
1 INTRODUCTION : PRINCIPAUX FAITS CONCERNANT L'EXPOSITION À L'AMIANTE ET LES RISQUES POUR LA SANTÉ	2
1. Eléments de contexte historique : l'acquisition des connaissances sur les risques liés aux expositions à l'amiante, les réglementations de protection	2
1.1 Exposition à l'amiante et risque d'asbestose	2
1.2 Exposition à l'amiante et risque de cancer du poumon	3
1.3 Exposition à l'amiante et risque de mésothéliome	4
1.4 Risques liés aux expositions à l'amiante et réglementations de protection	5
1.5 Echelles de variation des niveaux d'exposition à l'amiante, variabilité qualitative des expositions	5
2. Expositions à l'amiante, risques de cancer du poumon et de mésothéliome ; éléments de contexte épidémiologique	8
2.1 Risque de cancer du poumon	8
2.2 Risque de mésothéliome	10
Références bibliographiques	12

1

Introduction : principaux faits concernant l'exposition à l'amiante et les risques pour la santé

Dans les pages qui suivent on a dressé un large panorama des principaux faits concernant l'exposition à l'amiante et les risques pour la santé. Ce premier chapitre permet de résumer en quelques pages les éléments de connaissance essentiels, qui sont ensuite développés dans les chapitres suivants de façon détaillée.

1. Éléments de contexte historique : l'acquisition des connaissances sur les risques liés aux expositions à l'amiante, les réglementations de protection

L'énorme accroissement de la production et de l'utilisation d'amiante (figure 1) qui a démarré au début du XX^{ème} siècle et ne s'est infléchi qu'à partir des années 70, s'est accompagnée d'une prise de conscience progressive de l'existence d'effets nocifs graves des expositions à l'amiante. Elle a été suivie de la mise en place, elle aussi progressive, de réglementations visant à limiter ces effets. Les différentes étapes de l'acquisition des connaissances sur les effets nocifs des expositions à l'amiante et de la mise en place de réglementations de protection sont résumées ci-dessous.

1.1. Exposition à l'amiante et risque d'asbestose

Les risques de fibrose pulmonaire sont les premiers à avoir été établis, compte tenu de leur fréquence relativement élevée aux fortes expositions, de leur délai de survenue après le début des expositions (latence) relativement court et des caractéristiques spécifiques de ces fibroses par rapport aux expositions à l'amiante. C'est en 1906 et 1907 qu'ont été décrits pour la première fois des cas de fibrose pulmonaire chez des sujets exposés à l'amiante. En 1927, le

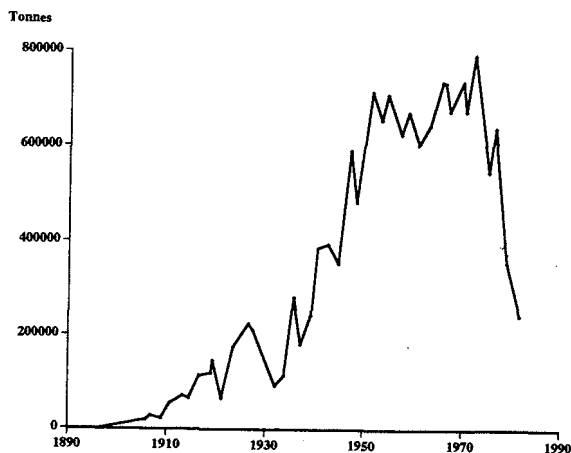


Figure 1 : Evolution de la consommation d'amiante aux Etats Unis (d'après *National Research Council, 1984*).

terme d'asbestose était introduit par Cooke, et en 1930 la relation quantitative liant l'exposition cumulée à l'amiante et l'accroissement du risque d'asbestose était décrite. En 1931 la première réglementation visant à réduire de risque d'asbestose a été mise en place, en Grande-Bretagne.

