

# Présentation d'une matrice emplois-expositions aux fibres de laines minérales

Quelques applications à un échantillon de population en France

Groupe de travail Matgéné

Département santé travail, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice; 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 française : 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 ne sont pas présentées dans la matrice.

## LAINES MINÉRALES : DÉFINITIONS ET UTILISATIONS

### Définitions

Les fibres sont définies comme des particules ayant un rapport longueur/diamètre supérieur ou égal à 3 et des côtés approximativement parallèles.

On parle de laine lorsque les fibres sont positionnées de manière quelconque les unes par rapport aux autres. **Les laines minérales** sont les fibres minérales artificielles (FMA) les plus massivement utilisées. Le terme FMA désigne couramment un groupe de fibres siliceuses et vitreuses. Il s'agit, pour être plus précis, de fibres artificielles minérales non métalliques siliceuses vitreuses. Les FMA sont représentées, outre les laines minérales, par les fibres céramiques réfractaires, les filaments continus de verre et les fibres de verre à usages spéciaux (ou microfibrés®). Il existe trois grandes variétés de laines minérales : les laines de verre, de roche et de laitier. Le diamètre moyen de ces fibres varie de 2 à 8 µm pour le verre et de 1,7 à 3,5 µm pour la roche et le laitier. Le point de fusion est de 650 °C pour le verre et de 760 à 870 °C pour la roche et le laitier.

Il n'a pas été possible de distinguer clairement les applications des différents types de laines. Toutes les laines minérales ont donc été évaluées sans distinction dans cette matrice.

### Définitions réglementaires :

**Norme NF B 20-001** : "Ensemble de fibres en matière minérale amorphe, de consistance laineuse, et obtenues normalement à partir de laitier, de roche ou de verre".

**Directive européenne 97/69/CE du 05/12/1997** : "Fibres (de silicates) vitreuses artificielles à orientation aléatoire et dont le pourcentage pondéral d'oxydes alcalins et d'oxydes alcalino-terreux ( $[Na_2O] + [K_2O] + [CaO] + [MgO] + [BaO]$ ) est supérieur à 18 %".

### Utilisations

Les laines minérales sont essentiellement utilisées (85 % de la production) pour l'isolation thermique ou acoustique et pour la protection incendie (murs, combles, planchers, poutres en acier...) dans les bâtiments privés, tertiaires ou industriels. Le reste (15 % de la production) est réparti entre l'isolation industrielle (tuyauteries, fours, chaudières, machines), la climatisation et la ventilation (gaines de circulation d'air notamment), comme substrat en culture hors-sol...

Principaux secteurs d'activité : BTP, construction navale, chimie-pétrochimie, production d'énergie, isolations thermique et phonique des machines dans la fabrication d'appareils électroménagers et de matériels industriels.

Principales professions : ouvriers de la production de laines minérales, métiers de l'isolation, métiers de la maintenance et de l'entretien, tuyauteurs industriels, métiers de la construction (menuisiers, maçons, charpentiers, couvreurs, électriciens, plombiers...).

## LA RÉGLEMENTATION

### Classement de la substance :

**Circ** : groupe 3 (l'agent - le mélange ou le mode d'exposition - ne peut être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme) ; groupe 2B (l'agent ou le mélange est un cancérogène possible pour l'homme) jusqu'en 2002 ;

**Union européenne** : cancérogène de catégorie 3 (substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation suffisante).

### Valeur limite moyenne d'exposition (VME) :

**France** : 1 fibre.cm<sup>-3</sup> (valeur indicative) ;

Suisse : 0,25 fibre.cm<sup>-3</sup> ;

Pays-Bas : 2 fibres.cm<sup>-3</sup>.

