

# Présentation d'une matrice emplois-expositions aux fibres d'amiante

## Quelques applications à un échantillon de population en France

A. Lacourt, P. Brochard, M. Houot et le Groupe de travail Matgéné  
 Département santé travail, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice; Université Victor Ségalen, LSTE, Isped, Bordeaux 2; Essat – Équipe associée en santé travail (LSTE-Isped/DST-InVS)

### Le programme Matgéné

Le Département santé travail a mis en place et coordonne un programme de réalisation de matrices emplois-expositions adaptées à la population générale en France : le programme Matgéné.

Une matrice emplois-expositions peut être sommairement décrite comme un tableau donnant la correspondance entre des intitulés d'emplois et des indices d'exposition à une ou plusieurs nuisances. Les expositions peuvent ensuite être attribuées automatiquement aux individus en fonction de leurs intitulés d'emploi.

Les applications potentielles de ces matrices sont nombreuses. Elles permettent notamment d'estimer la prévalence d'expositions professionnelles dans la population et d'étudier les variations de cette prévalence en fonction du sexe, de l'âge, de la région, de la profession, du secteur d'activité et de la période. Elles peuvent également être utilisées pour évaluer les expositions professionnelles de sujets dans des études épidémiologiques, ou comme aide au repérage des expositions pour la prévention ou la prise en charge médico-sociale.

Les matrices réalisées sont spécifiques d'une substance ou d'un groupe de substances. Afin de pouvoir être utilisée de façon la plus large possible, chaque matrice comprend l'ensemble des professions et branches d'activité considérées comme pouvant générer une exposition, avec les codes correspondants dans plusieurs nomenclatures. Les professions et branches d'activité considérées comme non exposées ou exposées en dessous d'un niveau minimum ne sont pas présentées dans la matrice.

## AMIANTE : DÉFINITIONS ET UTILISATIONS

### Définitions

Le terme d'amiante ou asbeste regroupe une famille de minéraux fibreux et cristallins d'origine naturelle. Les fibres d'amiante sont des silicates hydratés de forme allongée dont le rapport longueur sur diamètre est égal ou supérieur à 3. On distingue deux grandes classes minéralogiques : les serpentines et les amphiboles. Dans chaque famille, on distingue une ou plusieurs espèces ayant des caractéristiques physico-chimiques spécifiques.

Le chrysotile, qui est un silicate de magnésium, est l'espèce la plus courante et la seule du groupe des serpentines tandis que les amphiboles comprennent cinq espèces : l'amosite, le crocidolite, l'anthophyllite, l'actinolite et la trémolite.

### Utilisations

La production, la transformation et l'utilisation industrielle des fibres d'amiante ont commencé dès le début du XX<sup>e</sup> siècle. En France, avant son interdiction complète en 1997, la consommation d'amiante a atteint son apogée dans les années 1970 avec 150 000 tonnes par an.

Présentant des propriétés physico-chimiques exceptionnelles, mais variables selon les espèces (résistances thermique, chimique et mécanique élevées, faibles conductivités thermique, acoustique et électrique, possibilité d'être filées et tissées), et ayant un faible coût, les fibres d'amiante ont été très largement utilisées dans diverses industries pendant de longues années.

Les secteurs d'activité concernés étaient notamment la construction navale, l'industrie pour le calorifugeage et l'étanchéité, l'industrie textile, l'industrie de l'automobile et le bâtiment.

- Les produits à base d'amiante comprenaient principalement :
- les produits en amiante-ciment (plaques ondulées, tuiles, ardoises de toiture, plaques et panneaux de cloisons intérieures, canalisations...);
  - les produits textiles (cordes ou tresses, joints ou bourrelets d'étanchéité et de calorifugeage, vêtements de protection contre la chaleur, filtres...);
  - les garnitures de friction (freins et embrayages de véhicules automobiles et ferroviaires, ascenseurs, moteurs et machines diverses);
  - le papier-carton pour l'isolation thermique ou électrique;
  - des produits divers (amiante en vrac pour le flocage, amiante imprégné de résines, compensateurs de dilatation, évaporateurs, diaphragmes pour électrolyse, revêtements de sols, composés bituminés...).