1.2. Exposition à l'amiante et risque de cancer du poumon

La mise en évidence de risques de cancer du poumon liés aux expositions professionnelles à l'amiante n'est intervenue que dans un deuxième temps. Elle était en effet compliquée par différents facteurs : la latence beaucoup plus importante de l'expression de ce risque, la fréquence beaucoup plus faible de ce risque par rapport au risque d'asbestose (aux niveaux d'exposition élevés), l'impossibilité d'identifier la moindre particularité des cas de cancer du poumon observés dans les populations exposées professionnellement à l'amiante et le caractère multifactoriel de cette maladie (liée à la consommation de tabac et à une série de cancérogènes de l'environnement de travail).

Le premier rapport suggérant l'existence d'un lien entre exposition professionnelle à l'amiante et risque de cancer du poumon a été publié par Lynch en 1935. Il notait l'existence d'une association individuelle entre la survenue d'une asbestose et celle d'un cancer du poumon au sein d'une population de travailleurs de l'amiante textile en Caroline du Sud, aux Etats-Unis. De 1934 à 1954, plus de 26 rapports sont publiés, faisant état de 90 cas de cancer du poumon chez des travailleurs de l'amiante. Entre 1954 et 1964, trois études de cohorte viennent confirmer l'existence d'un excès de cancer du poumon chez les mineurs de chrysotile du Québec (Braun), dans une fabrique d'amiante textile de Pennsylvanie (Mancuso) et dans une usine d'amiante ciment du

pays de Galles (Elwood). En 1950, Doll montre d'une façon considérée pour la première fois comme rigoureuse que l'exposition professionnelle à l'amiante est responsable d'un accroissement du risque de cancer du poumon dans une population de travailleurs de l'amiante textile à Rochdale, en Grande-Bretagne. Ses conclusions sont confirmées par l'étude de la cohorte des calorifugeurs de la ville de New-York de Selikoff en 1960 et, cette même année, une conférence de l'Académie des Sciences de New-York conclut à la responsabilité de l'exposition professionnelle à l'amiante dans la survenue du cancer du poumon dans les mines d'amiante, dans les chantiers navals et chez les calorifugeurs et les travailleurs de l'amiante textile. Ce n'est cependant qu'à partir de 1967 que sont publiés, avec Enterline, les premiers éléments permettant de quantifier la relation entre le degré d'exposition à l'amiante et l'accroissement du risque de cancer du poumon. En 1972, les premières réglementations sur l'amiante visant à réduire les risques de cancer sont promulguées par l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration), aux Etats-Unis et en 1977 le Centre International de Recherche contre le Cancer de l'O.M.S. classait l'amiante dans la catégorie des « cancérrogènes pour l'homme » (IARC Monographs n°14, 1977).

Comme on le verra plus loin, McDonald *et al.* estimaient en 1986 que 7 % des cas de cancer du poumon, chez l'homme, pouvaient être attribués à une exposition professionnelle à l'amiante.

1.3. Exposition à l'amiante et risque de mésothéliome

Si les risques de mésothéliome chez les sujets exposés à l'amiante ont été les derniers à être établis de façon indiscutable, ceci tient essentiellement à leur latence extrêmement longue (presque toujours plus de 30 ans, souvent 40 ou 50 ans), au caractère rarissime de cette maladie dans les populations sans exposition d'origine professionnelle ou naturelle à l'amiante et à la difficulté d'établir le diagnostic de mésothéliome primitif de façon solide.

Les premières éléments relatifs à l'existence d'un risque de mésothéliome associé à l'exposition professionnelle à l'amiante ont été fournis par Wagner en 1960 chez les mineurs de crocidolite d'Afrique du Sud. Dans les années qui ont immédiatement suivi, des observations similaires ont été faites Grande-Bretagne et au Canada chez les ouvriers ayant fabriqués des filtres de masques à gaz et aux Etats-Unis dans les fabriques de filtres de cigarettes. Il est également très vite devenu évident qu'un risque de mésothéliome pouvait être observé dans le secteur de l'amiante textile et un risque particulièrement élevé chez les ouvriers des chantiers navals et chez les calorifugeurs. En 1977, le Centre International de Recherches contre le Cancer considérait que l'amiante était cancérrogène chez l'homme tant du fait d'un accroissement du risque de cancer du poumon que de celui d'un accroissement du risque de mésothéliome (IARC Monographs n°14, 1977).