**Tableau de maladie professionnelle** : Néant.

## MATRICE EMPLOIS-EXPOSITIONS AUX FIBRES DE LAINES MINÉRALES

Cette matrice présente tous les emplois potentiellement exposés à une période donnée aux fibres de laines minérales, un emploi étant défini comme une profession exercée dans un secteur d'activité. Les codes et intitulés des professions et des activités sont issus des nomenclatures nationales (PCS 1994 et NAF 2000)<sup>1</sup> et internationales (CITP 1968)<sup>1</sup>. La matrice retrace les expositions aux fibres de laines minérales de 1945 à 2007.

Les trois dates clefs retenues sont 1945, 1975 et 1985 pour les raisons suivantes :

- 1945 : reconstruction, début de l'utilisation en masse des laines minérales ;
- 1975 : choc pétrolier (effort dans l'isolation, notamment des logements) et première réglementation amiante (flocages interdits en 1978) : augmentation de l'utilisation de laines minérales ;
- 1985 : baisse significative de l'utilisation de l'amiante (amorcée dès 1975), abaissement des VLE amiante (1987) et 2<sup>e</sup> réglementation amiante (seul le chrysotile reste autorisé après 1988) : augmentation de l'utilisation de laines minérales.

De plus, dans certains métiers ou secteurs, d'autres dates particulières peuvent apparaître.

### Trois indices ont été utilisés pour évaluer l'exposition aux laines minérales :

- **probabilité** : proportion de travailleurs de l'emploi concerné exposés aux fibres de laines minérales. Quatre classes sont utilisées :
  - 1 : de 1 à 10 %,

- 2 : de 10 à 50 %,
- 3 : de 50 à 90 %,
- 4 : supérieure ou égale à 90 % ;

Lorsque la probabilité d'exposition est inférieure à 1 %, les emplois sont considérés comme non exposés et n'apparaissent pas dans la matrice ;

- **fréquence** : donne une indication du temps que l'opérateur passe à effectuer des tâches exposantes sur l'ensemble de son temps de travail. Ces tâches peuvent être :
  - 1 : occasionnelles (de 1 à 5 % du temps de travail),
  - 2 : intermittentes (de 5 à 30 % du temps de travail),
  - 3 : fréquentes (de 30 à 70 % du temps de travail),
  - 4 : permanentes (plus de 70 % du temps de travail) ;
- **intensité** : évalue la concentration (en fibres par cm<sup>3</sup> d'air) à laquelle est soumis l'opérateur pendant les tâches exposantes, en fonction de la nature des tâches et de l'environnement de travail :
  - 1 : de 0,001 à 0,1 f.cm<sup>-3</sup>,
  - 2 : de 0,1 à 1 f.cm<sup>-3</sup>,
  - 3 : supérieure ou égale à 1 f.cm<sup>-3</sup>.

Le **type d'exposition** majoritaire est noté dans la matrice à titre informatif :

- 1 : direct : le travailleur manipule le matériau ;
- 2 : indirect : le travailleur est exposé via d'autres personnes manipulant le matériau.

Les intensités d'exposition prises en compte sont celles qui sont supérieures aux niveaux de fond relevés dans des bâtiments avec des dalles de plafond ou des systèmes de ventilation contenant des FMA, et qui sont de l'ordre de 0,001 f.cm<sup>-3[2]</sup>.

La notion de pics d'exposition n'a pas été retenue.

Toutes les fibres, quel que soit leur diamètre, sont prises en compte lors de cette évaluation.

La matrice est décrite plus en détail dans un document technique comportant également des éléments sur l'exposition professionnelle aux fibres céramiques réfractaires (voir encadré à la fin de la plaquette).

## DESCRIPTION DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX FIBRES DE LAINES MINÉRALES EN FRANCE

La prévalence d'exposition (proportion d'exposés) aux laines minérales a été estimée à partir d'un échantillon d'environ 10 000 sujets 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 catégorie socioprofessionnelle et de région. L'application de la matrice à cet échantillon permet d'estimer à la fois la proportion d'exposés en 2007 et la prévalence d'exposition sur la vie entière.

Les prévalences d'exposition ont été calculées en prenant en compte les probabilités d'exposition de chaque sujet. 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, en multipliant l'intensité par la fréquence.