## LA RÉGLEMENTATION

- Circ: groupe 1 : l'agent, le mélange ou le mode d'exposition est un cancérigène pour l'homme (IARC monographs n° 14-1977, supp. 7-1987);
- directive 67/548/CEE : cancérigène de catégorie 1 : substance que l'on sait être cancérigène pour l'homme;
- décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 interdisant l'usage de l'amiante en France;
- article R. 4412-104 du Code du travail fixant la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) à 0,1 f/ml sur 1h de travail;
- arrêté du 13 décembre 1996 déterminant les recommandations et fixant les instructions techniques aux médecins du travail assurant la surveillance des salariés exposés à l'amiante;
- article D. 461-25 du Code de la Sécurité sociale relatif à la surveillance médicale post-professionnelle;
- décret n° 99-247 du 29 mars 1999 relatif à l'allocation de cessation anticipée d'activité prévue à l'article 41 de la loi de financement de la Sécurité sociale pour 1999;
- article 53 de la loi n° 2000-1257 du 23 décembre 2000 : création du Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (Fiva);
- tableaux des maladies professionnelles du régime général (n° 30 et 30 bis) et du régime agricole (n° 47 et 47 bis) de la sécurité sociale concernant les pathologies consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante (asbestose, lésions pleurales bénignes, mésothéliome malin primitif, cancer broncho-pulmonaire).

### Mémo

- 1977 : VLEP fixée à 2 f/ml sur 8h de travail;
- 1987 : VLEP fixée à 1 f/ml pour toutes les variétés d'amiante autre que le crocidolite, 0,5 f/ml lorsque le crocidolite est la seule variété utilisée et 0,8 f/ml pour les mélanges contenant du crocidolite;
- 1992 : VLEP fixée à 0,6 f/ml lorsque le chrysotile est la seule variété d'amiante utilisée et 0,3 f/ml pour les autres variétés soit isolées, soit en mélange même avec du chrysotile;
- 1996 : VLEP fixée à 0,3 f/ml lorsque le chrysotile est la seule variété d'amiante utilisée et 0,1 f/ml pour les autres variétés soit isolées, soit en mélange même avec du chrysotile.

## MATRICE EMPLOIS-EXPOSITIONS AUX FIBRES D'AMIANTE

Cette matrice comporte tous les emplois potentiellement exposés aux fibres d'amiante à une période donnée, un emploi étant défini par le croisement d'une profession et d'un secteur d'activité. Les codes et intitulés des professions sont issus de la nomenclature internationale (CITP 1968<sup>1</sup>) et les codes et intitulés des secteurs d'activité sont issus de la nomenclature nationale (NAF 2000<sup>2</sup>).

La matrice retrace les expositions aux fibres d'amiante de 1945 jusqu'en 2007. Cinq périodes ont été retenues : 1945-1977, 1978-1997, 1998-2000, 2001-2005 et après 2005.

- 1977 : première valeur limite d'exposition professionnelle; usage de l'amiante contrôlé et décroissant à partir de cette date;
- 1997 : interdiction totale de l'usage de l'amiante;
- 2000 : cette date tient compte du caractère progressif du retrait des fibres d'amiante dans les installations et bâtiments;
- 2005 : nous avons estimé qu'à partir de cette date, le retrait planifié des fibres d'amiante dans les installations et bâtiments était quasiment finalisé.

Du fait de la fermeture en 1965 de l'exploitation minière d'amiante de Canari en Corse, cette date apparaît également dans la matrice pour le secteur de l'extraction.

Cinq indices d'exposition ont été utilisés pour évaluer l'exposition professionnelle aux fibres d'amiante.

