0,0	5	20,0	8	25,0	20	20,0	4
Enseignement secondaire (802)	2	50,0	10	10,0	11	18,2	17	17,6	40	17,5	5
Restaurants (553)	2	0,0	2	0,0	11	18,2	8	25,0	23	17,4	6
Fabrication de vêtements en textile (182)	11	18,2	18	33,3	28	10,7	19	10,5	76	17,1	7
Activités pour la santé humaine (851)	8	0,0	13	38,5	31	6,4	26	15,4	78	14,1	8
Commerce de détail en magasin non spécialisé (521)	7	28,6	14	7,1	25	8,0	23	17,4	69	13,0	9
Administration générale, économique et sociale (751)	8	0,0	12	8,3	24	16,7	21	14,3	65	12,3	10
Intermédiation monétaire (651)	8	25,0	6	16,7	11	9,1	10	0,0	35	11,4	11
Autres industries alimentaires (158)	6	0,0	5	20,0	15	6,7	11	18,2	37	10,8	12
Culture et élevage associés (013)	5	20,0	6	0,0	11	0,0	7	28,6	29	10,3	13
Enseignement primaire (801)	4	0,0	17	17,6	15	6,7	14	7,1	50	10,0	14
Intermédiaires du commerce en matières premières agricoles, animaux vivants, matières premières textiles et demi-produits (511)	1	0,0	8	25,0	11	0,0	5	0,0	25	8,0	15

*N* : nombre de sujets ayant fréquenté au moins une fois le secteur d'activité ;

% : pourcentage de sujets ayant été exposés dans le secteur d'activité ;

Rang : numéro d'ordre du secteur d'activité parmi les secteurs les plus exposants sur la période 1998-2017.

## **EXPOSITIONS DES PATIENTS ATTEINTS DE MÉSOTHELIOME DE LA PLÈVRE : CE QU'IL FAUT RETENIR**

### **Un taux d'enquête de près de 60%**

- Un taux d'enquête de 59% pour les hommes et de 57% pour les femmes, fortement lié à l'âge et à l'état de santé des patients
- Le principal motif de non réalisation de l'enquête : le décès du patient

### **Chez les hommes**

#### **-Une exposition professionnelle à l'amiante largement prédominante**

- Sur la période 1998-2017, une exposition professionnelle à l'amiante retrouvée pour plus de 90% des hommes et aucune évolution notable de cette proportion depuis 1998.
- Dans la très grande majorité des cas, il s'agit d'une exposition probable à très probable (91%) et directe (85%).
- Une durée moyenne d'exposition de 27 ans et un âge moyen à la première exposition de 21 ans.
- Une exposition extra-professionnelle à l'amiante sans exposition professionnelle retrouvée pour 3% des hommes, essentiellement liée à des activités de bricolage.

#### **- Les professions les plus exposantes à l'amiante parmi les professions les plus représentées :**

- Tuyauteurs industriels qualifiés (98% d'hommes exposés)
- Chaudronniers, tôliers industriels qualifiés (98%)
- Plombiers et chauffagistes qualifiés (97%)

#### **- Les secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante parmi les secteurs les plus représentés :**

- Réparation navale (99% d'hommes exposés)
- Construction de matériel ferroviaire roulant (99%)
- Installation d'eau et de gaz (98%)

- **Une exposition professionnelle aux laines minérales** retrouvée pour 61% des hommes et la quasi-totalité exposés également à l'amiante au cours de leur carrière.

- **Des expositions professionnelles aux fibres céramiques réfractaires et aux radiations ionisantes** beaucoup plus rares (4% et 7% des hommes respectivement).

### **Chez les femmes : des circonstances d'expositions à l'amiante plus diverses**

#### **- Une exposition professionnelle à l'amiante pour près de 40% des femmes**

- Sur la période 1998-2017, une exposition professionnelle à l'amiante retrouvée pour près de 40% des femmes, avec une faible diminution de la proportion depuis 1998 (45% sur la période 1998-2002 versus 39% sur la période 2013-2017).
- Dans la majorité des cas, il s'agit d'une exposition possible (53% des femmes) et directe (50%), avec une augmentation de la proportion d'exposition directe (30% sur la période 1998-2002 versus 59% sur la période 2013-2017).
- Une durée moyenne d'exposition plus faible que celle des hommes (14 ans) et un âge moyen à la première exposition plus tardif (26 ans).

#### **- Les professions les plus exposantes à l'amiante parmi les professions les plus représentées :**

- Conductrices qualifiées de machines du textile et de la tannerie-mégisserie (53% de femmes exposées)
- Ouvrières non qualifiées de l'électricité et de l'électronique (50%)

**- Les secteurs d'activité les plus exposants à l'amiante parmi les secteurs les plus représentés :**

- Fabrication de produits minéraux divers (100% de femmes exposées)
- Services personnels (29%)
- Industrie chimique (27%)

**- Des expositions professionnelles aux laines minérales, radiations ionisantes et fibres céramiques réfractaires** nettement plus rares (respectivement 10%, 1% et <1%).

**- Une exposition extra-professionnelle à l'amiante pour près d'un tiers des femmes** identifiée sans exposition professionnelle avec principalement une exposition para-professionnelle par l'intermédiaire d'un proche exposé professionnellement.

**- Pour plus d'un quart des femmes, aucune exposition à l'amiante retrouvée.**

## 2.4.5 Exemples d'utilisation de données d'expositions par secteur d'activité

### 2.4.5.1 Le secteur du BTP

Une description des caractéristiques des cas ayant exercé au moins un emploi dans le secteur emblématique du BTP (NAF 45) a été faite à partir des enquêtes réalisées sur la période 1998-2016. Ces caractéristiques ont été comparées à celles des cas n'ayant jamais travaillé dans ce secteur (cf. Tableau 25).

Parmi les 2 078 cas enquêtés et expertisés sur la période 1998-2016, 836 (40,2%) ont exercé au moins un emploi dans le secteur du BTP. Cette proportion augmente de manière continue jusqu'en 2016 où elle atteint 50% (cf. Figure 19). Une exposition professionnelle à l'amiante est retrouvée pour 99,3% d'entre eux dont 92,2% lors d'un emploi dans le secteur du BTP et 7,8% dans un autre secteur. Parmi les cas n'ayant jamais exercé de profession dans le BTP, 88,1% ont été exposés professionnellement à l'amiante. Les cas ayant exercé un emploi dans le BTP et ayant été exposés à l'amiante l'ont été plus jeune (19,2 ans vs 21,4 ans), plus longtemps (29,7 ans vs 26,4 ans), avec une probabilité plus élevée (cf. Figure 20) et ont été diagnostiqués plus jeune également (70,4 ans vs 72,2 ans). Parmi les cas en activité après 1996 (interdiction de l'amiante en France), la proportion de cas professionnellement exposés à l'amiante après cette date est beaucoup plus élevée dans le secteur du BTP que dans les autres secteurs (84% vs 46%). Les professions ayant exposé à l'amiante dans le BTP les plus fréquentes sont : maçon qualifié, plombier et chauffagiste, électricien qualifié du bâtiment, ouvrier non qualifié du second œuvre du bâtiment, menuisier du bâtiment...

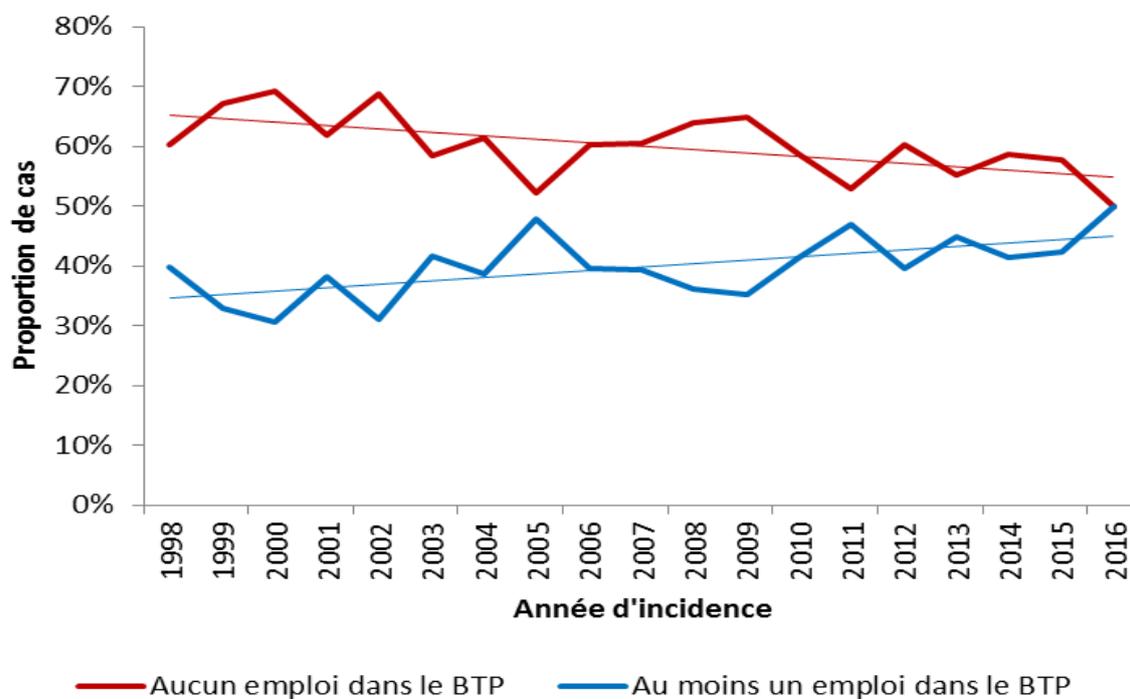
## I TABLEAU 25 I

### Description des caractéristiques des cas de mésothéliome ayant exercé au moins un emploi dans le secteur du BTP (NAF 45), 1998-2016

	Au moins un emploi dans le BTP	Aucun emploi dans le BTP
Nombre de cas	836	1242
Proportion	40,2%	59,8%
Exposition professionnelle à l'amiante	99,3%	88,1%
Age moyen à la première exposition	19,2	21,4
Durée moyenne d'exposition carrière entière	29,7	26,4
Age moyen au diagnostic	70,4	72,2

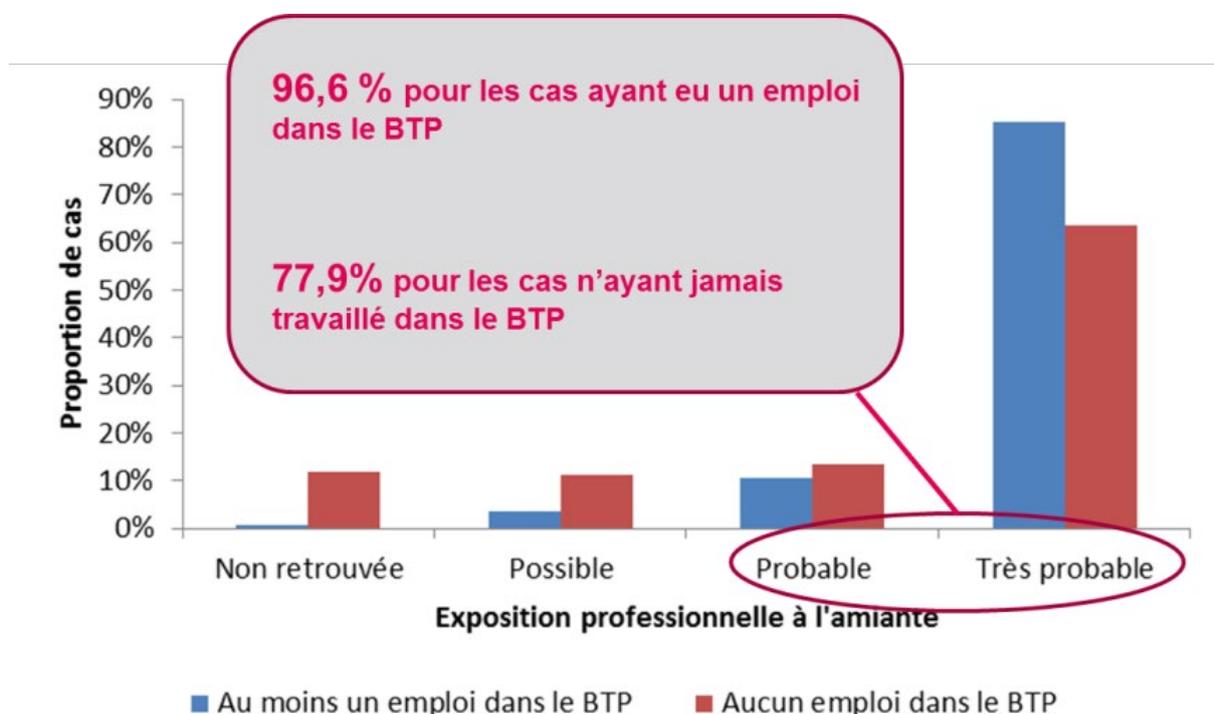
## I FIGURE 19 I

### Proportion de cas de mésothéliome ayant exercé au moins un emploi dans le secteur du BTP (NAF 45), 1998-2016



## I FIGURE 20 I

Probabilité d'exposition professionnelle à l'amiante chez les cas ayant exercé au moins un emploi dans le secteur du BTP (NAF 45) vs n'ayant jamais exercé dans ce même secteur, 1998-2016



### EXPOSITIONS DES CAS DE MÉSOHELIOME AYANT EXERCÉ UN EMPLOI DANS LE BTP : CE QU'IL FAUT RETENIR

#### Secteur du BTP et exposition à l'amiante chez les hommes : une problématique d'ampleur et toujours d'actualité

- Proportion des cas de mésothéliome ayant exercé un emploi dans le BTP en augmentation depuis 1998 (50% des cas diagnostiqués en 2016)
- Exposition professionnelle à l'amiante probable ou très probable dans 97% des cas
- Exposition à l'amiante plus jeune et plus longtemps
- Exposition professionnelle à l'amiante retrouvée pour 84% des cas ayant exercé un emploi dans le BTP après le 1er janvier 1997

Ces résultats montrent que l'on assiste à un déplacement de la problématique « amiante professionnelle » des métiers d'utilisation et de transformation de l'amiante vers les métiers d'intervention sur des matériaux contenant de l'amiante (secteur du BTP, désamiantage...).

#### 2.4.5.2 Le secteur de l'enseignement

Les données du PNSM ont été analysées afin d'étudier les expositions retrouvées chez les personnes ayant eu un mésothéliome de la plèvre entre 1998 et 2017 et ayant travaillé au cours de leur carrière au moins une fois dans le secteur de l'enseignement (codes NAF 801Z, 802A, 802C, 803Z) :

- 801Z : Enseignement primaire
- 802A : Enseignement secondaire général
- 802C : Enseignement secondaire technique ou professionnel
- 803Z : Enseignement supérieur

Les analyses portent sur les 2 720 cas de mésothéliomes de la plèvre diagnostiqués entre 1998 et 2017, et résidents dans un des départements métropolitains couverts par le programme qui ont pu être enquêtés, et qui représentent 48,4% de l'ensemble des cas recueillis.

#### Population

Parmi ces 2 720 cas, nous avons identifié 178 cas ayant travaillé au moins une fois dans le secteur de l'enseignement ce qui représente 6,5% de l'ensemble des cas enquêtés. Ils concernent 86 hommes et 92 femmes, soit respectivement 4,1% et 14,3% des cas enquêtés. Parmi ces 178 cas ayant travaillé au moins une fois dans le secteur de l'enseignement, une exposition professionnelle à l'amiante a été retrouvée pour 103 cas (57,9%).

#### Expositions à l'amiante

Concernant les expositions, en comparaison avec l'ensemble des cas enquêtés dans le PNSM, les cas ayant travaillé au moins une fois dans le secteur de l'enseignement sont en moyenne plus jeunes (respectivement 70,2 ans contre 72,7 chez les hommes et 68 ans contre 73,4 chez les femmes). Ils ont été exposés plus tard (respectivement à 32 ans contre 20,6 ans chez les hommes et à 32 ans contre 26,5 ans chez les femmes) et moins longtemps (respectivement 23 ans contre 27,6 ans chez les hommes et 9 ans contre 13,4 ans chez les femmes).

Parmi les cas de mésothéliomes ayant au moins travaillé une fois dans le secteur de l'enseignement, la proportion de cas exposés professionnellement est de 77% chez les hommes et de 40% chez les femmes et respectivement 50% et 17% exposés professionnellement dans l'enseignement avec une durée moyenne d'exposition de 25,5 ans chez les hommes et 15 ans chez les femmes.