<sup>1</sup> PCS : nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles ; NAF : nomenclature d'activités françaises ; CITP : classification internationale type des professions.

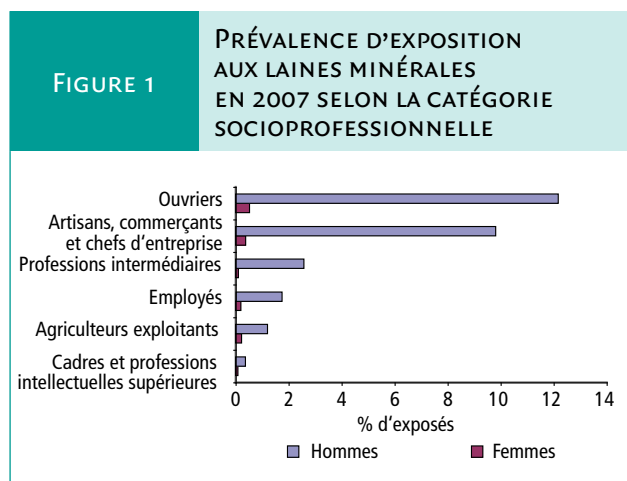
<sup>2</sup> Inserm - 1999 - Expertise collective - Effets sur la santé des fibres de substitution à l'amiante.

En 2007, 6,0 % des hommes et 0,2 % des femmes étaient exposés aux laines minérales (tableau 1). Les niveaux d'exposition sont faibles : 0,25 % des hommes sont exposés à un niveau supérieur à 0,1 f.cm<sup>-3</sup> et 0,03 % à un niveau supérieur à 1 f.cm<sup>-3</sup>. Aucune femme n'est exposée à un niveau supérieur à 0,1 f.cm<sup>-3</sup>.

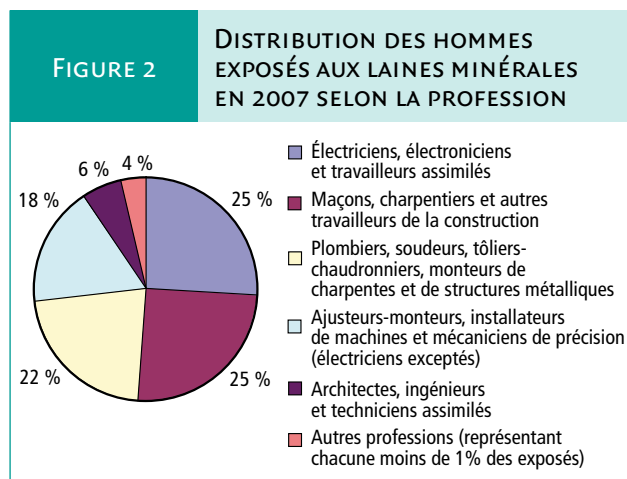
Niveau d'exposition*	% d'exposés	
	Hommes	Femmes
<0,1 f.cm <sup>-3</sup>	5,73	0,20
0,1-1 f.cm <sup>-3</sup>	0,22	0
≥1 f.cm <sup>-3</sup>	0,03	0
<b>Total</b>	<b>5,98</b>	<b>0,20</b>

\* Niveau moyen sur la journée de travail.