- **Probabilité** : proportion de travailleurs de l'emploi concerné considérés comme exposés aux fibres d'amiante. Quatre classes sont utilisées :

- 1 : de 1 à 5 %;
- 2 : de 5 à 30 %;
- 3 : de 30 à 70 %;
- 4 : supérieure ou égale à 70 %.

Lorsque la probabilité d'exposition est inférieure à 1 %, les emplois sont considérés comme non exposés et la probabilité est égale à 0.

- **Fréquence d'exposition définie par deux indices** :

- fréquence liée aux tâches spécifiques : indication du temps que l'opérateur passe à effectuer des tâches exposantes sur l'ensemble de son temps de travail;
- fréquence liée à l'ambiance de travail : indication du temps où l'opérateur se trouve à proximité de la réalisation de tâches exposantes, sur l'ensemble de son temps de travail.

Quatre classes sont utilisées pour ces deux indices :

- 1 : sporadique (de 1 à 5 % du temps de travail);
- 2 : occasionnelle (de 5 à 30 % du temps de travail);
- 3 : fréquente (de 30 à 70 % du temps de travail);
- 4 : permanente (supérieure ou égale à 70 % du temps de travail).

- **Intensité d'exposition définie par deux indices** :

- intensité liée aux tâches spécifiques : niveau d'exposition auquel est soumis l'opérateur pendant les tâches exposantes, en fonction de la nature des tâches;
- intensité liée à l'ambiance de travail : niveau d'exposition auquel est soumis l'opérateur lorsqu'il est à proximité d'un opérateur réalisant des tâches exposantes.

Cinq classes sont utilisées pour ces deux indices :

- 1 : de 0,0001 à 0,01 f/ml;
- 2 : de 0,01 à 0,1 f/ml;
- 3 : de 0,1 à 1 f/ml;
- 4 : de 1 à 10 f/ml;
- 5 : supérieure ou égale à 10 f/ml.

<sup>1</sup> Classification internationale type des professions, édition révisée ed. Genève : Bureau international du travail ; 1968.

<sup>2</sup> Nomenclatures d'activités et de produits françaises NAF-CPF. Paris : Insee ; 1999.

Le type d'exposition majoritaire est également noté dans la matrice :

- 1 : directe : le travailleur manipule le matériau ;
- 2 : indirecte : le travailleur est exposé *via* d'autres personnes manipulant le matériau ;
- 3 : passive : le travailleur est exposé du fait de la contamination diffuse des locaux.

## DESCRIPTION DE L'EXPOSITION AUX FIBRES D'AMIANTE EN FRANCE

La prévalence d'exposition (proportion d'exposés) aux fibres d'amiante a été estimée à partir d'un échantillon d'environ 10 000 sujets âgés de 25 à 74 ans pour lesquels on dispose, pour chaque emploi exercé pendant la vie active, de la profession et de la branche d'activité. L'échantillon est représentatif de la population française en 2007, en termes de sexe, d'âge, de région et de catégorie socioprofessionnelle. L'application de la matrice permet d'estimer la proportion d'exposés en 2007 et en transversal à d'autres périodes, aussi bien que sur la vie entière.

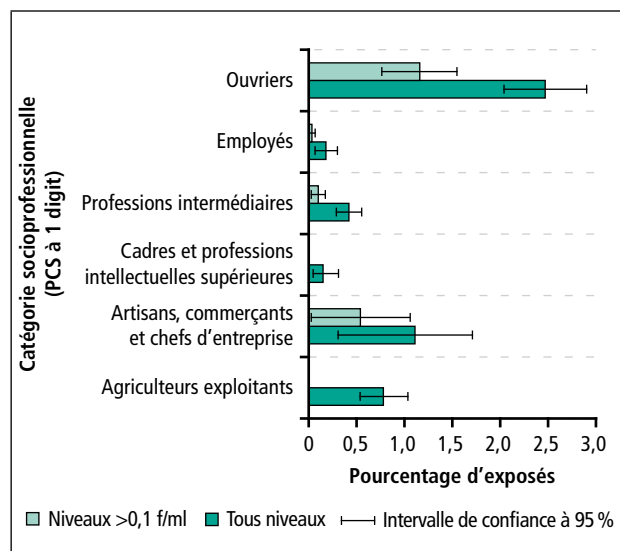
Les prévalences d'exposition ont été calculées en prenant en compte les probabilités d'exposition de chaque sujet (intervalle de confiance à 95 % calculé selon la méthode du bootstrap). L'intensité et la fréquence d'exposition étant évaluées séparément, un niveau moyen d'exposition sur la journée de travail a été calculé pour chaque sujet par la somme du produit [intensité x fréquence] lié aux tâches spécifiques et du produit [intensité x fréquence] lié à l'ambiance de travail.