#### Professions exercées dans le secteur de l'enseignement

Concernant les professions, les hommes ont surtout exercé la profession d'enseignant (ou assimilé) pour 68% de l'ensemble des cas et 60% des cas exposés dans l'enseignement. Viennent ensuite les professions techniques (entretien des bâtiments) retrouvées plus fortement pour les cas exposés dans l'enseignement (31% contre 25%). La profession d'agent de service a été plus fréquemment retrouvée chez les cas exposés dans l'enseignement (9% contre 6% des cas totaux).

Les femmes ont surtout exercé un métier d'enseignante (54% de l'ensemble des cas et 53% des cas exposés dans l'enseignement). La profession d'agent de service a été moins fréquemment retrouvée chez les cas exposés dans l'enseignement (24% contre 34% des cas totaux). En revanche le personnel administratif a été deux fois plus fréquemment retrouvé chez les cas exposés dans l'enseignement (18% contre 9% des cas totaux).

Les expositions directes ont une probabilité plus élevée que les expositions passives. Elles ont été principalement retrouvées chez les hommes (28 hommes et 6 femmes), dans les professions « professeurs et assimilés » et « professions techniques ». Enfin, les expositions directes chez les hommes ayant exercé la profession « professeurs et assimilés » sont retrouvées avec une probabilité, une intensité et une fréquence plus faibles que celles des hommes ayant exercé la profession « profession technique ».

Les intensités d'exposition sont majoritairement faibles quelle que soit le type d'exposition (100% pour les expositions passives et 75% des expositions directes).

### **Établissements**

Concernant les établissements, les hommes ont surtout exercé dans l'enseignement secondaire général (43%) puis technique ou professionnel (28% de l'ensemble des cas et 26% des cas exposés dans l'enseignement). La fréquence des hommes ayant travaillé dans l'enseignement supérieur est plus élevée chez les cas exposés dans l'enseignement (22% contre 18%).

Les femmes ont surtout exercé dans l'enseignement primaire (52% de l'ensemble des cas et 41% des cas exposés dans l'enseignement) puis dans l'enseignement secondaire général (33% de l'ensemble des cas et 35% des cas exposés dans l'enseignement). Comme chez les hommes, la fréquence des femmes ayant travaillé dans l'enseignement supérieur est plus élevée chez les cas exposés dans l'enseignement (18% contre 9%).

### **Extrapolation des résultats à l'ensemble du territoire français**

Une généralisation de ces résultats observés dans 21 départements à l'ensemble de la population française métropolitaine permet de fournir un ordre de grandeur au niveau national du nombre de cas de mésothéliomes diagnostiqués entre 1998 et 2017 ayant travaillé au moins une fois dans l'enseignement au cours de leur carrière et ayant été exposé à l'amiante au cours de cet emploi. Elle est à considérer avec précaution et nécessite de faire deux hypothèses fortes : 1) les personnes non enquêtées par le PNSM (51,6%) ont les mêmes caractéristiques que les personnes enquêtées (démographie et expositions individuelles), 2) la population couverte par le PNSM est représentative de la population nationale métropolitaine au plan sociodémographique (sexe, âge, secteur, profession...) et en termes d'expositions à l'amiante.

Sur la base de ces hypothèses, si tous les cas du PNSM avaient été enquêtés, sur la zone PNSM, environ 370 cas (178/0,484) auraient pu exercer au moins une fois une profession dans l'enseignement, ce qui rapporté au niveau national correspondrait à environ 1 230 cas (370/0,3) pour la France métropolitaine sur la période 1998-2017, soit 60 cas par an.

En appliquant la proportion hommes/femmes des résultats PNSM de cette étude, ces cas correspondraient au niveau national à environ 595 hommes (48,3%) et 635 femmes (51,7%).

Parmi ces cas, en appliquant les proportions des cas pour lesquels une exposition professionnelle à l'amiante a été retrouvée (77% des hommes et 40% des femmes), environ 455 hommes et 255 femmes auraient été exposés professionnellement à l'amiante.

Enfin, l'ordre de grandeur au niveau national des cas de mésothéliome de la plèvre diagnostiqués entre 1998 et 2017, ayant travaillé dans leur carrière au moins une fois dans l'enseignement et ayant été exposés professionnellement à l'amiante dans l'enseignement, serait d'environ 300 hommes (50% des hommes) et 110 femmes (17% des femmes) sur vingt ans, soit environ une vingtaine de cas par an.

La direction et l'intensité des biais qui affectent ces extrapolations nationales sont difficiles à apprécier. Au plan sociodémographique, les caractéristiques de la population couverte par le PNSM diffèrent peu de celles de la population générale métropolitaine (Goldberg, 2006). En revanche, les écarts entre les personnes enquêtées par le PNSM et celles non enquêtées ne peuvent être renseignés, en particulier pour ce qui concerne leur exposition à l'amiante, de même que les éventuelles différences d'exposition à l'amiante entre la population du PNSM et la population nationale française.

#### **EXPOSITIONS DES CAS DE MÉSOThÉLIOME AYANT EXERCÉ UN EMPLOI DANS L'ENSEIGNEMENT : CE QU'IL FAUT RETENIR**

- Depuis 1998, 178 cas de mésothéliome enquêtés dans le PNSM ont exercé au moins un emploi dans l'enseignement (6,5% des cas)
- Âge diagnostic plus jeune
- Exposition professionnelle à l'amiante au cours d'un emploi dans l'enseignement dans 50% des cas masculins et 17% des cas féminins
- Exposition à l'amiante plus tard et moins longtemps, d'intensité plus faible
- Les professions les plus exposantes ont été enseignant, professions techniques, agent de service et agent administratif (femmes seulement)

L'extrapolation de ces résultats à l'ensemble du territoire national fournit un ordre de grandeur, à considérer avec précaution : sur cette période, environ 60 cas par an de mésothéliome auraient exercé un emploi dans l'enseignement dont 20 auraient été exposés professionnellement à l'amiante dans ce même secteur.

### 2.4.6 Étude des expositions environnementales

La part des mésothéliomes pleuraux attribuable à une exposition à l'amiante (professionnelle ou extraprofessionnelle) est estimée à environ 87% chez l'homme et 65% chez la femme, elle serait respectivement de 83% et 42% en ne considérant que les expositions professionnelles (référence). Ainsi, la part des expositions non professionnelles à l'amiante et des expositions à d'autres facteurs que l'amiante ne serait pas négligeable, particulièrement chez les femmes.

La DSE travaille donc en partenariat avec la DST afin de mettre en place des outils et méthodes permettant d'évaluer l'exposition non professionnelle aux facteurs de risque de mésothéliome, et de décrire ces expositions dans la population, en utilisant notamment les données enregistrées au sein du PNSM.

Plusieurs sources d'expositions extra-professionnelles à différents facteurs sont estimées dans ce cadre, sur la base des réponses aux questionnaires administrés aux sujets atteints de mésothéliome, couplées à une expertise réalisée par les hygiénistes industriels de l'équipe Epicene-Essat :

- **l'exposition paraprofessionnelle** à l'amiante, via le contact d'un membre de la famille exposé professionnellement ;
- l'exposition à l'amiante et d'autres fibres **via des activités de bricolage** ou de loisir ;
- les expositions **intra-murales passives**, via la fréquentation de locaux dont les matériaux de construction peuvent relarguer de l'amiante ;
- les **expositions via l'environnement extérieur** à l'amiante (et à terme à d'autres particules minérales allongées) étudiées via un indicateur utilisant un système d'information géographique (SIG). Il s'agit des expositions potentiellement liées à la proximité des lieux de vie (écoles, emplois, domiciles) à des affleurements naturels à l'amiante, des industries ayant manipulé ou transformé de l'amiante, ou des chantiers navals ;

- les **autres facteurs de risques** de mésothéliome (antécédents et traitements médicaux, exposition à des rayonnements ionisants...).

Dans le cadre de l'étude cas-témoins menée entre 1998 et 2002, les liens entre le risque de mésothéliome pleural et l'exposition environnementale à l'amiante de riverains d'anciens sites industriels a été étudiée [16]. Bien que des limites en termes de puissance et de données manquantes n'aient pas permis de mettre en évidence une augmentation statistiquement significative du risque de mésothéliome associé à une exposition environnementale, cette étude a permis de construire et de tester l'indicateur d'exposition basé sur un SIG.

Les expositions extra-professionnelles à des facteurs de risque de mésothéliome ont également été étudiées dans le cadre de l'étude pilote DO-Mésothéliome, menée entre 2013 et 2015 au sein de neuf régions françaises sur 3 sous-populations ciblées : les femmes (quel que soient l'âge ou la localisation du mésothéliome), les hommes de moins de 50 ans atteints d'un mésothéliome de la plèvre et tous les hommes, quel que soit l'âge, atteints de mésothéliomes hors plèvre.

Une première analyse des expositions de 51 sujets issus de l'enquête pilote DO-mésothéliome, sans exposition professionnelle avérée à l'amiante, a été publiée en 2017 [17]. La mise à jour et l'analyse détaillée actuellement en cours de ces résultats sur 78 sujets montre que des expositions extraprofessionnelles à l'amiante et aux laines minérales ont été respectivement retrouvées chez près de 65% et 20% des sujets. Il s'agissait d'expositions via le bricolage (20 cas), para-professionnelles (liées au fait de résider avec un proche exposé professionnellement : 36 cas) à l'amiante et aux laines minérales, et d'expositions domestiques à l'amiante (12 cas). Aucune exposition aux fibres céramiques réfractaires ou aux nouvelles fibres (carbone/kevlar) n'a été retrouvée chez les participants. Une exposition aux rayonnements ionisants d'origine médicale a été identifiée chez 10% des cas. Pour environ la moitié des cas, au moins un site industriel ayant potentiellement émis de l'amiante a été identifié dans un rayon de 2 000 mètres d'un lieu de vie.

Cette étude pilote s'étant révélée concluante pour ce qui est de l'étude des expositions extra-professionnelles aux facteurs de risque de mésothéliome, il est prévu en 2019 de poursuivre les analyses de ces expositions à partir des données du PNSM (environ 1 000 cas depuis 1998 sans exposition professionnelle avérée). Les informations sur les expositions via l'environnement extérieur dans le SIG seront par ailleurs enrichies : mise à jour des sites potentiellement exposants (ajout des industries, chantiers navals, mines, carrières, dépôts, déchetteries non recensés précédemment), et intégration des cartes de susceptibilité de présence d'amiante dans les sols, couplées avec un indice d'agression potentielle des sols par des activités humaines grâce à collaboration avec le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières).

#### **EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES À DES FACTEURS DE RISQUE DE MÉSOTHELIOME : CE QU'IL FAUT RETENIR**

- les expositions extraprofessionnelles étudiées dans l'étude pilote DO-mésothéliome concernaient 2 cas sur 3 pour l'amiante 1 cas sur 5 pour les laines minérales
- une exposition aux rayonnements ionisants d'origine médicale a été identifiée chez 10% des cas
- 1 cas sur 2 a occupé au moins un lieu de vie situé à moins de 2 000 mètres d'un site industriel ayant potentiellement émis de l'amiante

## 2.4.7 Études menées dans le cadre de travaux de recherche

L'étude cas-témoins menée entre 1998 et 2002 a permis de mettre en évidence les professions et secteurs d'activités à risque de mésothéliome en France [18], d'estimer les fractions de risque attribuable à l'exposition à l'amiante [5].

Les professions retrouvées à risques de mésothéliome chez les hommes étaient celles des plombiers (RC=5,57 ; IC 95%=2,90-10,69), des monteuses de structures métalliques (RC=5,01 ; IC 95%=1,92-13,18) et des tôliers (RC=5,00 ; IC 95%=3,01-8,33). Les secteurs les plus à risque de mésothéliome étaient ceux de la transformation de l'amiante (RC=11,41 ; IC 95%=3,80-34,30) et de la construction navale (RC=9,13 ; IC 95%=5,20-16,06). Chez les femmes, aucun excès de risque n'a pu être mis en évidence que ce soit pour les professions ou les secteurs d'activité.

Une relation dose-effet entre le mésothéliome et l'exposition professionnelle à l'amiante a pu être mise en évidence chez les hommes : le rapport de cote passant de 4,0 (IC 99%=1,9-8,3) pour les sujets exposés moins d'une f/ml-année à 67,0 (IC 99%=25,6-175,1) pour les sujets exposés plus de 10 f/ml-année. La fraction de risque attribuable à une exposition professionnelle à l'amiante était de 83,1% chez les hommes et de 41,7% chez les femmes. En prenant en compte l'exposition professionnelle et extra-professionnelle à l'amiante, la fraction de risque attribuable était de 87,3% et 64,8% chez les hommes et les femmes respectivement.

Une étude menée chez les cas femmes entre 1998 et 2009 a permis d'établir quatre profils de femmes atteintes de mésothéliomes [19] :

- profil 1 : faible exposition professionnelle à l'amiante (<0,225 f/ml-année) et exposition professionnelle aux laines minérales,
- profil 2 : antécédents de radiothérapie et antécédents familiaux de cancer,
- profil 3 : forte exposition professionnelle à l'amiante ( $\geq 0,025$  f/ml-année), longue exposition para-professionnelle et environnementale (> 20 ans),
- profil 4 : pas d'exposition (amiante, laines minérales, radiations ionisantes).

Les cas masculins de mésothéliome incidents 1998-2006 ont également été utilisés afin d'étudier le rôle des co-expositions à l'amiante et aux laines minérales, à la silice et aux fibres céramiques réfractaires [20, 21], et la relation temporelle entre exposition à l'amiante et survenue de mésothéliome [22, 23].

## **ÉTUDES SUR LES EXPOSITIONS MENÉES DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE : CE QU'IL FAUT RETENIR**

**L'étude cas-témoins menées entre 1998 et 2002 dans le cadre du PNSM a permis de mettre en évidence :**

### **Les professions les plus à risque de mésothéliome chez les hommes**

- Plombiers (RC=5,57 ; IC 95%=2,90-10,69)
- Monteurs de structures métalliques (RC=5,01 ; IC 95%=1,92-13,18)
- Tôliers (RC=5,00 ; IC 95%=3,01-8,33)

### **Les secteurs d'activités les plus à risque de mésothéliome chez les hommes**

- Transformation de l'amiante (RC=11,41 ; IC 95%=3,80-34,30)
- Construction navale (RC=9,13 ; IC 95%=5,20-16,06)

### **Les fractions de risque attribuable**

- Exposition professionnelle à l'amiante : 83,1% pour les hommes et 41,7% pour les femmes
- Toute exposition à l'amiante : 87,3% pour les hommes et 64,8% pour les femmes

**Des études plus spécifiques chez les femmes doivent être menées afin de mieux déterminer les facteurs étiologiques du mésothéliome**

## 2.5 Recours à l'indemnisation (Maladie Professionnelle et Fiva)

### 2.5.1 Reconnaissance en maladie professionnelle

#### Les résultats globaux

Les données du PNSM utilisées pour étudier le recours à l'indemnisation en maladie professionnelle ou au fond d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva) ont concerné 4 147 cas ayant eu un diagnostic confirmé de mésothéliome entre 1999 et 2016 (dernière année disponible au moment de l'étude).

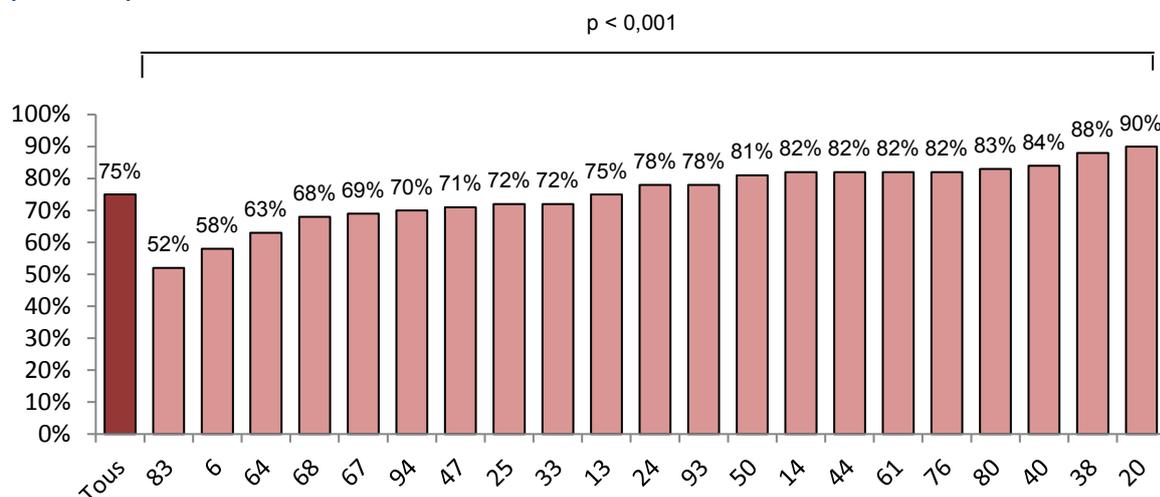
Parmi ces cas, 3 231 relevaient du régime général de Sécurité sociale (RGSS) et 59% d'entre eux avaient effectué une demande de reconnaissance en maladie professionnelle (MP). Les demandes acceptées par la Sécurité sociale ont concerné 91% de ces patients. Les refus (9% des sujets) étaient en majorité d'ordre administratif. Lorsque le diagnostic était confirmé et qu'une exposition à l'amiante au moins possible était retrouvée, 75% des sujets effectuaient une demande de reconnaissance en MP et 93% voyaient leur demande acceptée.