4 La mortalité due aux mésothéliomes, avant tout pleuraux, augmente de 5 à 10 % par an depuis 1950 (peut être même avant) chez les hommes (les

données les plus complètes sur les tendances proviennent des Etats-Unis, du Canada, du Royaume Uni et des pays scandinaves). Cette même augmentation est également observée en France (Ménégoz *et al.*, 1996) et elle essentiellement due, selon toute vraisemblance, aux expositions professionnelles qui ont prévalu au cours des 40 dernières années dans les pays industrialisés.

1.4. Risques liés aux expositions à l'amiante et réglementations de protection

Depuis la mise en place des premières mesures réglementaires en 1931 en Grande-Bretagne, les valeurs limites maximales d'exposition professionnelle promulguées dans de nombreux pays ont été progressivement réduites. Plus tardivement, l'utilisation de certaines formes d'amiante a été interdite dans certains pays, et de toute forme d'amiante dans certains autres (au moment de la rédaction de ce rapport, c'est notamment le cas de 7 pays européens : l'Allemagne, le Danemark, la Hollande, l'Italie, la Norvège, la Suède et la Suisse).

Aux Etats-Unis, la première des recommandations de l'ACGIH (« American College of Governmental Industrial Hygienists ») date de 1946. Elle visait à limiter le risque d'asbestose et recommandait une valeur limite de 5 mppcf [millions de particules par pied cube] (environ 15 f/ml). En 1969, cette valeur était réduite à 2 mppcf (environ 6 f/ml). En 1972 elle était à nouveau réduite à 5 f/ml par l'OSHA (« Occupational Safety and Health Administration »), puis à 2 f/ml en 1976. En 1983, l'OSHA adoptait une valeur limite d'exposition professionnelle de 0,5 f/ml, identique pour les amphiboles et le chrysotile.

En France (Laforest, 1995), la première valeur moyenne d'exposition professionnelle sur 8 h (VME) a été adoptée en 1977 et était de 2 f/ml. Elle a ensuite été progressivement réduite et la VME professionnelle actuelle, instaurée début 1996, est de 0,3 f/ml sur 8 h pour le chrysotile (il est prévu dans les texte que cette valeur soit ramenée par la suite à 0,1 f/ml) et de 0,1 f/ml sur 1 h pour les amphiboles. Parallèlement, des mesures réglementaires ont été adoptées pour les expositions dites « passives » rencontrées dans les bâtiments. Le flocage des bâtiments, massivement utilisé à partir de 1960, a été interdit en France en 1978. La réglementation adoptée en 1996 (décret du 7 Février 1996) considère que les expositions à 5 F/l ou moins ($\leq 0,005$ f/ml) sont admissibles dans les bâtiments, que les expositions supérieures ou égales à 25 F/l ($\geq 0,025$ f/ml) nécessitent la mise en œuvre de travaux de correction et que les valeurs intermédiaires nécessitent un régime de surveillance renforcée.

1.5. Echelles de variation des niveaux d'exposition à l'amiante, variabilité qualitative des expositions

Au fur et à mesure que les risques liés aux expositions à l'amiante étaient établis et faisaient l'objet de réglementations et de mesures préventives, les

préoccupations se sont progressivement déplacées des situations professionnelles à « fortes » expositions permanentes (industries de la production et de la transformation de l'amiante) aux expositions professionnelles « actives » liées à l'utilisation de l'amiante (expositions parfois moins fortes, parfois discontinues) puis aux expositions professionnelles « passives » liées au travail sur des matériaux contenant de l'amiante (expositions le plus souvent sporadiques, parfois élevées). Parallèlement, on s'est préoccupé des expositions environnementales liées à l'existence de contaminations d'origine industrielle (zones minières, installations industrielles de transformation de l'amiante) et des expositions « para-professionnelles » et domestiques liées à la cohabitation avec des personnes exposées professionnellement. Ce sont enfin les expositions environnementales « passives » liées à l'existence d'une pollution par l'amiante dans des bâtiments publics ou privés, et les expositions environnementales d'origine naturelle qui ont été considérées.