En 2007, 1,1 % des hommes (0,5 % avec un niveau moyen supérieur à 0,1 f/ml) et 0,1 % des femmes (0,01 % avec un niveau moyen supérieur à 0,1 f/ml) étaient exposés à au moins  $10^{-5}$  fibres d'amiante dans leur travail.

Quel que soit le sexe, les ouvriers et les artisans ont les prévalences d'exposition les plus élevées (chez les hommes, 2,5 % et 1,1 %, respectivement). La prévalence la plus faible est observée chez les cadres (0,1 % chez les hommes) (figure 1).

FIGURE 1

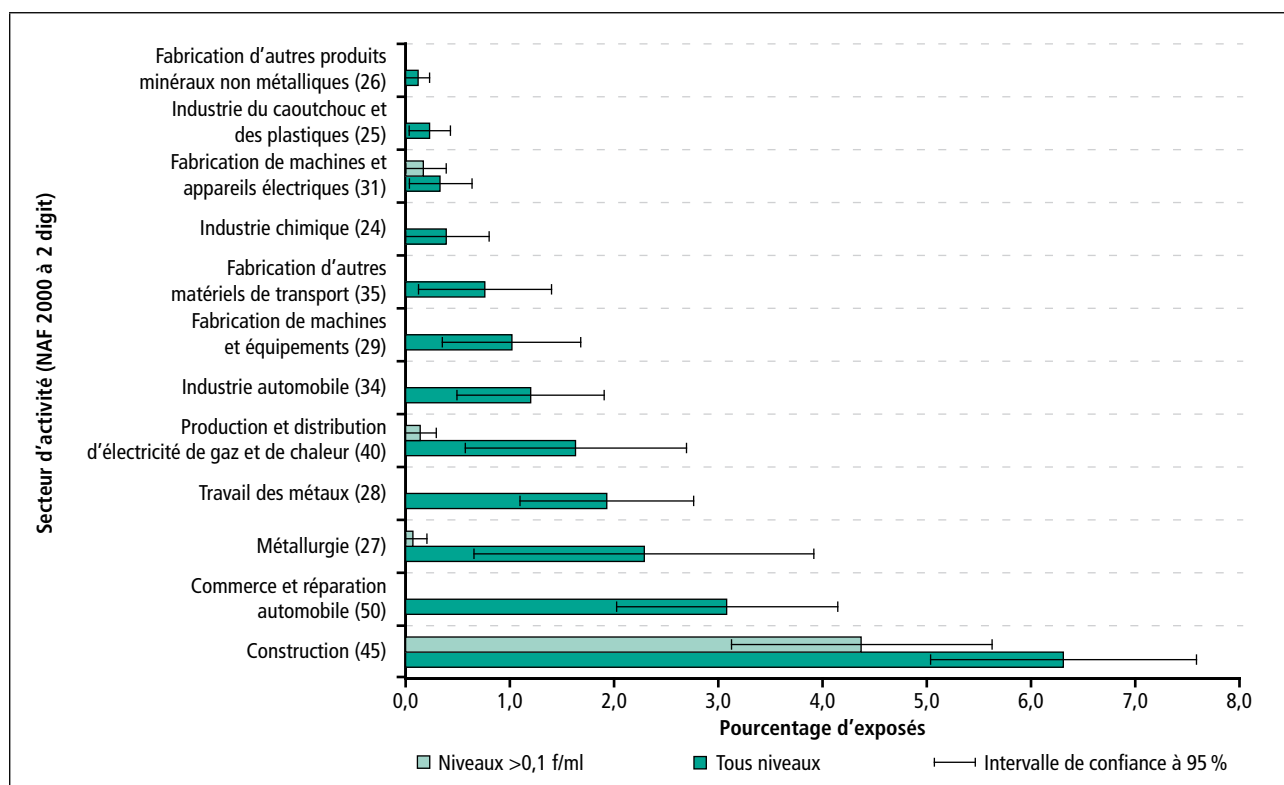
### Prévalence d'exposition aux fibres d'amiante en 2007 chez les hommes selon la catégorie socioprofessionnelle