#### Des différences loco-régionales

La proportion de demandes variait significativement selon les départements de 52% dans le Var à 90% en Corse (cf. Figure 21).

#### I FIGURE 21 I

**Distribution par département (n>20) des DMP réalisées. Cas 1999-2016, relevant du RGSS avec diagnostic confirmé et exposition professionnelle à l'amiante identifiée (n=1 983)**



06 : Alpes-Maritimes ; 13 : Bouches-du-Rhône ; 14 : Calvados ; 20 : Corse ; 24 : Dordogne ; 25 : Doubs ; 33 : Gironde ; 38 : Isère ; 40 : Landes ; 44 : Loire-Atlantique ; 47 : Lot-et-Garonne ; 50 : Manche ; 61 : Orne ; 64 : Pyrénées-Atlantiques ; 67 : Bas-Rhin ; 68 : Haut-Rhin ; 76 : Seine-Maritime ; 80 : Somme ; 83 : Var ; 93 : Seine-Saint-Denis ; 94 : Val-de-Marne.

#### Des caractéristiques socio-professionnelles et d'exposition à l'amiante variant selon le sexe

L'analyse multivariée des paramètres associés à la DMP a montré que chez les hommes, les facteurs associés à la DMP étaient la classe d'âge (déclarations moins fréquentes chez les hommes de plus de 75 ans), la CSP (les cadres et professions intellectuelles supérieures font

significativement moins de DMP que les ouvriers), le fait de vivre en couple et une exposition professionnelle à l'amiante identifiée. Chez les femmes, les facteurs associés significativement à la DMP étaient l'âge (déclarations moins fréquentes chez les femmes de plus de 75 ans) et une exposition professionnelle à l'amiante identifiée (cf. Tableau 26). Chez les hommes, comme chez les femmes, cette proportion variait selon le département de résidence.

**I TABLEAU 26 I**

**Analyse multivariée des paramètres associés à la DMP en fonction du sexe, parmi les cas du RGSS enregistrés entre 1999 et 2016, avec diagnostic de mésothéliome pleural confirmé**

		Hommes				Femmes			
		DMP <sup>1</sup> non	DMP <sup>1</sup> oui	OR [IC95%] <sup>2</sup>	DMP non	DMP oui	OR [IC95%] <sup>2</sup>		
CSP <sup>3</sup>	Ouvriers	235	888	1,0		82	69	1,0	
	Agriculteurs exploitants, artisans, commerçants et chefs d'entreprise	60	126	0,6	[0,4-1,0]	9	6	0,5	[0,1-2,1]
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	97	117	<b>0,6</b>	<b>[0,4-0,9]</b>	18	3	0,2	[0,1-1,0]
	Professions intermédiaires	111	264	0,7	[0,5-1,1]	75	21	0,5	[0,2-1,1]
	Employés	44	68	0,7	[0,4-1,2]	209	73	0,6	[0,3-1,2]
Statut marital	Seul	98	206	1,0		151	69	1,0	
	En couple	263	986	<b>1,6</b>	<b>[1,2-2,2]</b>	170	79	0,8	[0,5-1,3]
Âge	< 65 ans	115	379	1,0		89	51	1,0	
	65-75 ans	245	738	0,9	[0,6-1,3]	216	87	0,8	[0,4-1,4]
	>75 ans	393	592	<b>0,6</b>	<b>[0,4-0,8]</b>	252	64	<b>0,4</b>	<b>[0,2-0,8]</b>
Exposition professionnelle à l'amiante	nulle	86	36	1,0		293	41	1,0	
	possible	73	65	<b>2,2</b>	<b>[1,2-4,1]</b>	72	53	<b>6,4</b>	<b>[3,4-11,8]</b>
	probable	60	138	<b>6,3</b>	<b>[3,4-11,6]</b>	17	28	<b>6,5</b>	<b>[2,9-14,7]</b>
	certaine	265	1152	<b>10,5</b>	<b>[6,3-17,5]</b>	12	48	<b>26,8</b>	<b>[11,5-62,3]</b>

<sup>1</sup> DMP : déclaration en maladie professionnelle

<sup>2</sup> OR [IC95%] : Odd ratio [intervalle de confiance à 95%]

<sup>3</sup> CSP : Catégorie socio professionnelle

Chez les hommes, l'odd ratio (OR) égal à 0,6 [0,4-0,9] pour les cadres et professions intellectuelles supérieures signifie que les sujets appartenant à cette catégorie socio-professionnelle, font significativement moins de DMP que les ouvriers, pris ici en référence, après prise en compte des autres facteurs (statut marital, âge et probabilité d'exposition professionnelle à l'amiante).

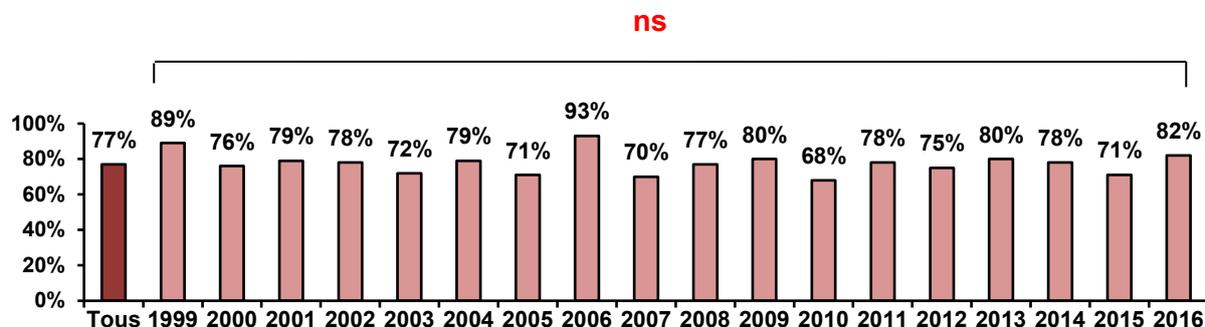
**Une évolution des DMP stable entre 1999 et 2016**

L'étude de l'évolution de la proportion de DMP sur 13 départements ayant participé au PNSM entre 1999 et 2016, a montré une stabilité de la proportion de DMP réalisées et de la proportion de DMP acceptées selon les périodes étudiées.

La proportion de DMP réalisées variait non significativement d'une année à l'autre avec un minimum de 68% en 2010 et un maximum de 93% en 2006 (cf. Figure 22).

## I FIGURE 22 I

Évolution des DMP réalisées pour les cas confirmés et exposés du RGSS des 13 départements ayant participé au PNSM depuis 1999 (n=953)



## 2.5.2 Recours auprès du Fiva

### Les résultats globaux

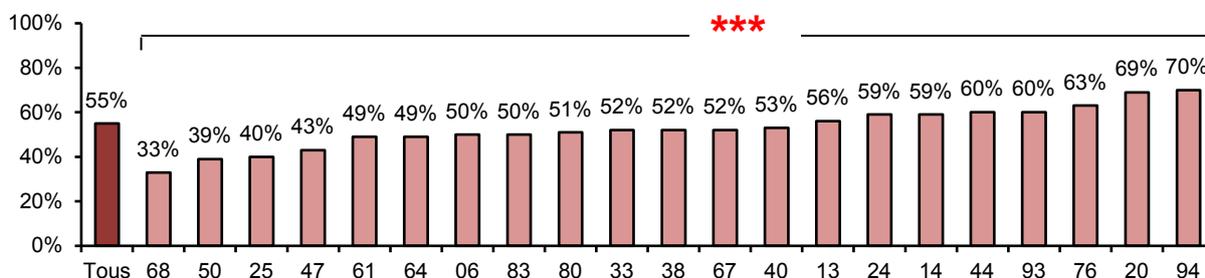
Parmi les 3 250 cas du PNSM avec diagnostic confirmé de mésothéliome pleural, enregistrés dans le PNSM à partir du 01/01/2005, 55% des sujets avaient effectué une demande d'indemnisation auprès du Fiva qui dans la quasi-totalité des cas avait conduit à un accord. Les sujets relevant du RGSS étaient significativement plus nombreux à faire cette démarche que ceux qui relevaient d'autres régimes de protection sociale (58% versus 43%,  $p < 0,0001$ ).

### Des différences loco-régionales

La proportion des sujets formulant une demande variait significativement d'un département à l'autre de 33% dans le Haut-Rhin à 70% dans le Val-de-Marne (Figure 23).

## I FIGURE 23 I

Distribution des demandes d'indemnisation Fiva selon les départements. Cas avec diagnostic confirmé de mésothéliome entre 2005 et 2016 (n=3 250)



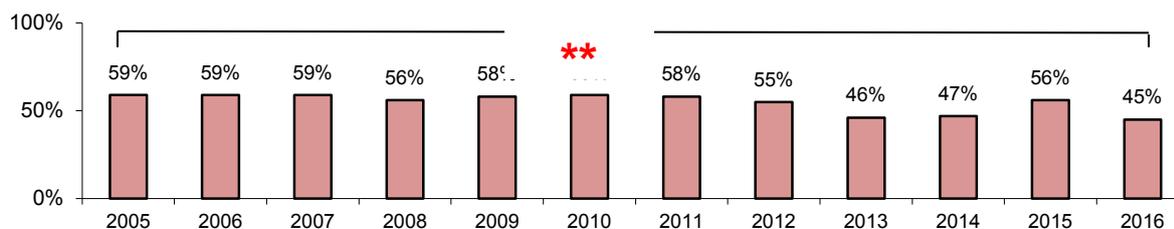
06 : Alpes-Maritimes ; 13 : Bouches-du-Rhône ; 14 : Calvados ; 20 : Corse ; 24 : Dordogne ; 25 : Doubs ; 33 : Gironde ; 38 : Isère ; 40 : Landes ; 44 : Loire-Atlantique ; 47 : Lot-et-Garonne ; 50 : Manche ; 61 : Orne ; 64 : Pyrénées-Atlantiques ; 67 : Bas-Rhin ; 68 : Haut-Rhin ; 76 : Seine-Maritime ; 80 : Somme ; 83 : Var ; 93 : Seine-Saint-Denis ; 94 : Val-de-Marne.

## Y a-t-il une modification de la proportion des demandes au fil du temps ?

La proportion de demandes variait significativement selon les années de diagnostic ( $p < 0,001$ ) sans toutefois de tendance significative à la baisse au fil du temps ( $p \text{ trend} = 0,44$ ) (Figure 24).

### I FIGURE 24 I

**Distribution des demandes d'indemnisation Fiva selon les années de diagnostic. Cas avec diagnostic confirmé de mésothéliome entre 2005 et 2016 (n=3 250)**



## Les caractéristiques socio-démographiques, professionnelles et d'exposition à l'amiante

L'analyse multivariée des paramètres associés à la demande d'indemnisation (cf. Tableau 27) montre que la demande auprès du Fiva était significativement liée :

- au statut marital : demande plus fréquente chez les sujets vivant en couple,
- à la classe d'âge : demande moins fréquente chez les sujets de plus de 75 ans,
- à l'exposition à l'amiante : demande plus fréquente chez les sujets pour lesquels une exposition certaine a été identifiée
- au régime de protection sociale : les sujets relevant du RGSS effectuant significativement plus de demandes que les sujets relevant d'autres régimes de protection sociale.

Comme pour les DMP, le recours au Fiva variait selon le département de résidence.

## I TABLEAU 26 I

### Analyse multivariée des paramètres associés à une demande d'indemnisation auprès du Fiva parmi les cas avec diagnostic de mésothéliome pleural confirmé enregistrés dans le PNSM entre 2005 et 2016

		Fiva non	Fiva oui	OR <sup>1</sup> [IC95%]
CSP <sup>2</sup>	Ouvriers	422	726	1,0
	Agriculteurs exploitants, artisans, commerçants et chefs d'entreprise	102	164	1,2 [0,8-1,7]
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	102	147	1,2 [0,8-1,7]
	Professions intermédiaires	164	324	1,2 [0,9-1,5]
	Employés	174	224	0,9 [0,6-1,3]
Sexe	Femme	417	383	1,0
	Homme	1 047	1 404	0,7 [0,5-1,0]
Statut marital	Seul	205	310	1,0
	En couple	427	1032	<b>1,5 [1,2-1,9]</b>
Âge	< 65 ans	166	378	1,0
	65-75 ans	478	758	0,7 [0,5-1,0]
	>75 ans	820	651	<b>0,4 [0,3-0,6]</b>
Exposition professionnelle à l'amiante	nulle	246	269	1,0
	possible	100	167	<b>1,6 [1,2-2,4]</b>
	probable	72	85	1,1 [0,7-1,8]
	certaine	435	1 032	<b>2,0 [1,4-2,8]</b>
Régime	Hors RGSS	380	285	<b>1,0</b>
	RGSS	1 084	1 502	<b>1,6 [1,2-2,1]</b>

<sup>1</sup> OR [IC95%] : Odd ratio [intervalle de confiance à 95%]

<sup>2</sup> CSP : Catégorie socio-professionnelle

### 2.5.3 Toutes indemnisations

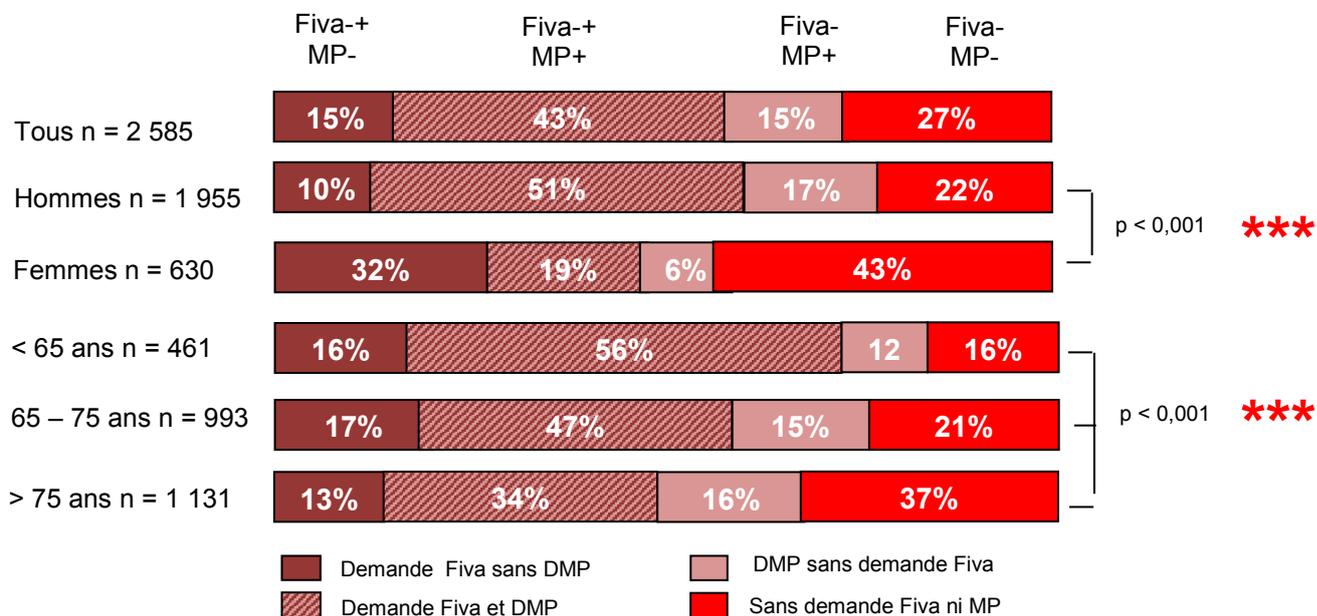
#### Les caractéristiques des non-demandeurs

Parmi les sujets du RGSS diagnostiqués entre 2005 et 2016, 27% ne faisaient ni une demande de reconnaissance en MP ni une demande d'indemnisation auprès du Fiva (Figure 25). Cette absence de demande était notamment liée :

- au sexe : les femmes étant beaucoup plus nombreuses à ne faire aucune demande (43% versus 22%,  $p < 0,001$ )
- à l'âge des sujets : les sujets de plus de 75 ans sont beaucoup plus nombreux à ne pas faire de demande que les sujets plus jeunes (37% versus 21% et 16%, pour les sujets âgés de 65 à 75 ans et pour ceux de moins de 65 ans, respectivement ( $p < 0,001$ )).