Ces diverses circonstances d'exposition diffèrent à de nombreux points de vue : nature géologique des fibres ou mélanges de fibres d'amiante en cause, caractéristiques morphologiques des fibres (liées notamment au type géologique des minerais et aux procédés industriels de transformation des fibres qui peuvent modifier sensiblement la morphologie de celles-ci), niveau des expositions, fréquence des expositions au cours du temps (expositions sporadiques, discontinues mais régulières, permanentes), nombre annuel d'heures d'exposition, âges de la vie auxquels ces expositions peuvent être rencontrées.

Esmen *et al.* (1990) ont publié une revue systématique des informations sur les expositions issues des études épidémiologiques sur les risques de cancer dans les populations exposées à l'amiante. Les tableaux 1 et 1 bis, empruntés à cette revue, ne concernent qu'une partie limitée des fibres d'amiante qu'on peut rencontrer en milieu industriel ; ils indiquent cependant la très grande variété géologique et morphologique des fibres et mélanges de fibres auxquelles peuvent être exposées les populations humaines en fonction de la provenance géologique des minerais et des procédés de transformation industriels de ceux-ci. Elmes (1994) précise qu'en ce qui concerne les amphiboles, c'est surtout la crocidolite qu'on a utilisé en Europe et principalement l'amosite en Amérique du Nord.

La compilation réalisée par Esmen donne par ailleurs des informations essentielles sur les niveaux d'exposition respectivement rencontrés lors d'expositions professionnelles, environnementales et dans des bâtiments commerciaux et scolaires.

Les mesures d'exposition professionnelle recensées par Esmen *et al.* (1990) vont de un dixième à plusieurs centaines voire quelques milliers de fibres par millilitre :

- 650 à 1500 f/ml : travail dans la mine, mine de crocidolite
- 270 à 370 f/ml : travail à la surface, mine de crocidolite
- 200 à 400 f/ml : désisolation thermique, chantiers navals, crocidolite
- 6 8,8 f/ml : isolation thermique, chantiers navals, crocidolite

Tableaux 1 et 1bis.

D'après Esmen et al. (1990)

Variabilité des caractéristiques morphologiques des fibres d'amiante en fonction de la provenance géologique des minerais et des procédés de transformation.**Tableau 1 : Catégories de fibres en fonction des dimensions des fibres**

Catégorie	Longueur (µm)	Diamètre (µm)	remarques
Type 0	< 2	--	fragments
Type 1	> 2	< 3.5	respirable
Type 2	> 5	< 0.1	translocable
Type 3	> 10	> 0.15	trachéobronchique
Type 4	> 100	> 8	extrathoracique

Tableau 1bis : Catégories de fibres d'amiante dans l'air ambiant

Variété d'amiante survenue estimée et procédé de transformation	selon la catégorie de fibres (en %)				
	0	1	2	3	4
Amosite					
Ensachage	42	58	0.19	6.8	0
Anthophyllite					
Mine	25	75	0.15	14.4	0
Moulin	16	84	0.03	19	0
Ensachage	7	87	0.05	47.5	0
Chrysotile					
Ensachage	77	23	0.86	0.9	0
Textile	58	42	5.4	1.0	0
Crocidolite					
Mine	78	22	1.2	0.8	0
Stockage du minerai	72	28	-	-	-
Broyage	76	24	-	-	-
Ensachage	71	29	1.5	0.8	0
Déversement	81	19	0.5	0.1	0
Mélange	70	30	-	-	-
Découpe	93	7	-	-	-

* les catégories réfèrent au tableau 1

8 à 260 f/ml : opérations diverses, mines et traitement des minerais de trémolite/anthophyllite

4 à 8 f/ml : chrysotile, « drywall taping »

