

Affections professionnelles liées à l'amiante

Situation en France

Le risque amiante fait l'objet depuis 1996 d'une nouvelle approche tant en santé au travail qu'en santé publique. Dans le bilan des conditions de travail, le ministère du Travail signale que 975 maladies liées à l'amiante ont été reconnues en 1996, dans le Régime général des travailleurs salariés. On s'attend à ce que ces chiffres augmentent dans les années à venir.

A un moment où la surveillance médicale des personnes exposées fait l'objet d'un débat public, il a paru nécessaire de faire ici un point d'actualisation des connaissances médicales, de la situation épidémiologique professionnelle et de la démarche de prévention face à ce risque.

1. L'amiante en France

Le terme «amiante» recouvre six variétés de silicates appartenant à deux grandes familles géologiques :

→ le chrysotile est la seule variété fibreuse de la famille des serpentines,

→ l'actinolite, l'amosite, l'anthophyllite, la crocidolite et la trémolite appartiennent à la famille des amphiboles.

Toutes ces variétés, sans distinction, sont cancérigènes par inhalation, pour le Centre international de recherches contre le cancer (IARC). De même pour l'Union européenne, l'amiante est classé comme agent cancérigène. L'amiante a la particularité de se présenter sous forme fibreuse, d'où ses nombreuses qualités d'un point de vue industriel. Ces fibres peuvent se cliver longitudinalement en fibrilles de plus en plus fines, augmentant le risque de pénétration jusqu'à l'alvéole, lieu d'action du toxique. Ce pouvoir cancérigène, commun aux amphiboles et au chrysotile, varie néanmoins selon la variété d'amiante, en particulier à cause des caractéristiques physico-chimiques propres à chacune. Ces caractéristiques sont

rendues responsables de la plus grande biopersistance des amphiboles à l'intérieur des tissus et milieux biologiques. Ce phénomène de biopersistance est actuellement lié au risque cancérigène, y compris pour d'autres fibres telles que les fibres céramiques réfractaires par exemple. Mais il n'est pas à lui seul responsable de la cancérigénicité de ces fibres ⁽¹⁾.

Des définitions ont été regroupées dans l'annexe 1. Elles sont à compléter par les *tableaux I et II* qui indiquent de façon succincte l'ensemble des propriétés physico-chimiques de l'amiante, propriétés qui ont entraîné un emploi très diversifié dans de multiples applications. La consommation mondiale est passée de 500 000 tonnes en 1930 à 5 millions de tonnes en 1975.

En France, les importations se sont comptées par milliers de tonnes (*tableau III*) et on a compté plus de 3 000 références commerciales contenant de l'amiante.

La France a été, pendant quelques années, un petit producteur avec des mines en Corse et dans la vallée de la Maurienne. Les dernières mines ont été fermées dans les années 80. Des gisements non exploités existent dans les Alpes (Savoie et Hautes-Alpes), les Pyrénées (Ariège et Haute-Garonne), le Massif Central (Haute-Loire et Haute-Vienne), en Corse et en Loire-Atlantique [4]. A ces gisements naturels s'ajoutent les «gisements artificiels» résultant des

A. MEYER (*),
C. LE BÂCLE (**)

(* Service Etudes
et assistance médicales,
INRS, Paris

(1) Voir l'article :
F. Roos - Physiopathologie
des maladies liées à
l'amiante, p. 91.



Documents
pour le médecin
du travail
N° 78
2^e trimestre 1999

TABLEAU I

Tailles des fibres d'amiante comparées à d'autres fibres et nombre de fibrilles pour une largeur de 1 millimètre [3]

Fibres	Ordre de grandeur des \varnothing des fibres unitaires en μm ⁽¹⁾	Nombre de fibrilles pour une largeur de 1 mm
Chrysotile	0,020	50 000
Crocidolite	0,080	12 500
Amosite	0,100	10 000
Fibres de verre	7,000	143
Nylon	7,500	133
Laine	20,000	50
Cheveu humain	40,000	25

(¹) 1 μm = 1 micromètre = un millionième de mètre.