En 2007, quel que soit le sexe, les proportions de sujets exposés pour les secteurs de la construction, du commerce et de la réparation automobile, de la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques sont de 6,3 %, 3,1 % et 0,1 % respectivement (figure 2).

FIGURE 2

### Prévalence d'exposition aux fibres d'amiante en 2007 selon le secteur d'activité



Si l'on considère la profession chez les hommes, 25,7% des plombiers-tuyauteurs, 17,5% des tôliers-chaudronniers et 19,2% des soudeurs et oxycoupeurs étaient encore exposés aux fibres d'amiante en 2007 (figure 3).

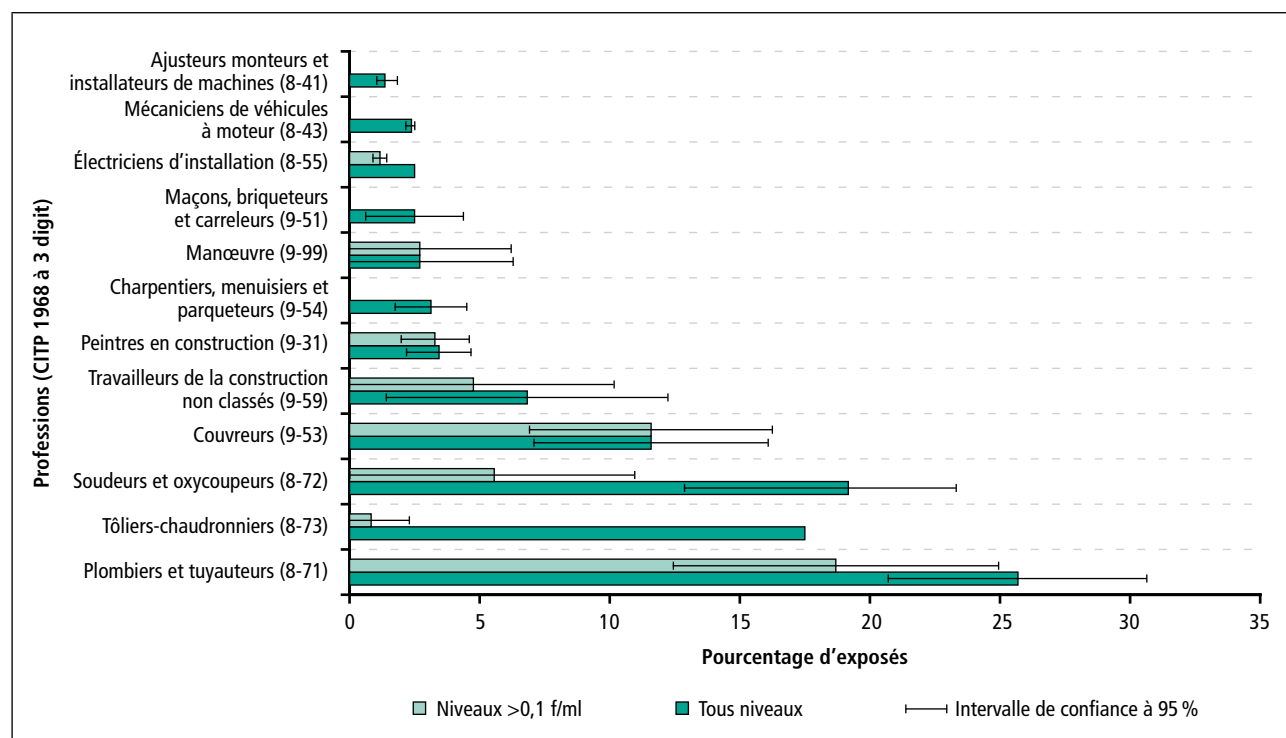
Lorsque l'on s'intéresse à la prévalence de l'exposition vie professionnelle entière, 26,7% des hommes et 2,7% des femmes ont été exposés aux fibres d'amiante au moins une fois