3,5 à 27 f/ml : « processing », chrysotile

1,7 à 16,6 f/ml : mines et traitement des minerais de chrysotile

0,1 à 2000 f/ml : . diverses opérations, chantiers navals (amosite, chrysotile, crocidolite)

0,04 à 0,4 f/ml : réparateurs de freins, chrysotile

Les mesures d'exposition à l'amiante dans des bâtiments scolaires et publics recensées par Esmen (mesures en f/ml) varient de quelques millièmes à quelques centièmes de f/ml :

- 0,0083 f/ml : écoles, chrysotile
- 0,00065 f/ml : écoles, amphiboles
- 0,0 à 0,022 f/ml : maisons, fibres mixtes
- 0,0 à 0,04 f/ml : bâtiments publics, fibres mixtes

Enfin, les expositions environnementales (mesurées en ng/m³ et converties en f/ml en utilisant un facteur de conversion de 30 000 ng/m³ pour 1 f/ml) recensées par Esmen *et al.* (1990) varient de quelques dix millièmes à quelques dixièmes de fibres par millilitre :

- 900 à 4700 ng/m³ (0,03 à 0,16 f/ml) : . sous le vent d'une décharge, amosite
- 500 à 2000 ng/m³ (0,017 à 0,067 f/ml) : ... sous le vent d'une usine, amosite
- 12 à 800 ng/m³ (0,0004 à 0,027 f/ml) : . sous le vent d'une décharge, chrysotile
- 10 à 50 ng/m³ (0,0003 à 0,0017 f/ml) : air ambiant, chrysotile
- 3 à 5 ng/m³ (0,00010 à 0,00017 f/ml) : bruit de fond rural, chrysotile
- 1 à 8 ng/m³ (0,00003 à 0,00027 f/ml) : bruit de fond urbain, chrysotile
- 0,3 à 5,3 ng/m³ (0,00001 à 0,00018 f/ml) : . dans une aire de loisirs, amiante

S'agissant d'expositions professionnelles cumulées à l'amiante, les graphiques de Omenn *et al.* (1986), rappellent que les cohortes qui ont permis de modéliser les risques de cancer du poumon en fonction de l'exposition cumulée à l'amiante présentaient des expositions cumulées allant de 0 à 400 f/ml x année.

2. Expositions à l'amiante, risques de cancer du poumon et de mésothéliome ; éléments de contexte épidémiologique

2.1. Risque de cancer du poumon

Contrairement au cas du mésothéliome, il n'existe aucun doute sur l'existence de cancers du poumon en dehors de toute exposition (professionnelle ou non) à l'amiante. Depuis le début du siècle, le taux d'incidence du cancer du poumon a connu une croissance impressionnante dans tous les pays industrialisés où celle-ci a pu être déterminée. En France, les taux bruts de mortalité par cancer du poumon étaient respectivement de 68,1 cas/100 000 et par an chez les hommes et de 9,7 cas/100 000 et par an chez les femmes en 1990 (INSERM, 1993). Pour les deux sexes, ces taux de mortalité varient sensiblement avec l'âge : extrêmement faibles jusqu'à 30 ans tant chez les hommes que chez les femmes, ils atteignent les valeurs élevées de 393,6 cas/100 000 et par an chez les hommes de 75 à 80 ans et de 41,1 cas/100 000 et par an chez les femmes de la même tranche d'âge (tableau 2).

Tableau 2 : Taux de mortalité pour toutes les causes, par tumeurs malignes de la trachée, des bronches et du poumon et par tumeur de la plèvre en France, en 1990, chez les hommes et chez les femmes (INSERM, 1993). Les taux de mortalité sont donnés en nombres de décès pour 100 000 personnes et par an.