## I FIGURE 25 I

### Demandes Fiva et/ou DMP selon le sexe et la classe d'âge. Cas du RGSS avec diagnostic de mésothéliome pleural confirmé 2005-2016



#### 2.5.4 Exemples d'utilisation des données : le secteur du BTP

Parmi les 1 790 hommes du PNSM, 723 (40%) ont exercé au moins un emploi dans le bâtiment au cours de leur carrière professionnelle et 1 067 n'avaient jamais travaillé dans ce secteur. Ces deux populations étaient significativement différentes quant à l'âge (70 ans  $\pm$  9,1 pour les sujets BTP versus 72 ans  $\pm$  9,0 pour les sujets non BTP), quant à la probabilité d'exposition professionnelle à l'amiante (88% d'exposition certaine chez les sujets du BTP / 67% chez les sujets non BTP) et quant à la CSP (une plus forte proportion d'ouvriers y est représentée : 60% versus 46%).

Parmi les sujets relevant du RGSS, l'analyse multivariée a montré que les DMP étaient liées à la classe d'âge, à la CSP, au statut marital et au fait d'avoir travaillé au moins une fois dans le BTP (OR = 1,4 [1,1-1,9]). Les demandes auprès du Fiva pour les sujets tous régimes confondus, étaient liées à la classe d'âge, au statut marital et au fait d'avoir exercé au moins un emploi dans le BTP (OR=1,4 [1,1-1,8]).

## **RECOURS À L'INDEMNISATION (MALADIE PROFESSIONNELLE ET FIVA) : CE QU'IL FAUT RETENIR**

### **Globalement sur la période 2005-2016**

#### **- Cas du RGSS :**

- 58% des cas ont effectué une demande de reconnaissance en maladie professionnelle
- 58% des patients ont adressé une demande d'indemnisation auprès du Fiva
- 27% n'ont fait aucune démarche

#### **- Cas Hors RGSS : seulement 43% des cas ont effectué un recours auprès du Fiva**

#### **- Des disparités géographiques importantes selon le lieu de résidence des cas**

#### **- Des facteurs associés au recours à l'indemnisation variables selon le recours :**

- DMP : l'âge, le statut d'ouvrier\*, la vie en couple\* et une exposition professionnelle à l'amiante identifiée (\*seulement chez les hommes)
- Fiva : l'âge, la vie en couple, une exposition professionnelle à l'amiante identifiée et l'appartenance au RGSS

#### **- Pas de diminution significative des demandes d'indemnisation auprès du Fiva pour mésothéliome pleural**

**En conclusion, un recours aux dispositifs d'indemnisation des mésothéliomes pleuraux encore insuffisant (maladie professionnelles et Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante) justifiant notamment le renforcement de l'information sur ces dispositifs et les tableaux de reconnaissance en MP :**

**- des acteurs médicaux et paramédicaux, afin de les sensibiliser aux enjeux médicosociaux liés au mésothéliome pleural et à l'importance d'informer et guider ces patients, si possible en fonction de la nature de leurs expositions.**

**- des patients sur leurs droits à indemnisations (DMP et Fiva).**

### **2.5.5 Impact de l'information des cas sur la demande de reconnaissance en maladie professionnelle**

Les cas de mésothéliome enquêtés dans le cadre du PNSM bénéficient d'une information complète sur leurs droits à indemnisation médico-sociale (demande de reconnaissance en maladie professionnelle et recours auprès du Fiva). Par ailleurs, les médecins les prenant en charge sont destinataires du compte-rendu de l'évaluation de l'exposition professionnelle à l'amiante accompagné de l'information sur les droits à indemnisation médico-sociale.

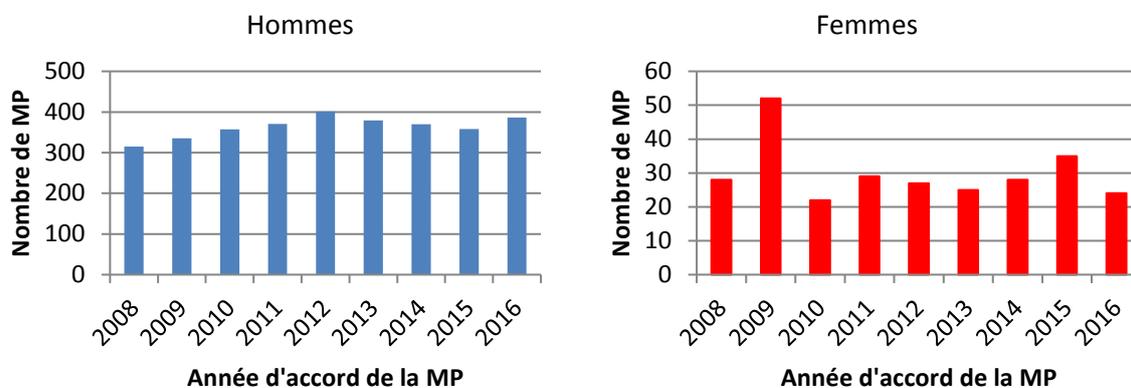
Afin de mesurer l'éventuel impact de cette information des cas du PNSM, les taux de reconnaissance en maladie professionnelle ont été estimés et comparés sur la zone géographique couverte par le PNSM et hors zone PNSM sur la période 2008-2016.

Le taux de reconnaissance en MP = Le nombre de MP/Le nombre de cas éligibles pour la DMP.

Le nombre annuel de mésothéliomes reconnus en MP sur l'ensemble du territoire est représenté par sexe sur la Figure 26.

## I FIGURE 26 I

### Nombre de cas de mésothéliomes reconnus en MP en France par sexe, période 2008-2016



Les cas de mésothéliome éligibles pour la DMP sont définis comme les cas relevant du RGSS et ayant été exposés professionnellement à l'amiante.

Sur la période 2008-2016, le nombre annuel de cas éligibles sur chacune des zones géographiques (PNSM et hors PNSM) a été estimé en considérant les hypothèses fortes suivantes :

- L'année d'indemnisation en MP est la même que l'année d'incidence ;
- La proportion de cas relevant du RGSS est la même en tout point du territoire et est égale à celle estimée sur la zone PNSM
- La proportion de cas exposés professionnellement à l'amiante est la même en tout point du territoire et est égale à celle estimée sur la zone PNSM :
  - o 93% chez les hommes
  - o 37% chez les femmes

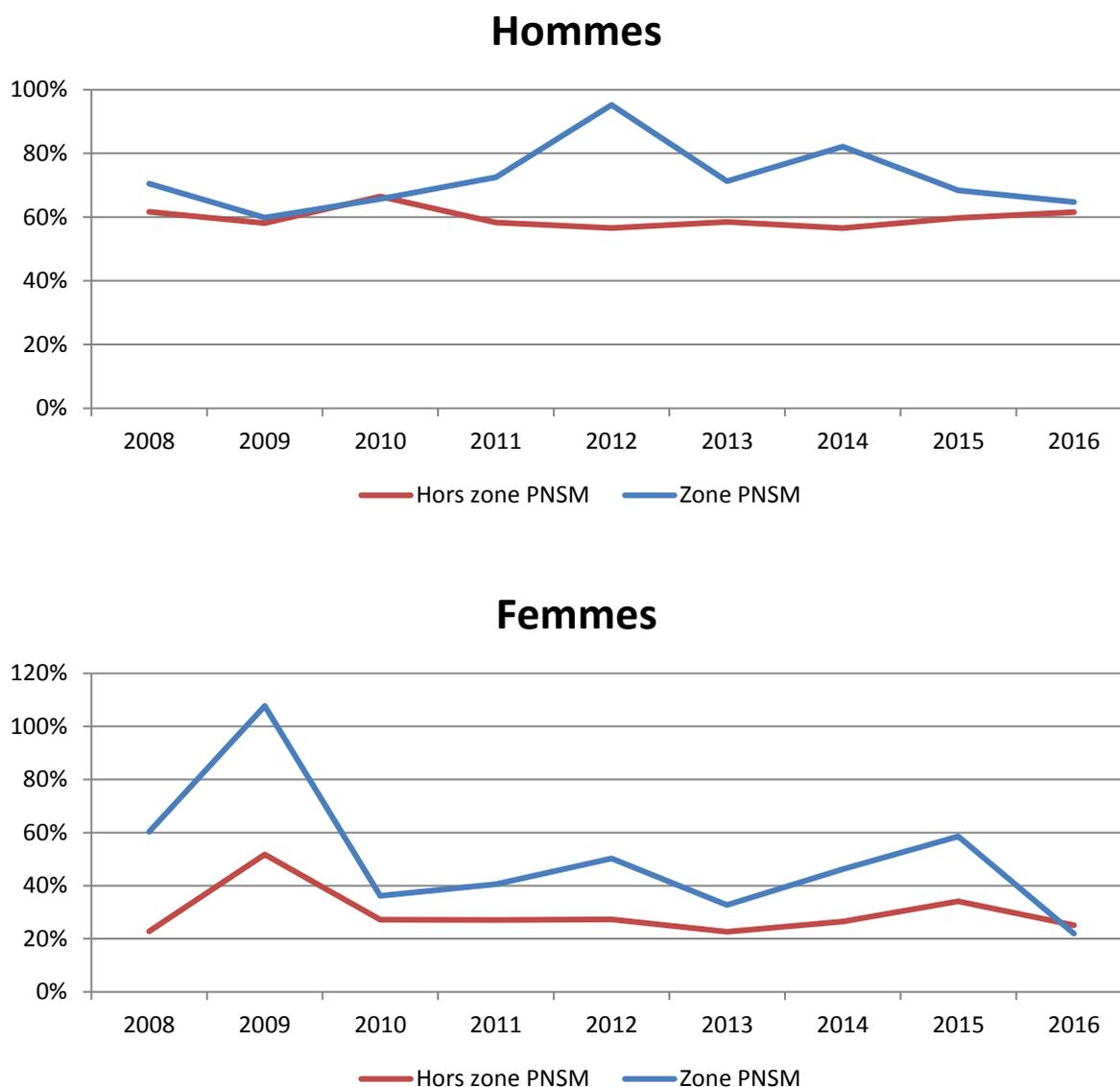
L'évolution du taux de reconnaissance en MP de 2008 à 2016, par sexe, sur la zone PNSM et hors zone PNSM est présenté Figure 27.

Globalement, sur l'ensemble de la période 2008-2016, le taux de reconnaissance en MP est estimé à :

- Zone PNSM : 72% chez les hommes et 50% chez les femmes
- Hors zone PNSM : 60% chez les hommes et 29% chez les femmes

## I FIGURE 27 I

Taux de reconnaissance en MP de 2008 à 2016, par sexe, sur la zone PNSM et hors zone PNSM



### IMPACT DE L'INFORMATION DES CAS SUR LA DEMANDE DE RECONNAISSANCE EN MALADIE PROFESSIONNELLE : CE QU'IL FAUT RETENIR

L'information des cas sur leurs droits à indemnisation médico-sociale et en particulier sur leurs droits à reconnaissance en maladie professionnelle s'ils ont été exposés professionnellement à l'amiante semble avoir un impact sur le taux de reconnaissance en MP.

Globalement sur la période 2008-2016, le taux de reconnaissance en MP est supérieur dans la zone couverte par le PNSM à celui estimé sur le reste du territoire :

- Zone PNSM : 72% chez les hommes et 50% chez les femmes
- Hors zone PNSM : 60% chez les hommes et 29% chez les femmes

### 3. Recommandations en termes de prévention

L'ensemble des résultats plaident en faveur d'un renforcement nécessaire de la prévention sur le risque « amiante » et de l'information sur les possibilités de recours aux dispositifs de reconnaissance médico-sociale existants.

#### Concernant les expositions contemporaines à l'amiante

Il est essentiel de mettre en place des actions d'information et de prévention ciblées sur les **expositions contemporaines à l'amiante, tant auprès des travailleurs et des jeunes en formation, des professionnels de santé que de la population générale** :

- Chez les **professionnels** des secteurs identifiés comme les plus exposés (comme le secteur du BTP) et **chez les jeunes** de ces secteurs **en formation** : informer et faire appliquer les mesures de prévention existantes.
- Ne pas négliger les **expositions extraprofessionnelles** notamment pour les travailleurs dans des bâtiments contenant de l'amiante.
- Mieux informer les **professionnels de santé** sur les risques amiante.
- Informer la **population générale** sur le risque amiante et les moyens de protection, en particulier les risques liés au bricolage, les expositions à proximité de bâtiments vétustes, dégradés, sans négliger la dégradation des bâtiments agricole...

Santé publique France insiste sur l'importance de mettre en œuvre les plans de retraits d'amiante afin de supprimer l'exposition dans les établissements publics, et de constituer une base nationale de données de ces plans, telle que prévue dans l'axe 5 du plan d'actions interministériel amiante et de la recommandation du groupe de suivi n° 3 du Plan national santé environnement 2015-2019 (PNSE 3) « Pathologies », auquel participe Santé publique France. Ces données sont essentielles pour faire progresser les connaissances nationales sur les expositions environnementales des personnes atteintes d'un mésothéliome,

#### Concernant le recours aux dispositifs de reconnaissance médico-sociale

Il est essentiel de mettre en place des actions d'information sur **les dispositifs de reconnaissance médico-sociale et les modalités de recours, tant auprès des professionnels de santé que des patients** :

- Mieux informer les professionnels de santé (médicaux et paramédicaux) sur les tableaux de reconnaissance en MP et sur les processus de recours à l'indemnisation
- Mieux informer les patients sur leurs droits à l'indemnisation :
  - o reconnaissance en maladie professionnelle
  - o fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante.

## 4. Perspectives : le Dispositif national de surveillance des mésothéliomes (DNSM)

### Contexte

Depuis 1998 les enjeux de la surveillance des mésothéliomes ont évolué. Outre une méconnaissance de l'épidémiologie des mésothéliomes de localisations autres que la plèvre (péritoine en particulier), on assiste au déplacement d'une problématique « amiante professionnelle », des secteurs de la construction/réparation de navires et de la transformation de l'amiante, aux secteurs du bâtiment et des travaux publics (plomberie, démolition...), et plus globalement au déplacement de la problématique « amiante en population au travail » vers une problématique « amiante en population générale ». Enfin, les travaux visant à estimer le taux de réparation en maladie professionnelle montre une sous réparation importante.

De plus, les systèmes contribuant à la surveillance se sont multipliés sans cohérence totale entre eux et la technologie notamment informatique a évolué.

Devant ces constats, Santé publique France a mis en place en 2015 et piloté un groupe d'experts pour réaliser un état des lieux des différents systèmes contribuant à la surveillance des mésothéliomes, de leurs expositions et de la reconnaissance médico-sociale et faire des recommandations pour optimiser et moderniser ce dispositif et l'adapter aux enjeux actuels de la surveillance. Ce travail a fait l'objet d'un rapport [24] mettant en évidence un dispositif de surveillance complet mais complexe, à l'origine d'un manque de lisibilité des différents systèmes existants tant en termes d'objectifs et de fonctionnement qu'en termes de complémentarité et d'interrelations. Il apparaissait donc nécessaire de simplifier et clarifier le dispositif, d'accroître sa visibilité, de s'assurer de la qualité des données recueillies et de leur pertinence pour répondre aux nouveaux enjeux de surveillance, tout en renforçant l'articulation entre surveillance, observation et recherche.

C'est notamment dans ce contexte que les ministères chargés de la santé, de l'environnement et du travail ont précisé leurs attentes par rapport à la surveillance des mésothéliomes comme dispositif sentinelle pour la thématique amiante. Le plan cancer 2014-2019 prévoit, dans son action 12.4, le soutien du « dispositif de surveillance épidémiologique des mésothéliomes, le développement des enquêtes d'exposition et le suivi du processus de reconnaissance médico-sociale ». Le plan santé environnement 2015-2019, vise parmi ses 10 mesures phares à « mieux connaître et réduire l'exposition à l'amiante d'origine naturelle ». Enfin, le plan santé travail 2016-2020 dans son action 1.9, vise à « faire face aux enjeux liés à la dégradation de l'amiante dans les bâtiments pendant les 40 prochaines années », notamment en améliorant la connaissance des expositions des travailleurs et en développant des actions d'information et de prévention ciblées. La prévention des expositions des travailleurs à l'amiante est une des préoccupations importantes de la Direction générale du travail (DGT) en matière de santé et sécurité au travail. Cette prévention fait également l'objet d'un plan d'action ciblé du système d'inspection du travail.

Le groupe d'experts a préconisé la mise en place du « Dispositif national de surveillance des mésothéliomes » (DNSM), de leurs expositions et de leur reconnaissance médico-sociale, construit à partir des systèmes de surveillance existants et fortement articulé avec les acteurs de la recherche comme c'était le cas notamment pour le PNSM.