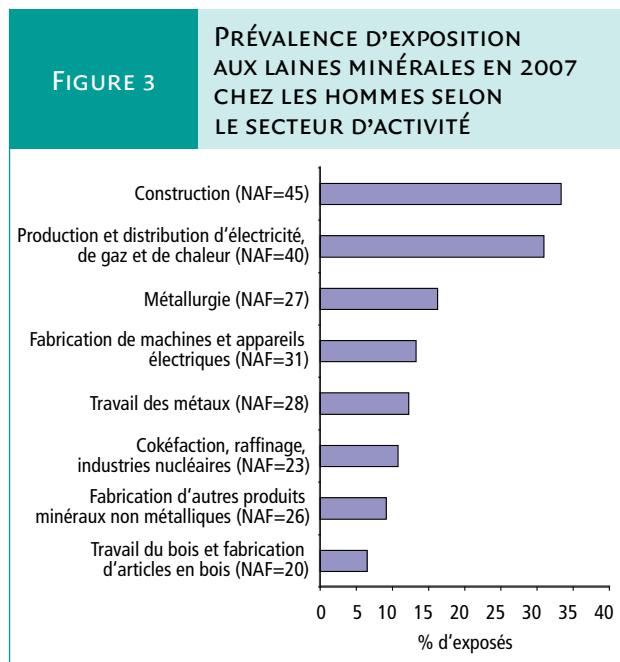
Les prévalences d'exposition les plus élevées sont observées chez les ouvriers et les artisans, les plus faibles chez les cadres (figure 1). En raison de la faible proportion d'exposées chez les femmes, les résultats plus détaillés ne seront présentés que pour les hommes.



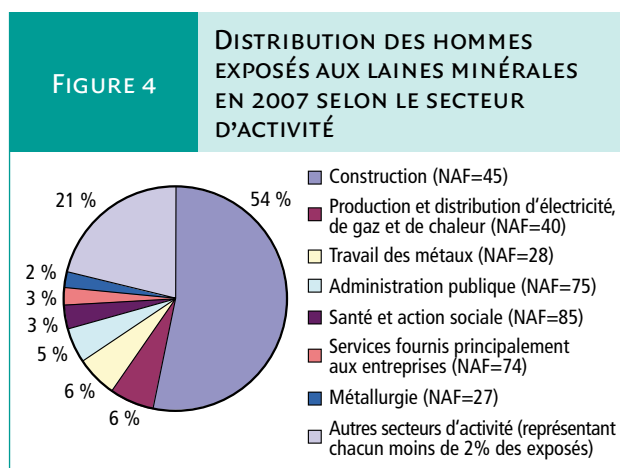
La figure 2 présente la répartition des hommes exposés aux laines minérales en 2007, en fonction de la profession. Les exposés sont majoritairement des électriciens, des travailleurs de la construction, des plombiers et soudeurs et des ajusteurs-monteurs.



Les secteurs d'activité dans lesquels la prévalence d'exposition chez les hommes est supérieure à la moyenne (6 %) sont présentés sur la figure 3. La construction est le secteur d'activité dans lequel on observe la prévalence d'exposition la plus élevée, avec environ un tiers de travailleurs exposés.



C'est aussi le secteur qui est à l'origine de la plus grande part des expositions (figure 4) : plus de la moitié des exposés travaillent dans la construction. En revanche, d'autres secteurs dans lesquels on observe une forte proportion d'exposés, comme la production d'électricité, de gaz et de chaleur ou la métallurgie, contribuent peu à l'exposition globale en France (respectivement 6 % et 2 % des exposés). Environ 21 % des expositions aux laines minérales proviennent de secteurs d'activité qui représentent chacun moins de 2 % des exposés.

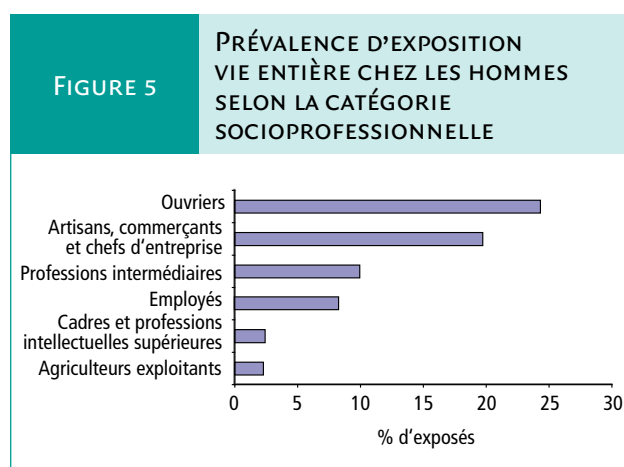


La prévalence d'exposition sur une vie professionnelle entière a également été estimée. La proportion de personnes exposées aux laines minérales dans au moins un emploi est de 15,1 % chez les hommes et de 0,5 % chez les femmes. Le tableau 2 donne les proportions d'exposés en fonction du niveau d'exposition le plus élevé atteint au cours de la vie professionnelle. Les expositions sont majoritairement des expositions de faible niveau.