Classe d'âge (années)	Mortalité toutes causes	Hommes		Mortalité toutes causes	Femmes	
		Tumeurs malignes de la trachée des bronches et du poumon (a)	Tumeurs malignes de la plèvre (b)		Tumeurs malignes de la trachée des bronches et du poumon (a)	Tumeurs malignes de la plèvre (b)
0 - 1	854,1	0,5	-	632,2	-	-
1 - 4	44,9	0,1	-	31,2	-	-
5 - 9	20,5	0,1	-	16,3	-	-
10 - 14	22,0	-	-	15,8	-	-
15 - 19	78,9	0,1	-	32,9	-	-
20 - 24	150,9	-	0,1	42,7	0,1	0,0
25 - 29	162,6	0,3	0,1	54,1	0,1	-
30 - 34	184,9	2,1	0,1	66,1	0,7	0,0
35 - 39	239,6	7,9	0,3	98,1	1,3	0,1
40 - 44	327,6	21,6	0,6	134,6	3,5	0,2
45 - 49	487,3	49,5	1,7	207,3	5,3	0,5
50 - 54	746,8	83,3	1,4	303,0	9,8	0,9
55 - 59	1152,2	143,8	3,9	440,2	14,2	1,1
60 - 64	1721,5	219,8	6,5	635,9	24,0	1,7
65 - 69	2422,7	283,9	7,0	950,9	28,4	2,2
70 - 74	3536,3	324,4	9,3	1593,3	32,7	3,7
75 - 79	5896,0	393,6	15,8	3099,5	41,1	3,2
80 - 84	9735,2	408,9	18,7	5984,8	47,2	7,4
85 et plus	18546,5	368,0	18,4	14719,1	48,1	5,3
Ensemble	987,1	68,1	2,2	870,9	9,7	0,9

(a) Code 162 de la 9ème révision de la classification internationale des causes médicales de décès (CIM9)

(b) Code 163 de la CIM9

Parmi les facteurs de risque reconnus comme des cancérogènes pulmonaires certains pour l'homme par le Centre International de Recherches sur le Cancer figurent la consommation de tabac et toute une série de substances, mélanges complexes et situations de travail (IARC Monographs, Supplement 7, 1987). Si l'épidémie de cancers du poumon qui s'est développée dans tous les pays industrialisés depuis le début du siècle trouve l'essentiel de son origine dans la généralisation de la consommation de tabac, il ne fait également aucun doute que l'exposition professionnelle à l'amiante contribue de façon tout à fait significative non seulement à l'existence de risques élevés de cancer du poumon dans certaines populations professionnelles mais encore à l'augmentation séculaire de la mortalité par cancer du poumon elle-même (IARC Monographs n° 14, 1977). Ainsi, McDonald *et al.* (1986) considéraient en 1985 qu'on pouvait attribuer 7 % des décès masculins par cancer du poumon à une exposition professionnelle à l'amiante.

Cette estimation est en accord avec les observations rassemblées depuis par Vineis *et al.* (1991) qui ont passé en revue de façon systématique toutes les études cas-témoins sur le cancer du poumon, publiées jusqu'à 1989, réalisées en population générale et comportant des informations précises sur la consommation de tabac et l'histoire professionnelle. Parmi les 16 études ainsi recensées (publiées de 1978 à 1988), 5 fournissent des informations assez précises sur l'histoire de l'exposition professionnelle à l'amiante pour leur permettre d'estimer le pourcentage de cas de cancer du poumon attribuables à cette exposition (tableau 3).

Tableau 3 : Estimations des pourcentages de risque de cancer du poumon attribuables aux expositions professionnelles à l'amiante dans les 5 études cas-témoins sélectionnées par Vineis *et al.* (1991).

Études	Nombre de cas	Nombre de témoins	% Cas exposés	% Risque attribuable
Pannett <i>et al.</i> , 1985, UK	312	312	2 %	0,6 %
Vena <i>et al.</i> , 1985, USA	1002	1119	5 %	3,9 %
Hinds <i>et al.</i> , 1985, USA	261	444	5 %	4,6 %
Damber <i>et al.</i> , 1987, Suède	589	582	17 %	10,0 %
Martischnig <i>et al.</i> , 1977, UK	201	201	29 %	16,6 %

Selon les études, le pourcentage de risque de cancer du poumon attribuable à l'exposition professionnelle à l'amiante varie d'environ 0,5 % à 15 %, le principal facteur de variation de ce pourcentage étant, selon les auteurs, la variation de la prévalence de l'exposition professionnelle à l'amiante d'une population à l'autre.