### Objectifs

Le DNSM est un dispositif national de surveillance épidémiologique des mésothéliomes tous sites anatomiques et sur tout le territoire national (métropolitain et outremer), permettant de

suivre et comprendre l'évolution et les disparités territoriales et nationales de différents indicateurs. Ce dispositif doit permettre de renforcer la prévention, notamment en population générale par l'éviction de sources exposantes à l'amiante, et d'améliorer la reconnaissance médico-sociale (en maladie professionnelle et/ou par le fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante-Fiva) des personnes atteintes d'un mésothéliome.

Plus précisément, il vise à :

I- Renforcer les connaissances épidémiologiques sur les mésothéliomes (tous sites) en France en les adaptant aux nouveaux enjeux et en optimisant leur utilisation pour orienter les mesures de santé et notamment les actions de prévention (expositions) et la reconnaissance médico-sociale.

Le renforcement des connaissances portera sur la surveillance de l'évolution :

1- de la situation épidémiologique des mésothéliomes par la production d'indicateurs de surveillance (incidence, mortalité, survie).

- Assurer le suivi régulier de l'incidence et de la mortalité des mésothéliomes en tout point du territoire (régions métropolitaines et ultramarines) ;
- Produire des projections de l'incidence nationale pour l'année en cours et pour les 2, 3 années à venir et ainsi utiliser les standards des registres français ;
- Suivre la survie.

2- des expositions professionnelles et non-professionnelles à l'amiante et aux autres facteurs de risque potentiels de mésothéliomes (fibres minérales artificielles, rayonnements ionisants d'origine médicale, fragments de clivage...).

- Catégoriser et suivre dans le temps la part des expositions en fonction de la nature de l'exposition : professionnelle, non-professionnelle, non retrouvée ;
- Décrire et suivre les expositions professionnelles ;
- Décrire et suivre les expositions non-professionnelles.

3- du processus de reconnaissance médico-sociale des mésothéliomes.

- Estimer la tendance temporelle de la proportion des cas faisant l'objet d'une demande d'indemnisation (maladie professionnelle, Fiva) parmi l'ensemble des cas de mésothéliomes ;
- Décrire les facteurs associés à ces demandes (localisation, sexe, tranches d'âge, région, statut marital, CSP, exposition à l'amiante identifiée...)
- Évaluer et suivre l'évolution de la sous-déclaration en maladie professionnelle à partir notamment des données de l'assurance maladie (ALD du régime général ou cas relevant d'autres régimes de protection sociale).

II- Mesurer l'impact de l'information sur les modalités de reconnaissance médico-sociale dispensée par les enquêteurs du dispositif lors de la réalisation des enquêtes d'exposition sur l'évolution de la reconnaissance en maladie professionnelle et des demandes d'indemnisation au Fiva.

III- Développer l'utilisation des connaissances pour la prévention du risque amiante en population du travail et en population générale (travail avec les préventeurs et la DDPS).

IV- Renforcer les partenariats avec la recherche sur les trois volets du dispositif (incidence, expositions, reconnaissance médico-sociale), notamment dans le cadre du volet recherche du registre des mésothéliomes du DNSM.

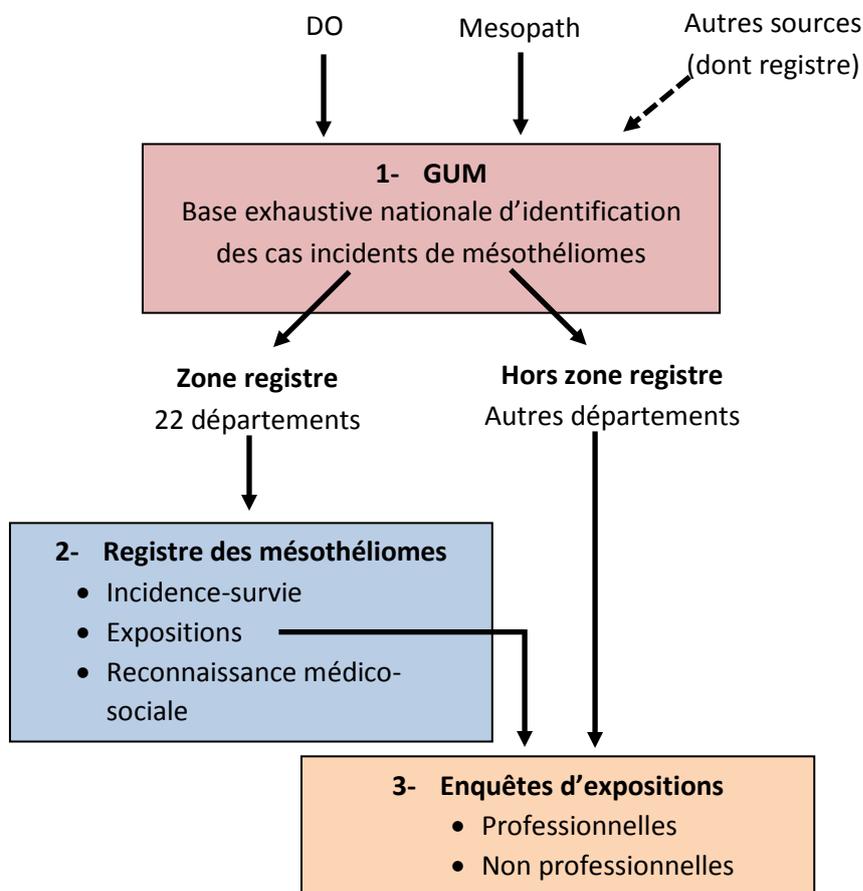
## Les éléments constitutifs du DNSM

Le DNSM s'organise autour de 3 entités (cf. Figure 28) :

- un guichet unique d'identification des cas de mésothéliomes (GUM) permettant d'identifier l'ensemble des cas de mésothéliome sur tout le territoire national,
- un registre des mésothéliomes toutes localisations anatomiques couvrant 22 départements,
- un dispositif d'enquêtes d'exposition progressivement développé sur tout le territoire national

I FIGURE 28 I

### Éléments constitutifs du DNSM



Le guichet unique national d'identification des cas de mésothéliomes (GUM) qu'ils relèvent ou non de la zone de couverture du registre.

Le GUM est une base nationale exhaustive d'identification des cas de mésothéliomes de toutes localisations (plèvre, péritoine, péricarde, vaginale testiculaire, autres). Il a pour vocation de permettre un repérage rapide des cas de mésothéliomes pour pouvoir réaliser les enquêtes d'exposition afin d'augmenter le taux d'enquête (délai de survie court) et en conséquence de disposer de données non biaisées pour la surveillance des expositions notamment environnementales.

Le GUM est alimenté principalement par les données de la DO des mésothéliomes, les données de Mesopath et les données des pôles locaux du registre. Il est géré par le centre Léon Bérard, chargé notamment de l'appariement des trois sources en vue de l'identification des nouveaux cas (incidents).

#### Le dispositif national d'enquêtes d'exposition

Le dispositif d'enquêtes d'exposition est développé au niveau national pour améliorer les connaissances sur les expositions, notamment environnementales, et contribuer à améliorer la prévention.

Les enquêtes d'exposition sont mises en œuvre, après accord du médecin traitant, pour l'ensemble des cas identifiés par le GUM :

- Pour les cas appartenant à la zone registre : par les pôles locaux du registre
- Pour les cas n'appartenant pas à la zone registre : en première intention, par le gestionnaire du GUM (enquête de niveau 1 : auto-questionnaire), et lorsque l'identification de l'exposition n'aura pas abouti, par les pôles locaux du registre dans le cadre de l'enquête de niveau 2 (fiche école et entretien).

Un retour sur les résultats de l'enquête d'exposition est effectué auprès du patient et du médecin traitant.

Le registre des mésothéliomes, opérant un recueil de données plus approfondi pour toutes les localisations de mésothéliome (plèvre, péritoine, péricarde, vaginale testiculaire, autres), sur une zone territoriale couvrant 22 départements.

Le registre des mésothéliomes est une structure épidémiologique de surveillance exhaustive et active des cas incidents de mésothéliomes survenant au sein de la population de 22 départements. Il remplace le PNSM et Mesonat.

Il s'appuie sur les pôles locaux du registre chargés d'identifier les cas incidents et de collecter des données de santé auprès de leur réseau local (médecin DIM, laboratoire ACP, ARS, caisse primaire d'assurance maladie,...).

Outre la réalisation des enquêtes d'exposition, l'inclusion dans le registre implique systématiquement la réalisation :

- d'une certification anatomopathologique par Mesopath, et parfois une certification clinique par Mesoclin, les hôpitaux de Marseille et Renape
- d'une enquête médico-sociale confiée à l'IIMTPIF, auprès des CPAM et du Fiva.

L'exploitation des données du registre pour des finalités de surveillance est confiée à Santé publique France.

L'ensemble des activités de recherche sur les mésothéliomes en France menées notamment dans le cadre du registre est coordonnée par le Pr Mathoulin-Pelissier, directrice d'EpiCEnE U1219.

#### Le système d'information du DNSM

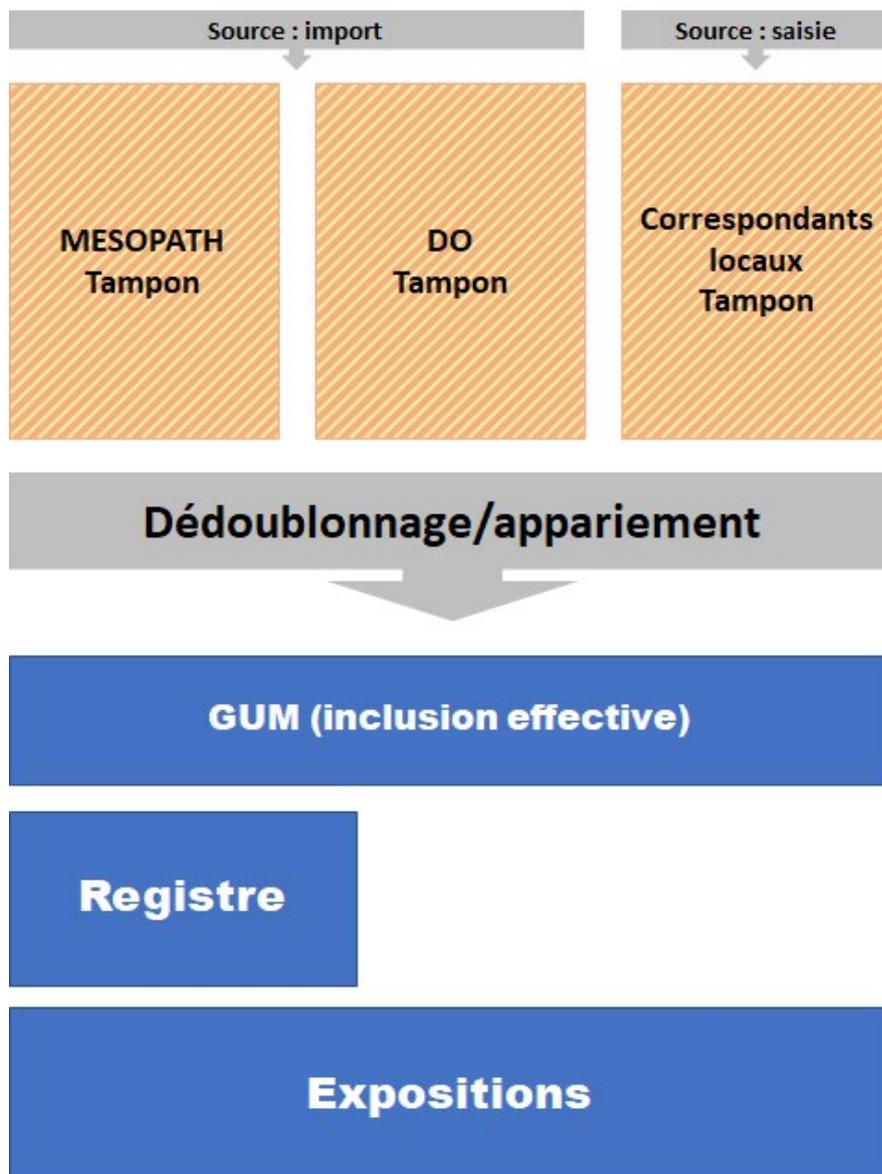
Le DNSM sera doté de moyens modernes en termes de système d'information répondant aux nouvelles exigences de sécurité des données : saisie et protection des données, circulation des informations, partage des données avec les partenaires.

Le système d'information du DNSM (SI) intégrera les 3 entités : guichet unique, registre et expositions (cf. Figure 29).

Le SI est conçu comme un système partagé entre les différentes structures contribuant aux activités de surveillance du DNSM (Santé publique France, pôles locaux, CLB/Mesopath, EpiCEnE-Essat, IIMTPIF...), avec des droits d'accès modulables selon le rôle et les besoins de chaque partenaire dans le DNSM. Pour ses activités d'observation et d'évaluation des soins, l'INCa aura accès aux informations nécessaires pour l'exercice de ses missions. Le SI sera ouvert aux partenaires de la recherche dans le cadre d'autorisations Cnil spécifiques. Il doit intégrer les données historiques des dispositifs actuels (PNSM, DO, Mesopath...). Il devra à terme être alimenté par des données des bases médico-administratives (compatibilité SNDS).

I FIGURE 29 I

### Fonctionnement général du SI du DNSM



## **Les démarches en cours et la date de démarrage souhaitée du DNSM**

Le DNSM a vocation à remplacer le PNSM dès son lancement.

Le dossier du DNSM a obtenu un avis favorable du Cerees le 28 décembre 2018. Il a été transmis à la Cnil et enregistré sous le numéro 918430 le 19 décembre 2018.

Parallèlement, le développement du système d'information du DNSM est en cours par Epiconcept.

Sur la base de ces éléments, on peut penser à ce jour que le SI du DNSM pourrait être fonctionnel début 2020 après un test de terrain et une formation des partenaires aux procédures du DNSM.

Deux comités chargés d'encadrer ce projet vont être mis en place :

- Le comité d'appui du DNSM (CAP-DNSM) qui suivra la mise en place et le fonctionnement du DNSM pour la production des livrables notamment inscrits à la programmation de Santé publique France. Il comprendra tous les partenaires du DNSM (EpiCEnE, IIMTP-IF, Centre Léon Bérard/Mesopath, AP-HM, Mesoclin, Renape, INCa...).

- le comité de pilotage du DNSM (Copil-DNSM) chargé des aspects décisionnels et stratégiques de la mise en place et du développement du DNSM (conditions de réalisation, financement, livrables...). Il sera constitué des décideurs et financeurs (dont l'INCa).

Dès que l'autorisation Cnil sera octroyée et que le SI du DNSM sera fonctionnel, les activités de surveillance menées jusque-là par le PNSM seront assurées par le DNSM.

# CONCLUSION

Ces travaux de vingt ans de surveillance du PNSM montrent que la surveillance des mésothéliomes reste le bon dispositif sentinelle de l'effet de l'amiante sur la santé. En effet, les mésothéliomes sont un excellent marqueur à l'échelle populationnelle de l'exposition passée à l'amiante.

Le sujet de l'amiante est et restera encore pendant plusieurs décennies un sujet majeur de santé publique, de santé au travail et de santé environnementale. L'articulation des politiques publiques autour de cette thématique est essentielle, au niveau national mais également dans les régions.

La prévention ne doit pas être relâchée auprès des professionnels des secteurs exposés et des jeunes de ces secteurs en formation, et doit être renforcée auprès des professionnels de santé et de la population générale. Les données de ce rapport doivent apporter des éléments aux régions, aux branches professionnelles notamment le BTP, pour mieux cibler cette prévention en l'adaptant aux situations locales.

Les résultats de ces travaux confortent notamment l'importance de mettre en œuvre l'action 1.9 du PST3 « faire face aux enjeux liés à la dégradation de l'amiante présent dans les bâtiments pendant les 40 prochaines années » et de poursuivre l'objectif de « mieux connaître et réduire l'exposition à l'amiante d'origine naturelle » tel que le prévoit le plan national santé environnement 2015-2019.

La mise en œuvre du DNSM telle que prévue dans l'action 12.4 du plan cancer 2014-2019 « le soutien du dispositif de surveillance épidémiologique des mésothéliomes, le développement des enquêtes d'exposition et le suivi du processus de reconnaissance médico-sociale » sera bientôt effective. Elle permettra de moderniser et optimiser la surveillance des mésothéliomes et de l'adapter aux nouveaux enjeux de surveillance, intégrant les aspects environnementaux et de l'articuler avec les travaux de recherche.