dans leur vie. Il est à noter que près de 17,9% des hommes et seulement 0,8% des femmes ont été exposés à des niveaux supérieurs à 0,1 f/ml (tableau 1).

La prévalence de l'exposition augmente avec l'âge : 10,0% des hommes âgés de 25 à 29 ans ont été exposés au moins une fois dans leur vie professionnelle aux fibres d'amiante contre 32,4% de ceux âgés de 70 à 74 ans (figure 4).

| FIGURE 3 |

### Prévalence d'exposition aux fibres d'amiante en 2007 chez les hommes selon la profession



| TABLEAU 1 |

### Prévalence d'exposition vie professionnelle entière en fonction du niveau maximum atteint et selon le sexe

Niveau <sup>a</sup> (f/ml)	Hommes		Femmes	
	p <sup>b</sup> (%)	IC 95 % <sup>c</sup>	p (%)	IC 95 %
10 <sup>-5</sup> -0,01	2,0	1,7-2,2	0,7	0,6-0,8
0,01-0,1	6,8	6,2-7,3	1,2	1,0-1,4
0,1-1	8,9	8,1-9,6	0,5	0,4-0,7
1-10	8,9	8,2-9,6	0,3	0,1-0,4
>10	0,1	0,04-0,2	0,01	0,00-0,03

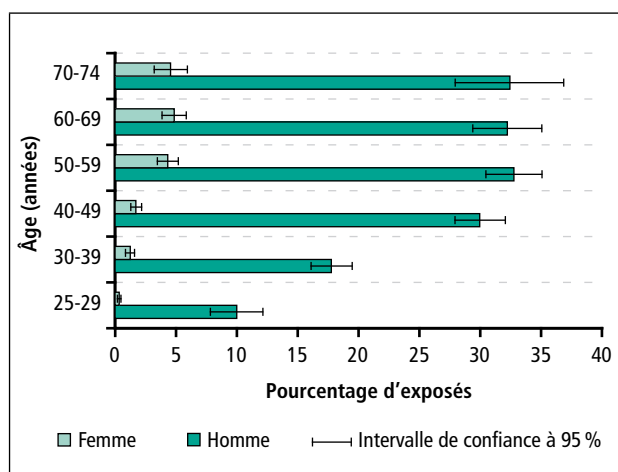
<sup>a</sup> Niveau moyen/8h : (intensité<sub>i</sub> \* fréquence<sub>i</sub>); i = spécifique, ambiance.

<sup>b</sup> p : prévalence de l'exposition.