2.2. Risque de mésothéliome

Les informations sur les tendances séculaires de la mortalité due aux mésothéliomes pleuraux et péritonéaux proviennent pour l'essentiel des Etats-Unis, du Canada, du Royaume Uni et des pays scandinaves et ne peuvent être considérées comme fiables que depuis 1950 (McDonald, 1993 et rapport HEI-AR, 1991). Depuis cette date, cette mortalité augmente de 5 à 10 % par an chez l'homme, essentiellement du fait d'une augmentation de la mortalité due aux mésothéliomes pleuraux. Par ailleurs, il existe des contrastes géographiques d'incidence importants entre pays et entre régions d'un même pays. On a ainsi observé des valeurs de mortalité par mésothéliome pleural particulièrement élevées dans les sites miniers d'Afrique du Sud et d'Australie, en Turquie centrale où existe une importante contamination d'origine naturelle par l'érianite, dans les villes portuaires d'Europe de l'Ouest et d'Amérique du Nord où l'industrie des chantiers navals est particulièrement développée.

Des données françaises récemment publiées (Ménégoz *et al.*, 1996) montrent que l'incidence du mésothéliome augmente actuellement de 25 % tous les trois ans dans notre pays, le nombre de cas pouvant être évalué à environ 700 à 800 à l'heure actuelle.

L'existence d'un accroissement du risque de mésothéliome dû aux diverses fibres d'amiante a été solidement établi (IARC Monographs n° 14, 1977). La proportion de personnes affectées a été élevée partout où la crocidolite a été prédominante : chez les mineurs d'Afrique du Sud et d'Australie, dans les fabriques américaines de filtres de cigarettes, dans les usines d'amiante textile utilisant de la crocidolite, dans les chantiers navals, etc... En termes de métiers, des risques particulièrement élevés ont été observés chez les calorifugeurs, les ouvriers de la production et de la transformation de l'amiante, dans les chantiers navals, dans les fabriques de filtres de masque à gaz ou de cigarettes.

Le temps de latence qui sépare le début de l'exposition à l'amiante de la manifestation clinique des mésothéliomes est particulièrement long : un nombre infime de cas a été observé moins de 14 ans après début de l'exposition (peut-être aucun), 5 à 10 % des cas seulement se manifestent moins de 20 ans après le début de l'exposition et la médiane du temps de latence est de 30 à 40 ans après le début de l'exposition.

Il semble bien qu'il existe une incidence non nulle du mésothéliome en l'absence de toute exposition professionnelle « identifiée » à l'amiante. Ce point n'est pas facile à établir : l'incidence des mésothéliomes n'a en effet été évaluée qu'à partir des années 1950, c'est à dire 50 ans après le début de l'usage industriel de l'amiante. Il existe cependant des rapports de cas de mésothéliomes antérieurs à cette période (en 1870 et peut être en 1767). Si l'on considère que les valeurs de l'incidence des mésothéliomes observée dans les années 50 représentent l'incidence de base de cette tumeur, on trouve une valeur de 1 à 2 cas/million/an tant chez les hommes que chez les femmes. Enfin, les mésothéliomes, bien que rarissimes avant l'âge de 20 ans, même dans les régions du monde où existe une exposition environnementale qui commence dès la naissance, existent néanmoins avant l'âge adulte et on estime cette incidence à 1 cas pour 10 millions d'habitants et par an en dessous de l'âge de 20 ans aux États-Unis.

De nos jours, l'incidence des mésothéliomes augmente de 5 à 10 % par an dans les pays industrialisés, notamment en France, et cette augmentation est essentiellement due, selon toute vraisemblance, aux expositions professionnelles à l'amiante qui ont prévalu au cours des 40 dernières années dans ces pays.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CORN M, CRUMP K, FARRAR DB, LEE RJ, MCFEE DR. Airborne concentrations of asbestos in 71 school buildings. *Regul Toxicol Pharmacol*. 1991, **13** : 99-114.