## Références bibliographiques

1. McDonald JC. Epidemiology of pleural cancer. In: Hirsch A, Goldberg M, Martin JP, Masse R, eds. Prevention of respiratory diseases (Lung biology in health and disease). Marcel Dekker Ed. New York: 1993:65-79.
2. Inserm. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Éditions Inserm, Expertises collectives, Paris, 1997.
3. Gardner MJ, Saracci R. Effects on health of non-occupational exposure to airborne mineral fibers. In: Bignon J, Peto J, Saracci R, eds. Non-occupational Exposure to Mineral Fibers. Lyon, France: IARC Scientific Publications, 1989:375-97.
4. De Vita V, Hellman S, Rosenberg S. Cancer: principles in practice of oncology (5th ed.). Philadelphia. IARC.
5. Lacourt A, Gramond C, Rolland P, Ducamp S, Audignon S, Astoul P, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Rinaldo M, Raheison C, Galateau-Salle F, Imbernon E, Pairon JC, Goldberg M, Brochard P. Occupational and non-occupational attributable risk of asbestos exposure for malignant pleural mesothelioma. *Thorax* 2014 Jun;69(6):532-9.
6. McDonald AD, McDonald JC. Malignant mesothelioma in North America. *Cancer* 1980;4:1650-6.
7. Peto J, Hodgson JT, Matthews FE, Jones JR. Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *Lancet*,1995;345:535-9.
8. Iwatsubo Y, Pairon JC, Boutin C, Martinet Y, Caillaud D, Bignon J, Brochard P. Pleural mesothelioma: dose-response relationship at low level of asbestos exposure in a population-based case-control study. *Am J Epid*,1998;148:133-42.
9. Merler E, Buiatti E, Vaino H. Surveillance and intervention studies on respiratory cancers in asbestos-exposed workers. *Scand J Work Environ Health* 1997;23:83-92.
10. Price B, Ware A. Mesothelioma trends in the United-States: an update based on Surveillance, Epidemiology, and End Results program data for 1973 through 2003. *Am J Epidemiol* 2004;159:107-12.
11. Montanaro F et al. Pleural mesothelioma incidence in Europe: evidence of some deceleration in the increasing trends. *Cancer Causes and Control* 2003;14:791-803.
12. Ulvestad B, Kjaerheim K, Moller B, Andersen A. Incidence trends of mesothelioma in Norway, 1965-1999. *Int J Cancer* 2003;107:94-8.
13. Gilg Soit Ilg A, Bignon J, Valleron AJ. Estimation of the past and future burden of mortality from mesothelioma in France. *Occup Environ Med* 1998;55:760-5.
14. Banaei A, Auvert B, Goldberg M, Gueguen A, Luce D, Goldberg S. Future trends in mortality French men from mesothelioma. *Occup Environ Med* 2000;57:488-94.
15. Goldberg M, Goldberg S, Luce D. Disparités régionales de la reconnaissance du mésothéliome de la plèvre comme maladie professionnelle en France (1986-1993). *Rev épidemiol santé publ* 1999;47:421-31.
16. Vandentorren S. Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'anciens sites industriels et affleurements naturels. Étude cas-témoins à partir des données du Programme national de surveillance du mésothéliome. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, août 2009, 23 p.
17. Grange D., Gallot C., Le Moal J., Rigou A., de Crouy-Chanel P., Gane J., Chérié-Challine L. Déclaration obligatoire (DO) des mésothéliomes. Faisabilité des enquêtes et de l'évaluation des expositions à partir d'une étude pilote dans 9 régions françaises. 151 p. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2017.
18. Rolland P, Gramond C, Lacourt A, Astoul P, Chamming's S, Ducamp S, Frenay C, Galateau-Salle F, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Le Stang N, Pairon JC, Goldberg M, Brochard P; PNSM Study Group. Occupations and industries in France at high risk for pleural mesothelioma: A population-based case-control study (1998-2002). *Am J Ind Med*. 2010 Dec;53(12):1207-19.

19. Camiade E, Gramond C, Jutand MA, Audignon S, Rinaldo M, Imbernon E, Luce D, Galateau Salle F, Astoul P, Pairon JC, Brochard P, Lacourt A. Characterization of a French series of female cases of mesothelioma. *Am J Ind Med* 2013;56:1307-16.
20. Lacourt A, Gramond C, Audignon S, Ducamp S, Févotte J, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Imbernon E, Brochard P. Pleural Mesothelioma and Occupational Co-exposure to Asbestos, Mineral Wool and Silica. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Mar 7.
21. Lacourt A, Rinaldo M, Gramond C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Pairon JC, Brochard P. Co-exposure to refractory ceramic fibres and asbestos and risk of pleural mesothelioma. *Eur Respir J*. 2014 Sep;44(3):725-33.
22. Lacourt A, Leffondre K, Gramond C, Ducamp S, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Houot M, Imbernon E, Févotte J, Goldberg M, Brochard P. Temporal patterns of occupational asbestos exposure and risk of pleural mesothelioma. *Eur Respir J*. 2012;39(6):1304-12.
23. Lacourt A, Lévêque E, Guichard E, Sylvestre MP, Gilg Soit Ilg A, Leffondré K. Dose-time response association between occupational asbestos exposure and pleural mesothelioma. *Occup Environ Med*. 2017; 74 691-697.
24. Chérié-Challine L, Gilg Soit Ilg A, Grange D, Bousquet P.-J, Lafay L. Dispositif national de surveillance des mésothéliomes intégrant la surveillance de leurs expositions : état des lieux des systèmes, enjeux de surveillance et recommandations. Saint-Maurice : Santé publique France, 2017. 103 p.

# Liste des principales publications issues du PNSM

## 1. Articles

### *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire (BEH)*

1. Arveux P, Brochard P, Rolland P, Pasquet Elia S, Galateau-Sallé F, de Quillacq A, Astoul P, Frenay C, Pairon JC, Chamming's S, Iwatsubo Y, Valayre D, Goldberg M, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A. Estimation provisoire de l'incidence nationale du mésothéliome pleural à partir du Programme National de Surveillance du mésothéliome. Année 1998. *Bull Epidémiol Hebd.* 2002;(03):11-13.
2. Gilg Soit Ilg A, Rolland P, Brochard P, Launoy G, Galateau-Sallé F, Pairon JC, Astoul P, Imbernon E, Goldberg M. Estimation de l'incidence nationale du mésothéliome pleural à partir du Programme Nationale de Surveillance du Mésothéliome. Années 1998-1999. *Bull Epidémiol Hebd.* 2003;(40):11-14.
3. Chamming's S, Bertin N, Rolland P, Astoul P, Brochard P, Galateau-Sallé F, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Imbernon E, Iwatsubo Y, Launoy G, Valeyre D, Pairon JC. Evaluation de la prise en charge medico-sociale des mésothéliomes pleuraux. Années 1999-2001. *Bull Epidémiol Hebd.* 2003;(40).
4. Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Rolland P, Ducamp S, Brochard P, Galateau-Sallé F, Pairon JC, Astoul P, de Quillacq A, Frenay C, Goldberg M, Imbernon E. Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) : principaux résultats, France, 1998-2004. *Bull Epidémiol Hebd.* 2007;41-42(350-354).
5. Houot M, Audignon Durand S, Brochard P, El Yamani M, Imbernon E, Luce D, Pilorget C. Estimation des parts attribuables de cancers aux expositions professionnelles à l'amiante en France : utilisation des matrices développées dans le cadre du programme Matgéné. *Bull Epidémiol Hebd.* 2015 (3-4); 66-72.
6. Chamming's S, Matrat M, Gilg Soit Ilg A, Astoul P, Audignon S, Ducamp S, *et al.* Suivi médico-social des mésothéliomes pleuraux inclus dans le Programme national de surveillance du mésothéliome entre 1999 et 2011. *Bull Epidémiol Hebd.* 2015;(3-4):37-46.
7. Gilg Soit Ilg A, Ducamp S, Gramond C, Audignon S, Chamming's S, de Quillacq A, *et al.* Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM). Actualisation des principaux résultats. *Bull Epidémiol Hebd.* 2015;(3-4):28-37.

### *Autres revues à comité de lecture*

1. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M, Launoy G and PNSM teams. Estimation of the national incidence of pleural mesothelioma in France according to the French national mesothelioma program (PNSM) – Years 1998-1999. *Occup Environ Med.* 2004;61:e57.
2. Rolland P, Henocque C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Launoy G, Galateau F, Astoul P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Occupations and industries at high risk for pleural mesothelioma: a French population based case–control study (1998–2002) *Occup Environ Med* 2004;61:e42.
3. Goldberg M, Imbernon E, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Savès M, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Arveux P, Boutin C, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P. The French national mesothelioma surveillance programm. *Occup Environ Med.* 2006;63:390-395.
4. Geoffroy-Perez B, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M. Confrontation des données du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) et du Programme de médicalisation du système d'information (PMSI). *Rev Epid Santé Publ.* 2006;54:475-483.

5. Rolland P, Ducamp S, Gramond C, Galateau-Salle F, Pairon JC, Astoul P, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. The risk of pleural mesothelioma: a French population-based case-control study (1998-2002). *Lung cancer* 2006(1);54:S9.
6. Goldberg M, Imbernon E, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P. The French National Mesothelioma Surveillance Program (PNSM). *Lung cancer* 2006(54)1:S33.
7. Galateau-Salle F, Vergani P, Astoul P, Rolland P, Pairon JC, Brochard P, Matrat M, Abonnet VA, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Launoy G. Prolonged survival in malignant mesothelioma: a study of nineteen cases. *Lung cancer* 2006(1);54:S57.
8. Galateau-Sallé F, Attanoos R, Gibbs, Burke L, Astoul P, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Pairon JC, Brochard P, Begueret H, Vignaud, Kerr K, Launoy G, Imbernon E, Goldberg M. Lymphohistiocytoid variant of malignant mesothelioma of the pleura: a series of 22 cases. *Am J Surg Pathol.* 2007 May;31(5):711-6.
9. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, Chamming's S, de Quillacq A et al. Le Programme national de surveillance du mésothéliome. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2008;55(5-S1):p. S267.
10. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, Chamming's S, de Quillacq A, Frenay C, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P. Le Programme national de surveillance du mésothéliome. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement.* 2008,56(5):267.
11. Goldberg S, Rey G, Luce D, Gilg Soit Ilg A, Rolland P, Brochard P, Imbernon E, Goldberg M. Possible effect of environmental exposure to asbestos on geographic variation in mesothelioma rates. *Occup Environ Med.* 2010 Jun;67(6):417-21.
12. Le Stang N, Belot A, Gilg Soit Ilg A, Rolland P, Ducamp S, Astoul P, Bara S, Brochard P, Buemi A, Colonna M, Danzon A, Grosclaude P, Guizard AV, Imbernon E, Lapôtre-Ledoux B, Molinié F, Pairon JC, Trétarre B, Velten M, Bossard N, Goldberg M, Launoy G, Galateau-Sallé F. Évolution of pleural cancers and malignant pleural mesothelioma incidence in France between 1980 and 2005. *Int J Cancer.* 2010;126:232-8.
13. Rolland P, Gramond C, Lacourt A, Astoul P, Chamming's S, Ducamp S, Frenay C, Galateau-Salle F, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Le Stang N, Pairon JC, Goldberg M, Brochard P; PNSM Study Group. Occupations and industries in France at high risk for pleural mesothelioma: A population-based case-control study (1998-2002). *Am J Ind Med.* 2010 Dec;53(12):1207-19.
14. Lacourt A, Rolland P, Gramond C, Astoul P, Chamming's S, Ducamp S, Frenay C, Galateau-Sallé F, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Le Stang N, Pairon JC, Goldberg M, Iwatsubo Y, Salmi LR, Brochard P. Attributable risk in men in two French case-control studies on mesothelioma and asbestos. *Eur J Epidemiol.* 2010 Nov;25(11):799-806.
15. Gisquet E, Chamming's S, Pairon JC, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M. The determinants of under-reporting occupational diseases. The case of mesothelioma. *Rev Epidemiol Santé Publique.* 2011 Dec;59(6):393-400.
16. Lacourt A, Leffondre K, Gramond C, Ducamp S, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Houot M, Imbernon E, Fevotte J, Goldberg M, Brochard P. Temporal patterns of occupational asbestos exposure and risk of pleural mesothelioma. *Eur Respir J.* 2012;39(6):1304-12.
17. Levallet G, Vaisse-Lesteven M, Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Astoul P, Pairon JC, Bergot E, Zalcman G, Galateau-Sallé F. Plasma cell membrane localization of c-MET predicts longer survival in patients with malignant mesothelioma: a series of 157 cases from the Mesopath Group. *J Thorac Oncol.* 2012;7(3):599-606
18. Gramond C, Rolland P, Lacourt A, Ducamp S, Chamming's S, Creau Y, Hery M, Laureillard J, Mohammed-Brahim B, Orłowski E, Paris C, Pairon JC, Goldberg M, Brochard P; PNSM Study Group. Choice of rating method for assessing occupational asbestos exposure: study for compensation purposes in France. *Am J Ind Med.* 2012 May;55(5):440-9.
19. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Ducamp S, Chamming's S, Gramond S, de Quillacq A, Frenay C, Le Stang N, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M, Luce D. Le programme national de surveillance du mésothéliome. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement.* 2012;73(3) :423-4.

20. Chamming's S, Clin B, Brochard P, Astoul P, Ducamp S, Galateau Salle F, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Gramond C, Imbernon E, Rolland P, Pairon JC. Compensation of pleural mesothelioma in France: data from the French national mesothelioma surveillance programme. *Am J Ind Med* 2013;56(2):146-54.
21. Lacourt A, Gramond C, Audignon S, Ducamp S, Févotte J, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Imbernon E, Brochard P. Pleural Mesothelioma and Occupational Co-exposure to Asbestos, Mineral Wool and Silica. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Mar 7.
22. Lacourt A, Gramond C, Rolland P, Ducamp S, Audignon S, Astoul P, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Rinaldo M, Raheison C, Galateau-Salle F, Imbernon E, Pairon JC, Goldberg M, Brochard P. Occupational and non-occupational attributable risk of asbestos exposure for malignant pleural mesothelioma. *Thorax* 2014 Jun;69(6):532-9
23. Lacourt A, Rinaldo M, Gramond C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Pairon JC, Brochard P. Co-exposure to refractory ceramic fibres and asbestos and risk of pleural mesothelioma. *Eur Respir J*. 2014 Sep;44(3):725-33.
24. Galateau-Salle F, Gilg Soit Ilg A, Le Stang N, Brochard P, Pairon JC, Astoul P, Frenay C, Blaizot G, Chamming's S, Ducamp S, Rousvoal T, de Quillacq A, Abonnnet V, Abdalsamad I, Begueret H, Brambilla E, Capron F, Copin MC, Danel C, de Lajartre AY, Foulet-Roge A, Garbe L, Groussard O, Giusiano S, Hofman V, Lantuejoul S, Piquenot JM, Rouquette I, Sagan C, Thivolet-Bejui F, Vignaud JM, Scherpereel A, Jaurand MC, Jean D, Hainaut P, Cherie-Challine L, Goldberg M, Luce D, Imbernon E. [The French mesothelioma network from 1998 to 2013]. *Annales de pathologie*. 2014;34(1):51-63.
25. Galateau-Sallé F, Rousvoal T, Madec I, Renouf A, Le Stang N, Blaizot G, Abdalsamad I, Brambilla E, Capron F, Copin MC, Danel C, de Lajartre AY, Garbe L, Groussard O, Hofman V, Lantuejoul S, Piquenot JM, Rouquette I, Sagan C, Thivolet-Bejui F, Vignaud JM, Pairon JC, Brochard P, Gilg Soit Ilg A. Expérience de la télépathologie pour la certification diagnostique du mésothéliome. *Revue francophone des laboratoires* Volume 2015, n° 468 pages 57-65 (janvier 2015).
26. Lize-Dufranc C, Le Stang N, CNR Mesopath, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Pairon JC, Galateau-Sallé F. Programmed Death Ligand1 (PD-L1) expression in a cohort of 65 pleural malignant mesotheliomas (MMs), Lymphohistiocytoid MMs compared to conventional MMs. *Mod Pathol* 2015;28 suppl2:483A.
27. Lantuejoul S, Combaz-Lair C, Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Galateau-Sallé F. Malignant pleural mesothelioma in children and young adults: a clinicopathological study of 47 cases. *Mod Pathol* 2015;28 suppl2:481A.
28. Delaunay M, Godard V, Le Barbier M, Gilg Soit Ilg A, Aubert C, Maître A, Barbeau D, Bonnetterre V. Geographic dimensions of a health network dedicated to occupational and work related diseases. *Int J Health Geogr*. 2016;15:34.
29. Grange D, Le Moal J, Audignon-Durand S, Bonnet N, Rigou A, Gane J, de Crouy-Chanel P, Gallot C, Brochard P, Martin F, Pairon JC, Scherpereel A, Galateau-Sallé F, Gilly FN, Villeneuve L, Bousquet PJ, Merle C, Gallay A, Gilg Soit Ilg A, Chérié-Challine L. La déclaration obligatoire des mésothéliomes, bilan du dispositif et intérêt des enquêtes d'exposition. *Revue des Maladies Respiratoires*, janvier 2016;33(S):A38-A39.
30. A Lacourt, E Lévêque, E Guichard, MP Sylvestre, A Gilg Soit Ilg, K Leffondré. Dose-time response association between occupational asbestos exposure and pleural mesothelioma. *Occup Environ Med*. 2017;Sep;74(9):691-697.
31. Marant Micallef C, Shield KD, Baldi I, Charbotel B, Guénel P, Gilg Soit Ilg A, Fervers B, Olsson A, Rushton L, Hutchings SJ, Straif K, Soerjomataram I. Occupational exposures and cancer: a review of agents and relative risk estimates. *Occup Environ Med*. 2017; 75 543-544.
32. Marant Micallef C, Shield KD, Vignat J, Baldi I, Charbotel B, Guénel P, Gilg Soit Ilg A, Fervers B, Olsson A, Rushton L, Hutchings SJ, Bray F, Straif K, Soerjomataram I. Cancers in France in 2015 attributable to occupational exposures. *Int J Hyg Environ Health*. 2019 Jan;222(1):22-29.