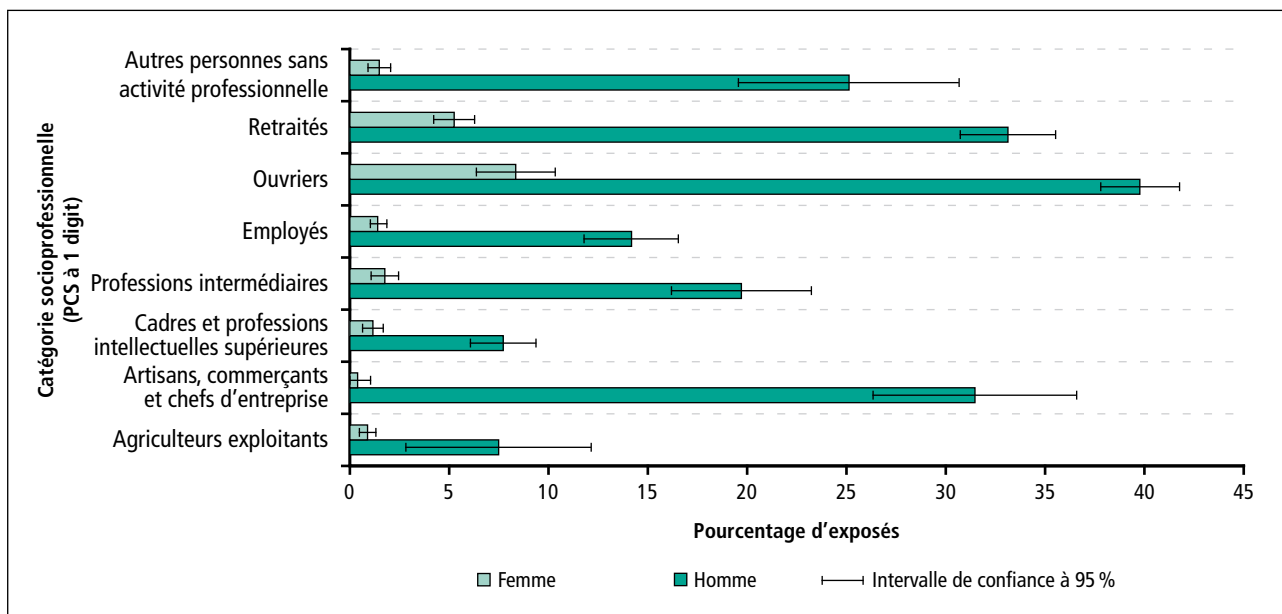
<sup>c</sup> IC 95 % : intervalle de confiance à 95 %.

| FIGURE 4 |

### Prévalence d'exposition vie professionnelle entière selon l'âge et le sexe



### Prévalence d'exposition vie entière aux fibres d'amiante selon la catégorie socioprofessionnelle occupée en 2007



Pour une même catégorie socioprofessionnelle, la prévalence d'exposition vie entière varie considérablement selon le sexe. Les prévalences d'exposition vie entière les plus élevées chez les hommes et chez les femmes sont observées pour les ouvriers (respectivement 39,7 % et 8,3 %), les retraités (33,1 % et 5,2 %) et les artisans (31,5 % et 0,4 %) (figure 5).

Il est à noter que la figure 5 présente la prévalence de l'exposition vie entière selon la catégorie socioprofessionnelle occupée en 2007. Néanmoins, des changements de catégorie socioprofessionnelle pour un même sujet ont pu survenir au cours de sa carrière professionnelle.

Ainsi, en 2007, les cadres qui ont été exposés ont pu l'être, par exemple, à un moment de leur carrière où ils ont occupé un emploi d'ouvrier ou d'artisan.

### REMARQUES GÉNÉRALES

La matrice emplois-expositions présentée dans ce document de synthèse concerne l'exposition professionnelle aux fibres d'amiante, quelle que soit la nature de celles-ci, évaluée par matrice.

Les périodes définies dans la matrice tiennent compte de l'évolution de la réglementation concernant l'usage de l'amiante et de l'évolution des conditions de travail. Ces périodes restent cependant approximatives car il existe un décalage non mesurable entre l'évolution de la réglementation de l'amiante et de la protection des travailleurs et son application réelle en milieu du travail. D'autre part, il est assez difficile de connaître

l'évolution réelle du retrait de l'amiante dans les installations industrielles et dans les bâtiments.