Niveau d'exposition*	% d'exposés	
	Hommes	Femmes
<0,1 f.cm <sup>-3</sup>	14,38	0,48
0,1-1 f.cm <sup>-3</sup>	0,64	0
≥1 f.cm <sup>-3</sup>	0,10	0,02
<b>Total</b>	<b>15,12</b>	<b>0,50</b>

\* Niveau moyen sur la journée de travail.

Chez les hommes, les prévalences d'exposition sur une vie professionnelle entière sont particulièrement élevées chez les ouvriers et les artisans : environ le quart des ouvriers et 20 % des artisans ont été exposés au moins une fois dans leur vie professionnelle aux laines minérales (figure 5).



Les expositions aux laines minérales chez les hommes proviennent essentiellement d'emplois d'électriciens d'installation (20,4 % des emplois exposés), de travailleurs de la construction (16,7 %) tels que les ouvriers d'entretien de constructions, les ouvriers complets du bâtiment, les ouvriers de démolition, de plombiers et tuyauteurs (15,8 %), et de mécaniciens de machines et moteurs, hors moteurs de véhicule et d'avion (10,6 %). Ces professions présentent également une prévalence d'exposition élevée (respectivement 77,3 %, 82,9 %, 85,4 % et 25,2 %). Les autres professions représentent moins de 5 % des emplois exposés, bien que pour certaines la prévalence d'exposition dans l'emploi puisse être élevée. En particulier, les installateurs de matériel d'isolation et d'insonorisation, pour lesquels on observe à la fois la plus forte proportion d'exposés et les niveaux d'exposition les plus élevés, ne représentent que 1,2 % des emplois exposés.

## REMARQUES GÉNÉRALES

La matrice emplois-expositions présentée dans cette plaquette concerne l'exposition professionnelle aux laines minérales quelle que soit leur nature (laine de verre, laine de roche ou laine de laitier), les applications étant fortement similaires.

Les périodes définies dans la matrice prennent en compte des évolutions de l'utilisation des isolants qui entraînent des variations de l'exposition (économies d'énergie suite aux chocs pétroliers, législations sur l'amiante...). Ces périodes restent cependant approximatives car les informations précises sur les quantités de laines utilisées par année ou grandes périodes ne sont pas disponibles.

L'échelle d'intensité reste elle aussi semi-quantitative car les données météorologiques sont rares en dehors des secteurs de la production. Les valeurs indiquées sont donc des extrapolations basées sur la similitude de certaines tâches entre les travailleurs de la production et les utilisateurs.

L'évaluation de l'exposition la plus fine concerne la version CITPxNAF, l'autre nomenclature utilisée pour les professions (PCS) étant beaucoup moins détaillée.

L'exposition aux laines minérales concerne principalement les hommes. Si l'exposition est relativement fréquente, les niveaux sont faibles. Plus de 15 % des hommes ont été au moins une fois exposés aux laines minérales au cours de leur vie active, mais 14,4 % l'étaient à moins de 0,1 f.cm<sup>-3</sup> et seulement 0,1 % ont été exposés à un niveau supérieur à la VME de 1 f.cm<sup>-3</sup>.

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" :

- la matrice emplois-expositions aux fibres de laines minérales en versions PCS 1994 x NAF 2000 et CITP 1968 x NAF 2000, chacune triée par activité ou par profession ;
- 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.

Les fichiers informatiques pourront être mis à disposition sur demande (contacter 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, G. Rabet.

Citation suggérée :

Groupe de travail Matgéné. Présentation d'une matrice emplois-expositions aux fibres de laines minérales – Quelques applications à un échantillon de population en France. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, octobre 2008, 4 p. Disponible sur : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)