DAMBER L, LARSSON LG. Occupation and male lung cancer : a case-control study in Northern Sweden. *Br J Ind Med*. 1987, **44** : 446-53.

ELMES P. Mesotheliomas and chrysotile. *Ann Occup Hyg*. 1994, **38** : 547-553, 415.

ENTERLINE PE. Extrapolation from occupational studies : a substitute for environmental epidemiology. *Environ Health Perspect*. 1981, **42** : 39-44.

ESMEN NA, ERDAL S. Human occupational and nonoccupational exposure to fibers. *Environ Health Perspect*. 1990, **88** : 277-286.

GIBBS GW. The assessment of exposure in terms of fibres. *Ann Occup Hyg*. 1994, **38** : 477-487, 409-10.

HEALTH EFFECTS INSTITUTE - ASBESTOS RESEARCH : *Asbestos in Public and Commercial Buildings : A literature review and synthesis of current knowledge*. Cambridge, MA, 1991.

HINDS W, KOLONEL LN, LEE J. Application of a job-exposure matrix to a case-control study of lung cancer. *J Natl Cancer Inst*. 1985, **75** : 193-97.

IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man. International Agency for Research on Cancer. Lyon. 1977, Vol 14.

IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Overall evaluations of carcinogenicity : An updating of IARC Monographs Vol 1 to 42. International Agency for Research on Cancer. Lyon. 1987, Suppl. 7.

INSERM. Statistiques des causes médicales de décès. Lion J., Hatton F, Maguin P., Maujol L. (Eds), INSERM. 1993.

LIPPMANN M. Asbestos exposure indices. *Environ Res*. 1988, **46** : 86-106.

MARTISCHNIG KM, NEWELL DJ, BARNSLEY WC, COWAN WK, FEINMANN EL, OLIVER E. Unsuspected exposure to asbestos and bronchogenic carcinoma. *Br Med J*. 1977, **1** : 746-49.

MCDONALD JC. Epidemiology of pleural cancer. In : *Prevention of respiratory diseases*, Hirsch A, Goldberg M, Martin JP, Masse R (Eds). Marcel Dekker Inc. New York. Basel. Hong Kong. 1993

MCDONALD JC. Health implications of environmental exposure to asbestos. *Environ Health Perspect*. 1985, **62** : 319-28.

MCDONALD JC, MCDONALD AD. Epidemiology of asbestos-related lung cancer. In : *Asbestos-related malignancy*. Grune & Stratton. pp 57-79, 1986.

MCDONALD JC, MCDONALD AD, ARMSTRONG B, SEBASTIEN P. Cohort study of mortality of vermiculite miners exposed to tremolite. *Br J Ind Med*.

National Research Council (NRC) : *Asbestiform fibers*. Non-occupational Health Risks Committee on non-occupational health risks of asbestiform fibers. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC. 1984.

OMENN GS, MERCHANT J, BOATMAN E, DEMENT JM, KUSCHNER M, NICHOLSON W, PETO J, ROSENSTOCK L. Contribution of environmental fibers to respiratory cancer. *Environ Health Perspect*. 1986, **70** : 51-56.

PANNETT B, COGGON D, ACHESON ED. A job-exposure matrix for use in population-based studies in England and Wales. *Br J Ind Med*. 1985, **42** : 777-83.

PETO J, DOLL R, HERMON C, BINNS W, CLAYTON R, GOFFE T. Relationship of mortality to measures of environmental asbestos pollution in an asbestos textile factory. *Ann Occup Hyg*. 1985, **29** : 305-355.

VENA JE, BYERS TE, COOKFAIR D, SWANSON M. Occupation and lung cancer risk. An analysis by histologic subtypes. *Cancer* 1985, **56** : 910-17.

VINEIS P, SIMONATO L. Proportion of lung and bladder cancers in males resulting from occupation : a systematic approach. *Arch Environ Health*. 1991, **46** : 6-15.