Malgré l'interdiction de l'amiante en 1997, le retrait de l'amiante a été progressif dans l'ensemble des secteurs exposés, c'est pourquoi les concepteurs de la matrice ont pris le parti de laisser un grand nombre de secteurs exposés après cette date. De ce fait, la proportion de sujets jeunes exposés est relativement élevée.

La probabilité, la fréquence et l'intensité d'exposition ont été évaluées sur la base d'échelles semi-quantitatives. Les valeurs indiquées permettent surtout de faire un classement relatif des emplois les uns par rapport aux autres.

En conclusion, l'exposition professionnelle aux fibres d'amiante concerne majoritairement les hommes. En 2007, les prévalences d'exposition sont faibles (environ 1 % des hommes). Près de 27 % des hommes ont été exposés au moins une fois dans leur vie professionnelle aux fibres d'amiante, et pour 18 % d'entre eux à des niveaux supérieurs à 0,1 f/ml. Dans une étude antérieure en population générale, on avait estimé à 24,5 % la proportion d'hommes de la génération née entre 1930 et 1939 exposés au moins une fois à l'amiante durant leur carrière professionnelle<sup>3</sup>. De même, chez les hommes retraités du régime général de la Sécurité sociale, 27,6 % d'entre eux avaient été retrouvés comme étant exposés au moins une fois au cours de leur carrière professionnelle<sup>4</sup>. Si l'on se réfère à la littérature internationale, la proportion d'hommes exposés au cours de leur carrière professionnelle est du même ordre de grandeur. En effet, elle varie de 13 % pour les hommes de plus de 30 ans en Finlande, à 30 % pour les hommes de plus de 60 ans en Suède et 36 % pour les hommes en Norvège<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Goldberg et al. Past occupational exposure to asbestos among men in France. *Scand J Work Environ Health* 2000;26:52-61.

<sup>4</sup> Imbernon et al. Estimation de la prévalence de l'exposition professionnelle à l'amiante des retraités récents (1994-1996) du régime général de la Sécurité sociale. *Bull Epidemiol Hebd* 1999;50:209-11.

<sup>5</sup> Albin M et al. Asbestos and cancer: an overview of current trends in Europe. *Environ Health Perspect* 1999;107 Suppl 2:289-98.

Sont consultables sur le site de l'Institut de veille sanitaire ([www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)) :

- dans le dossier thématique "Matrices emplois-expositions : le programme Matgéné" :
  - le document technique correspondant,
  - le rapport "Le programme Matgéné : matrices emplois-expositions en population générale, état d'avancement septembre 2005", Institut de veille sanitaire, 2006 ;
- le document des indicateurs en santé travail. N° 1 "Risques professionnels dus à l'amiante".

La matrice amiante dans sa version CIP 1968 x NAF 2000 est, quant à elle, consultable sur le site Internet Evalutil (<http://etudes.isped.u-bordeaux2.fr/evalutil003/>).

Les fichiers informatiques pourront être mis à disposition sur demande (contacter A. Lacourt: [aude.lacourt@isped.u-bordeaux2.fr](mailto:aude.lacourt@isped.u-bordeaux2.fr); Stéphane Ducamp: [stephane.ducamp@isped.u-bordeaux2.fr](mailto:stephane.ducamp@isped.u-bordeaux2.fr)).

Équipe Matgéné (ordre alphabétique) : B. Dananché, L. Delabre, S. Ducamp, J. Févotte, L. Garras, M. Houot, D. Luce, C. Pilorget.

**Mots clés :** amiante, matrice emplois-expositions, fibres minérales, exposition professionnelle, réglementation

Citation suggérée:

Lacourt A, Brochard P, Houot M. Présentation d'une matrice emplois-expositions aux fibres d'amiante – Quelques applications à un échantillon de population en France. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2010. 6 p. Disponible à partir de l'URL: [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)