## 2. Ouvrages et rapports

1. Launoy G, Gilg Soit Ilg A. Mésothéliome de la plèvre. In: Remontet L, Buemi A, Velten M, Jouglu E, Esteve J. Évolution de l'incidence et de la mortalité par cancer en France de 1978 à 2000. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2003. p. 87-92.
2. Galateau-Sallé F, Astoul P, Chamming's S, Brochard P, Gilg Soit Ilg A, Launoy G, Pairon JC, Rolland P, Goldberg M, Imbernon E. Anatomie pathologie du mésothéliome pleural. In : Astoul P (Ed) Le mésothéliome pleural. Paris, Elsevier, 2005:89-107.
3. Goldberg M, Imbernon E, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Astoul P, Brochard P, Galateau-Sallé F, Launoy G, Pairon JC. Le Programme National de Surveillance du Mésothéliome (PNSM). In : Astoul P (Ed) Le mésothéliome pleural. Paris, Elsevier, 2005:211-221.
4. Goldberg M, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Ducamp S, Geoffroy-Perez B, Galateau-Sallé F, Brochard P, Pairon JC, Astoul P, Frenay C, Imbernon E. Le Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM). Présentation générale et bilan des premières années de fonctionnement (1998 – 2004). Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, Janvier 2006. 71 pages et annexes.
5. Vandentorren S. Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'anciens sites industriels et affleurements naturels. Étude cas-témoins à partir des données du Programme national de surveillance du mésothéliome. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, août 2009, 23 p.
6. Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Rolland P, Chamming's S, Ducamps S et al. The French National Program for Mesothelioma Surveillance – Principal results 1998-2006. Saint-Maurice (Fra): French institute for public health surveillance, September 2009, 24 p.
7. Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Rolland P, Chamming's S, Ducamp S, et al. Programme national de surveillance du mésothéliome – Principaux résultats 1998-2006. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, juillet 2009, 24 p.
8. Chevalier A, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Goldberg S, Houot M, Imbernon E, Marchand JL, Rolland P, Santin G. Des indicateurs en santé travail. Risques professionnels dus à l'amiante. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, juillet 2010, 24 p.
9. Gilg Soit Ilg A, Houot M, Pilorget C. Estimation de parts de cancers attribuables à certaines expositions professionnelles en France. Utilisation des matrices emplois-expositions développées dans le cadre du programme Matgéné. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 40 p.
10. Chérié-Challine L, Gilg Soit Ilg A, Grange D, Bousquet P.-J, Lafay L. Dispositif national de surveillance des mésothéliomes intégrant la surveillance de leurs expositions : état des lieux des systèmes, enjeux de surveillance et recommandations. Saint-Maurice : Santé publique France, 2017. 103 p.
11. Chérié-Challine L, Gilg Soit Ilg A, Grange D, Bousquet PJ, Lafay L, et al. Dispositif national de surveillance des mésothéliomes intégrant la surveillance de leurs expositions. État des lieux des systèmes, enjeux de surveillance et recommandations. Synthèse. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2017. 12 p.
12. Grange D., Gallot C., Le Moal J., Rigou A., de Crouy-Chanel P., Gane J., Chérié-Challine L. Déclaration obligatoire (DO) des mésothéliomes. Faisabilité des enquêtes et de l'évaluation des expositions à partir d'une étude pilote dans 9 régions françaises. 151 p. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2017.

### 3. Communications

#### *Communications nationales*

1. Pairon JC, Chamming's S, Bertin N, Astoul P, Brochard P, De Quillacq A, Frenay C, Galateau-Sallé F, Gilg Soit Ilg A, Guillon F, Guillot J, Imbernon E, Iwatsubo Y, Launoy G, Rolland P, Valeyre D, Goldberg M. Volet médico-social du Programme national de surveillance du mésothéliome : résultats 1999-2000. Epiter 2002.
2. Gilg Soit Ilg A, Launoy G, Galateau-Sallé F, Astoul P, Brochard P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M. Estimation de l'incidence du mésothéliome en France à partir des données du Programme national de surveillance du mésothéliome. Congrès Adelf, septembre 2002, Toulouse.
3. Rolland P, Ducamp S, Gilg soit Ilg A, Chamming's S, Frenay C, Launoy G, Galateau F, Astoul P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Exposition professionnelle à l'amiante et risque de mésothéliome pleural : enquête cas-témoins en population générale en France (1998-2002). Société française de médecine du travail, octobre 2002, Paris.
4. Gilg Soit Ilg A, Launoy G, Galateau F, Astoul P, Brochard P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M. Estimation de l'incidence du mésothéliome en France à partir des données du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM). Journées scientifiques de l'Institut de veille sanitaire, 3-4 décembre 2002, Saint-Maurice.
5. Marchand JL, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M. Part de décès par cancer du poumon attribuable à une exposition professionnelle à l'amiante – Cohorte EDF-GDF. Journées scientifiques de l'Institut de veille sanitaire, Paris, décembre 2002.
6. Pairon JC, Chamming's S, Bertin N, Arveux P, Astoul, P, Brochard P, De Quillacq A, Frenay C, Galateau-Sallé F, Gilg Soit Ilg A, Guillon F, Guilhot J, Imbernon E, Iwatsubo Y, Launoy G, Pasquet-Elia S, Rolland P, Valeyre D, Goldberg M. Volet médico-social du Programme national de surveillance du mésothéliome : résultats 1999-2000. Journées scientifiques de l'Institut de veille sanitaire, 3-4 décembre 2002, Saint-Maurice.
7. Marchand JL, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M. Part des décès par cancer attribuables à l'amiante et autres expositions parmi les salariés d'EDF-GDF. Aderest, 2003, Rouen.
8. Rolland P, Ducamp S, Berron H, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Galateau-Sallé F, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Etiologie : facteurs de risque, risques par profession et par secteur d'activité. Communication orale, Symposium « Amiante et risques professionnels : études épidémiologiques récentes ». Symposium Amiante, novembre 2003, Paris.
9. Pairon JC, Bertin N, Chamming's S, Astoul P, Brochard P, Galateau-Sallé F, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Iwatsubo Y, Launoy G, Rolland P, Goldberg M. Evaluation de la reconnaissance du mésothéliome pleural en maladie professionnelle dans le Régime général de la sécurité sociale. Communication orale, Symposium « Amiante et risques professionnels : études épidémiologiques récentes ». Symposium Amiante, novembre 2003, Paris.
10. Launoy G, Gilg Soit Ilg A, Remontet L, le réseau Francim et les autres registres du PNSM. L'incidence du mésothéliome en France. Tendances récentes. Symposium « Amiante et risques professionnels : études épidémiologiques récentes », Symposium Amiante, novembre 2003, Paris.
11. Gilg Soit Ilg A, Marchand JL, Imbernon E, Carton M, Goldberg M. Fraction de décès par cancer du poumon et naso-sinusiens attribuables aux expositions à l'amiante et aux poussières de bois chez les hommes en France, sur la période 1970-2000. Journées scientifiques de l'Institut de veille sanitaire, 7 et 8 décembre 2004, Paris.
12. Rolland P, Henocque C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Launoy G, Galateau-Sallé F, Astoul P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Professions et secteurs d'activité les plus à risque pour la survenue du mésothéliome pleural : enquête cas-témoins en population générale (1998-2002). Journées scientifiques de l'Institut de veille sanitaire,

7 et 8 décembre 2004, Paris.

13. Rolland P, Henocque C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Galateau-Sallé F, Astoul P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Mésothéliome pleural : part attribuable à l'amiante, risque par secteur d'activité et profession. Communication orale, Société régionale de médecine du travail, mars 2005, Toulouse.
14. Galateau-Salle F, Vergani P, Launoy G, Burke L, Jaurand MC, Astoul P, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Pairon JC, Brochard P, de Quillacq A, Chamming's S, Imbernon E, Goldberg M. Activités de recherche du groupe Mesopath au sein du PNSM (InVS). Évaluation de marqueurs, identification de nouveaux facteurs de risque et de variantes histologiques nouvelles de mésothéliomes. Journées de veille sanitaire, 29-30 novembre 2005, Paris.
15. Vandentorren S, Lauzeille D, Gorla S, Leng S, De Crouy Chanel P, Daniau C, Cosson J, Gilg Soit Ilg A, Ducamp S, Rolland P, Brochard P, Goldberg M, Ledrans M. Risk of mesothelioma among people living near asbestos-related factories: a France based case control study. ISEE/ISEA International Conference, 2-6 septembre 2006, Paris.
16. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. Le programme national de surveillance du mésothéliome. XXII<sup>e</sup> journées grenobloises de cancérologie. 4-5 octobre 2007, La Tronche.
17. Geoffroy-Perez B, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M. Confrontation des données du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) et du Programme de médicalisation du système d'information (PMSI). Journées EMOIS de l'Adelf « Système d'information hospitalier et épidémiologie », 3-4 avril 2008, Saint Malo.
18. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, Chamming's S, de Quillacq A, Frenay C, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. Le Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM). Congrès de l'Adelf, 10-12 septembre 2008, Paris.
19. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, Chamming's S, de Quillacq A, Frenay C, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. Le programme national de surveillance du mésothéliome. Congrès Aderest, 15-16 mars 2009, Besançon.
20. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Ducamp S, Chamming's S, Gramond S, de Quillacq A, Frenay C, Le Stang N, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M, Luce D. Le programme national de surveillance du mésothéliome. 36th Group meeting for the Epidemiology and the cancer register in Latin countries language, 2-4 juin 2011, Caen.
21. Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Ducamp S, Blaizot G, De Quillacq A, Galateau-Sallé F. Incidence et mortalité des mésothéliomes malins pleuraux entre 2000 et 2009 : état des lieux départemental. Colloque « Registres et politiques de santé publique, 6-7 décembre 2012, Paris.
22. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Ducamp S, Chamming's S, Gramond S, de Quillacq A, Frenay C, Le Stang N, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M, Luce D. Le programme national de surveillance du mésothéliome. Congrès national de médecine et santé au travail, 5-8 juin 2012, Clermont-Ferrand.
23. Gilg Soit Ilg A, Houot M, El Yamani M, Imbernon E, Luce D, Pilorget C. Part attribuable de cancers à certaines nuisances professionnelles. Cancers professionnels : nouveaux enjeux pour la prévention, INRS, 27-28 novembre 2014, Paris.
24. Lize-Dufranc C, Le Stang N, CNR Mesopath, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Pairon JC, Lantuejoul S, Galateau-Sallé F. Evaluation de l'expression de deux anticorps (3F2.1 et SP142) de PD-L1 (Programmed Death Ligand 1) sur une série de 72 mésothéliomes malins pleuraux (MMPs) en comparant les sous-types lymphohistocytoides (MMLHs) aux formes conventionnelles (MMCs). Carrefour de pathologie, 2015, Paris.
25. Gilg Soit Ilg A, Houot M, Audignon S, Brochard P, El Yamani M, Imbernon E, Luce D, Pilorget C. Estimation des parts de cancers attribuables aux expositions professionnelles à l'amiante - Utilisation des matrices développées dans le cadre du programme Matgéné. Inauguration de l'Institut Santé-Travail Paris-Est. 5<sup>e</sup> journée d'étude - Santé et travail en France : enjeux médicaux et sociaux – 10 juin 2015, Créteil.
26. Chamming's S, Matrat M, Gilg Soit Ilg A, Astoul P, Audignon-Durand S, Benoît J, Cherié-

- Challine L, Ducamp S, Brochard P, Galateau-Sallé F, Gramond C, Goldberg M, Imbernon E, Luce D, Pairon JC. Suivi médico-social des mésothéliomes pleuraux inclus dans le programme national de surveillance du mésothéliome entre 1999 et 2011. Inauguration de l'Institut Santé-Travail Paris-Est. 5<sup>e</sup> journée d'étude - Santé et travail en France : enjeux médicaux et sociaux – 10 juin 2015, Créteil.
27. Jean Jacques B, Le Stang N, Grimaux M, Blaizot G, Lefevre G, Abonnet V, Pairon JC, Gilg Soit Ilg A, Lantuejoul S, Galateau-Sallé F. BAP1 un marqueur d'intérêt pour séparer une prolifération mésothéliale bénigne d'un mésothéliome malin. Carrefour de pathologie, 2015, Paris.
  28. Grange D, Le Moal J, Audignon-Durand S, Bonnet N, Rigou A, Gane J, de Crouy-Chanel P, Gallot C, Brochard P, Martin F, Pairon JC, Scherpereel A, Galateau-Sallé F, Gilly FN, Villeneuve L, Bousquet PJ, Merle C, Gallay A, Gilg Soit Ilg A, Chérié-Challine L. La déclaration obligatoire des mésothéliomes, bilan du dispositif et intérêt des enquêtes d'exposition. Congrès de pneumologie de langue française, 29-31 janvier 2016, Lille.
  29. Gilg Soit Ilg A. Le Programme national de surveillance du mésothéliome. « Cancers de l'amiante : écrire l'avenir ». 15 mars 2016. Ministère de la Santé, Paris.
  30. Gilg Soit Ilg A, Houot M, Pilorget C. Estimation de parts de cancers attribuables à certaines expositions professionnelles en France - Utilisation des matrices emplois-expositions développées dans le cadre du programme Matgéné. CNMST, juin 2016, Paris.
  31. Chamming's S, Matrat M, Gilg Soit Ilg A, Astoul P, Audignon S, Ducamp S, Brochard P, Galateau-Sallé F, Gramond C, Goldberg M, Imbernon E, Luce D, Pairon JC. Quelle prise en charge médico-sociale pour les mésothéliomes pleuraux en France ? Exemple des cas inclus dans le programme national de surveillance du mésothéliome entre 1999 et 2014. 34<sup>e</sup> Congrès national de médecine et santé au travail (CNMST), juin 2016, Paris.
  32. Grange D, Le Moal J, Audignon-Durand S, Bonnet N, Rigou A, Gane J, de Crouy-Chanel P, Gallot C, Brochard P, Pairon JC, Galateau-Sallé F, Chérié-Challine L. La déclaration obligatoire des mésothéliomes, bilan du dispositif et intérêt des enquêtes d'exposition. 34<sup>e</sup> Congrès national de médecine et santé au travail (CNMST), Juin 2016, Paris
  33. Grange D, Le Moal J, Audignon-Durand S, Bonnet N, Rigou A, Gane J, de Crouy-Chanel P, Gallot C, Brochard P, Pairon JC, Galateau-Sallé F, Martin F, Scherpereel A, Chérié-Challine L. La déclaration obligatoire des mésothéliomes, bilan du dispositif et intérêt des enquêtes d'exposition. Carrefour Pathologie 2016, 7-10 novembre 2016, Paris.
  34. Gilg Soit Ilg A, Ducamp S, Audignon S, Gramond C. Programme national de surveillance du mésothéliome : description des expositions à l'amiante des travailleurs du BTP. 34<sup>ème</sup> journées nationales de santé au travail dans le BTP. De réparation à la prévention primaire - L'amiante dépoussiéré, 17-19 mai 2017, Dijon.
  35. Chamming's S, Matrat M, Gilg Soit Ilg A, Pairon JC. Quelle prise en charge médico-sociale pour les travailleurs du bâtiment atteints de mésothéliome ? Exemple des cas inclus dans le Programme National de Surveillance du mésothéliome (PNSM). 34<sup>e</sup> journées nationales de santé au travail dans le BTP. De la réparation à la prévention primaire - L'amiante dépoussiéré, 17-19 mai 2017, Dijon.
  36. Gilg Soit Ilg A. Fraction attribuable appliquée aux risques professionnels. Rencontres de Santé publique France. 30-31 mai 2017, Paris.
  37. Gilg Soit Ilg A, D. Grange, N. Bonnet, S. Ducamp, en collaboration avec les partenaires du PNSM et de la DO. Surveillance des expositions professionnelles à l'amiante : quels apports des systèmes de surveillance des mésothéliomes ? 6<sup>e</sup> journée thématique Aderest « Épidémiologie en santé travail, épidémiologie en santé environnement : quelles différences, quelles complémentarités ? » - Session amiante. 13 juin 2017, Paris.
  38. Le Moal. J, Rigou. A, De Crouy-Chanel. P, Gane. J. Surveillance des expositions environnementales chez les cas de mésothéliome : intérêt et faisabilité. 6<sup>ème</sup> journée thématique Aderest « Épidémiologie en santé travail, épidémiologie en santé environnement : quelles différences, quelles complémentarités ? » - Session amiante. 13 juin 2017, Paris. Grange D, Guldner L, Le Moal J, Rigou A, de Crouy-Chanel P, Gane J, Chérié-Challine L. Faisabilité et intérêt d'étendre la surveillance des expositions à partir de la déclaration obligatoire des mésothéliomes. 1<sup>res</sup> Journées francophones du

mésothéliome, Créteil, 15-16 novembre 2017.

39. Chamming's S, Matrat M, Abd-Al-Samad I, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Audignon-Durand S, Astoul P, Benoist J, Chérié-Challine L, Chouaïd C, Ducamp S, Galateau-Sallé F, Gramond C, Goldberg M, Lacourt A, Monnet I, Luce D, Pairon JC. La prise en charge médico-sociale des travailleurs du bâtiment atteints de mésothéliome pleural. Exemple des cas inclus dans le Programme national de surveillance du mésothéliome entre 1999 et 2015. 1<sup>res</sup> Journées francophones du mésothéliome, Créteil, 15-16 novembre 2017.
40. Gilg Soit Ilg A, S. Ducamp, Chérié-Challine L., en collaboration avec les partenaires du PNSM. Incidence du mésothéliome en France. Premières journées francophones du mésothéliome. Le mésothéliome en 2017 : État des lieux et perspectives. 15-16 novembre 2017, Créteil.
41. Pairon JC, Chamming's S. Prise en charge médico-sociale du mésothéliome en France. 1<sup>res</sup> Journées francophones du mésothéliome, Créteil, 15-16 novembre 2017 (invité).
42. Grange D, Guldner L, Bonnet N, Chérié-Challine L, De Crouy-Chanel P, Gallot C, Gane J, Garras L, Guillet A, Jezewsy-Serra D, Le Moal J, Rigou A, Audignon S, Gramond C, Trouillas L. Description des facteurs de risque professionnels et environnementaux à partir des enquêtes de la déclaration obligatoire des mésothéliomes. 4<sup>e</sup> journée de l'Institut Santé Travail Paris-Est (IST-PE). 29 novembre 2018.

### *Communications internationales*

1. Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Galateau-Sallé F, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Highest risks of pleural mesothelioma among asbestos end-users: A French community-based case-control study (1998-2002). Communication orale, Annual Scientific Meeting - International Epidemiological Association - European Epidemiology Federation, October 2003, Toledo, Espana.
2. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M, Launoy G and PNSM teams. Estimation of the national incidence of pleural mesothelioma in France according to the French national mesothelioma program (PNSM) – Years 1998-1999. 17<sup>th</sup> International Symposium on Epidemiology in Occupational Health. EPICOH, 13-16 October 2004, Melbourne, Australia.
3. Rolland P, Henocque C, Ducamp S, Gilg Soit Ilg A, Chamming's S, Launoy G, Galateau-Sallé F, Astoul P, Pairon JC, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. Occupations and industries at high risk for pleural mesothelioma: A French population-based case-control study (1998-2002). 17<sup>th</sup> International Symposium on Epidemiology in Occupational Health. EPICOH, 13-16 October 2004, Melbourne, Australia.
4. Vergani P, Market E, Burke L, Astoul P, Rolland P, Matrat M, JC Pairon JC, Brochard P, Gilg Soit Ilg A, Launoy G, Imbernon E, Goldberg M, Galateau-Sallé F. Prolonged survival in malignant mesothelioma : a study of sixteen cases. 94<sup>th</sup> USCAP Annual meeting, February 2005, San Antonio, USA.
5. Rolland P, Ducamp S, Gramond C, Galateau-Salle F, Pairon JC, Astoul P, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. The risk of pleural mesothelioma: a French population-based case-(control study (1998-2002). 28<sup>th</sup> International Congress on Occupational Health. ICOH, 11-16 June 2006, Milano, Italia.
6. Rolland P, Ducamp S, Gramond C, Galateau-Salle F, Pairon JC, Astoul P, Chamming's S, Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Goldberg M, Brochard P. The risk of pleural mesothelioma: a French population-based case control study (1998-2002). 8th International Conference of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). October 2006, Chicago, USA.
7. Goldberg M, Imbernon E, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P. The French National Mesothelioma Surveillance Program (PNSM). 8th International Conference of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). October 2006, Chicago, USA.
8. Galateau-Salle F, Vergani P, Astoul P, Rolland P, Pairon JC, Brochard P, Matrat M, Abonnet VA, Imbernon E, Gilg Soit Ilg A, Goldberg M, Launoy G. Prolonged survival in

- malignant mesothelioma: a study of nineteen cases. 8th International Conference of the International Mesothelioma Interest Group (IMIG). October 2006, Chicago, USA.
9. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. The French national mesothelioma surveillance program. 19th International Conference on Epidemiology in Occupational Health (EPICOH), 9-12 October, 2007, Alberta, Canada.
  10. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Gramond C, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. The French National Mesothelioma Surveillance Program : Estimates of the national mesothelioma incidence – Period 1998-2005. IMIG, 25-27 September 2008, Amsterdam, Netherlands.
  11. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Rolland P, Ducamp S, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Gramond C, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M. Individual comparison of incident cases of pleural mesothelioma recorded by the French National Mesothelioma Surveillance Program and the recorded cause of death for estimating the national incidence of pleural mesothelioma. IMIG, 25-27 September 2008, Amsterdam, Netherlands.
  12. Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Astoul P, Brochard P, Pairon JC, Rolland P, Imbernon E, Launoy G, Goldberg M, Galateau-Sallé F. French National Mesothelioma Registry (MESONAT): The contribution of pathology. IMIG, 25-27 September 2008, Amsterdam, Netherlands.
  13. Le Stang N, Tagri AD, Gilg Soit Ilg A, Brevet M, Goldberg M, Launoy G, Galateau-Sallé F. Difficulté de codage des hyperplasies mésothéliales atypiques. 33th GRELL Meeting, 2008, Parma, Italia.
  14. Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Astoul P, Brochard P, Pairon JC, Rolland P, Imbernon E, Launoy G, Goldberg M, Galateau-Sallé F. French National Mesothelioma Registry (MESONAT): The contribution of pathology. 27<sup>th</sup> International Congress of the International Academy of Pathology, 2008, Athens, Greece.
  15. Gilg Soit Ilg A. The French National Program for the Mesothelioma Surveillance (PNSM). The malignant mesothelioma epidemiological surveillance systems in Europe. Context, experiences, perspectives. 4<sup>th</sup> December 2009. Roma, Italy.
  16. Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Pairon, Brochard B, Astoul P, Launoy G, Imbernon E, Luce D, Goldberg M, Galateau-Sallé F. The contribution of pathology in a specialized mesothelioma registry. XXXV 35<sup>th</sup> GRELL Meeting, 2010, Toledo, Espana.
  17. Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Pairon JC, Brochard B, Astoul P, Imerbon E, Luce D, Goldberg M, Galateau-Sallé F. Évolution de l'incidence des mésothéliomes malins pleuraux entre 1998 et 2010. 36<sup>th</sup> GRELL meeting, 2-4 June 2011, Caen, France.
  18. Gilg Soit Ilg A. The French National Mesothelioma Surveillance Program. Décimo Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales ORP2012 - 23, 24 y 25 de Mayo de 2012. Bilbao, España
  19. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Ducamp S, Chamming's S, Gramond S, de Quillacq A, Frenay C, Le Stang N, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M, Luce D. The French National Mesothelioma Surveillance Program. Occupational diseases in the EU: The system(s) and their role / way forward « Together for disease-free workers » - 3-4th December 2013, Bruxelles, Belgique.
  20. Gilg Soit Ilg A, Imbernon E, Ducamp S, Chamming's S, Gramond S, de Quillacq A, Frenay C, Le Stang N, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P, Goldberg M, Luce D. The French National Mesothelioma Surveillance Program. International Conference on Monitoring and Surveillance of Asbestos-Related Diseases, 11-13 February 2014, Espoo, Finland.
  21. Galateau-Sallé F, Grimaux M, Le Stang N, Hainaut P, Abonnet V, Lefèvre G, Pairon JC, Brochard P, Gilg Soit Ilg A. Evaluation of BAP1 immunohistochemistry and sequencing in a series of 158 mesotheliomas. A comparative analysis between mesothelioma associated with cancers and a series without other cancers. 12<sup>th</sup> IMIG Conference, 2014, Cape-Town, South Africa.

22. Galateau Sallé F, Jaurand MC, Blaizot G, Le Stang N, Paimparay G, Jean D, Brambilla E, Copin MC, Hofman V, Lantuejoul S, Rouquette I, Sagan C, Thivolet –Bejui F, Vignaud JM, Hainaut P, Gilg soit Ilg A, Brochard P, Pairon JC, Scherpereel A. MESOBANK: a clinicobiological database for epidemiological and translational research for mesothelioma. 12<sup>th</sup> IMIG Conference, 2014, Cape-Town, South Africa.
23. Lize-Dufranc C, Le Stang N, CNR Mesopath, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Pairon JC, Galateau-Sallé F. Programmed Death Ligand1 (PD-L1) expression in a cohort of 65 pleural malignant mesotheliomas (MMs), Lymphohistiocytoid MMs compared to conventional MMs. 104<sup>th</sup> USCAP meeting, 2015, Boston, USA.
24. Lantuejoul S, Combaz-Lair C, Le Stang N, Gilg Soit Ilg A, Galateau-Sallé F. Malignant pleural mesothelioma in children and young adults: a clinicopathological study of 47 cases. 104<sup>th</sup> USCAP meeting. 2015, Boston, USA.
25. Galateau-Sallé F, Le Stang N, Lantuejoul S, Pissaloux, Experts CNR Mesopath, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Pairon JC, Scherpereel A. The crucial clinicopathological approach in superficial mesothelial proliferations: Mesopath experience. IMIG. 1-4 May 2016, Birmingham, England.
26. Gilg Soit Ilg A, Houot M, Pilorget C, Imbernon E. Estimates of the fraction of several cancers attributable to occupational exposure to certain carcinogens in France. IARC's 50th Anniversary conference. Global Cancer: Occurrence, Causes, and Avenues to Prevention. 7-10 June 2016, Lyon, France.
27. Chamming's S, Matrat M, Gilg Soit Ilg A, Brochard P, Audignon-Durand S, Astoul P, Cherie-Challine L, Ducamp S, galateau-Sallé F, Gramond C, Goldberg M, Iacourt A, Luce D, Pairon JC. Compensation of pleural mesothelioma in construction workers in France. European Respiratory Society International Congress. Milan, Italy, 9-13 september 2017.
28. Gilg Soit Ilg A, Ducamp S, Le Stang N, Frenay C, Chamming'S S, Gramond C, Pairon JC, Astoul P, GalateauSallé F, Brochard P, Chérié-Challine L. The French national mesothelioma surveillance program: estimates of the national mesothelioma incidence – Period 1998-2016. 14th International Conference of the International Mesothelioma Interest Group, Ottawa, Canada, 2-5 May 2018.

# ANNEXE - ORGANISATION ET PARTENAIRES DU DNSM EN 2019

## PILOTAGE GÉNÉRAL ET RESPONSABILITÉ SCIENTIFIQUE DU DNSM

Laurence Chérié-Challine ; Santé publique France, Saint-Maurice.

## GUICHET UNIQUE D'IDENTIFICATION DES CAS DE MÉSOTHÉLIOMES

Pilotage et responsabilité scientifique du guichet unique  
Dorothée Grange ; Santé publique France, Saint-Maurice.

### Gestion du Guichet unique

Françoise Galateau-Sallé, Sylvie Lantuejoul, Annabelle Boj, Nolwenn Le Stang ; Laboratoire d'anatomie pathologique, Centre Léon Bérard, Lyon.

## REGISTRE DES MÉSOTHÉLIOMES

Pilotage et responsabilité scientifique du volet surveillance du registre  
Anabelle Gilg Soit Ilg ; Santé publique France, Saint-Maurice.

Animation et coordination des pôles locaux de recueil des cas et d'enquêtes du registre  
Stéphane Ducamp ; Santé publique France, Équipe associée en santé travail (Essat), Bordeaux, sous la responsabilité d'Anabelle Gilg Soit Ilg.

### Pôles locaux en charge du recueil des cas et des enquêtes du registre

PACA (06, 13, 2A, 2B, 83) : Philippe Astoul, Philippe Malfait, Élodie Marchand ; Basse-Normandie (14, 50, 61) : Bénédicte Clin-Godard, Pauline Malherbe ; Aquitaine (24, 33, 40, 47, 64) : Patrick Brochard, Fabienne Vidou, Céline Gramond ; Doubs (25) : Anne-Sophie Woronoff, Valérie Queuche ; Isère (38) : Marc Colonna, Anne-Marie Aude ; Bas-Rhin (67) : Michel Velten, Cécile Dufour ; Haut-Rhin (68) : Émilie Marrer, Valérie Beck ; Seine-Maritime (76, 27) : Véronique Merle, Blandine Wurtz, Géraldine Nolent ; Ile-de-France (93, 94) : Jean-Claude Pairon, Julia Benoist.

### Activités de surveillance du volet médico-social du registre

Jean-Claude Pairon, Soizick Chamming's, Julia Benoist ; Institut interuniversitaire de médecine du travail de Paris-Ile-de-France (IIMTPIF), Centre hospitalier intercommunal de Créteil.

## EXPOSITIONS

Pilotage et responsabilité scientifique du volet expositions (général et expositions professionnelles)  
Dorothée Grange ; Santé publique France, Saint-Maurice.

Responsabilité scientifique du volet expositions environnementales  
Laurence Guldner ; Santé publique France, Saint-Maurice.

## EXPERTISES

### Expertise anatomopathologique

Françoise Galateau-Sallé, Sylvie Lantuejoul, Laure Barjoux ; Laboratoire d'anatomie pathologique, Groupe Mesopath, Centre Léon Bérard, Lyon.

### Expertise clinique

Arnaud Scherpereel ; Mesoclin, Lille.

Philippe Astoul, Catherine Frenay, Myriam Ramadour ; Assistance Publique Marseille.

Laurent Villeneuve ; Renape, Lyon.

### Expertise des expositions

Patrick Brochard, Simone Mathoulin-Pélissier, Sabyne Audignon, Céline Gramond, Aude Lacourt et 2 hygiénistes industriels ; Équipe Épidémiologie, cancer et environnement, Inserm U1219 - Équipe associée Environnement santé travail – EpiCEnE-Essat, Bordeaux.

## PARTENAIRES DE RECHERCHE

Les objectifs de surveillance du DNSM sont fortement articulés avec les objectifs d'observation des soins et avec les objectifs de recherche. Les données du DNSM pourront donc être mises à disposition de divers partenaires pour leurs propres finalités.

Les différentes structures accédant aux données pour l'observation et l'évaluation des soins et/ou la recherche sont notamment :

- **L'INCa** pour l'observation et l'évaluation des soins
- **Le réseau Mesopath/Centre Léon Bérard** développe à partir de sa base propre des travaux de recherche académique et translationnelle en s'appuyant sur les données du DNSM ;
- **EpiCEnE U1219** développe également en propre des activités de recherche sur les expositions (amiante et autres facteurs étiologiques potentiels : autres fibres, particules non fibreuses ou fibres courtes, autres nuisances comme la silice ou les rayonnements ionisants) ;
- **L'IIMPTPIF** développe ses propres activités de recherche sur les aspects médico-sociaux.

L'ensemble des activités de recherche sur les mésothéliomes en France menées dans le cadre du DNSM et notamment dans le cadre du registre est coordonnée par le Pr Mathoulin-Pelissier, directrice d'EpiCEnE U1219.

Les demandes d'accès aux données pour la recherche sont examinées par Santé publique France, l'INCa et un représentant de chaque partenaire du DNSM, en particulier le Centre Léon Bérard, l'Université de Bordeaux et l'IIMPTPIF.

Santé publique France et l'INCa formalisent par écrit l'avis favorable ou défavorable à la demande.

En cas d'autorisation d'accès, le responsable de la recherche devra se mettre en conformité avec la Cnil pour accéder aux données demandées.