TABLEAU II

Propriétés physico-chimiques des différentes variétés d'amiante [3]

Caractéristiques	Chrysotile	Crocidolite	Amosite
Nature	Silicate de magnésium hydraté	Silicate de fer et de sodium	Silicate de fer et de magnésium
Composition chimique (éléments essentiels en %) :			
SiO ₂	39	51	50
FeO	2	20	40
Fe ₂ O ₃	1,5	18	-
MgO	40	1	6,5
Na ₂ O	-	6	-
H ₂ O	13	2	2
\varnothing de la fibrille	0,020 μm	0,080 μm	0,100 μm
\varnothing de la fibre industrielle	0,1 à 1 μm	1 à 2 μm	1 à 2 μm
Longueur des fibres jusqu'à :	40 mm	70 mm	70 mm
Surface spécifique :			
absorption de N ₂ sur fibres industrielles	30 000 / 90 000 cm ² /g	10 000 / 20 000 cm ² /g	10 000 / 20 000 cm ² /g
Résistance à la traction	50/200 kgf/mm ²	75/225 kgf/mm ²	10/60 kgf/mm ²
Flexibilité - souplesse	excellente	bonne	faible
Masse volumique	2,55 g/cm ³	3,37 g/cm ³	3,45 g/cm ³
Dureté MOHS	2,5/4,0	5,0/6,0	5,0/6,0
Chaleur spécifique (Kcal/g °C)	0,265	0,201	0,195
Température de dégradation	450/700 °C	400/600 °C	600/800 °C
Point de fusion du résidu	1 500 °C	1 000 °C	1 100 °C
Résistance chimique particulière	aux alcalins	aux acides	aux acides

Sources : AIC (Grande Bretagne) - CSA/SAC (France).

Evolution de la consommation d'amiante en France par secteurs d'activité, moyennes quinquennales [3]

	1951-1955	1956-1960	1961-1965	1966-1970	1971-1975
Amiante-ciment	38 450	59 320	78 030	93 600	103 900
Revêtement de sol	1 830	5 060	8 060	9 190	12 140
Filature	1 970	3 440	3 060	3 670	4 160
Cartons/papier	2 360	3 485	6 265	7 560	10 103
Joints	790	995	1 160	1 560	1 935
Garnitures de friction	645	1 175	2 055	2 970	4 180
Objets moulés et calorifuges	2 260	2 180	2 730	2 790	2 715
Autres	1 150	1 680	1 915	2 450	3 600
Total	49 455	77 355	103 275	123 790	142 733

enfouissements ou mises en décharge à proximité des lieux d'exploitation industrielle de l'amiante. Le recensement de ces sites est en cours. Il devrait être accompagné d'une évaluation des risques d'exposition environnementale qui pourraient apparaître pour les populations voisines [5, 6].

En 1996, 35 000 tonnes d'amiante étaient encore importées en France, 80 à 90 % étaient destinées à la transformation en amiante-ciment, 10 à 20 %, soit 3 500 à 7 000 tonnes, à une transformation en l'un des matériaux ou articles contenant de l'amiante tels que enduits, peintures, colles, joints et filtres divers... [7, 8]. Après l'interdiction de l'amiante au 1^{er} janvier 1997, les importations françaises sont tombées à 1 200 tonnes en 1997 pour 63 entreprises et à 200 tonnes en 1998 pour 38 entreprises pour les quelques exceptions dérogatoires [9].

Aujourd'hui, suite à cette interdiction de l'amiante, il s'agit avant tout de protéger les travailleurs concernés par le traitement de l'amiante en place (déflocage et décalorifugeage), ainsi que les travailleurs ayant des activités les exposant indirectement à rencontrer l'amiante en place, souvent même sans qu'ils le sachent.

Les mètres carrés floqués à l'amiante se comptent par dizaines de milliers et les calorifugeages par kilomètres [10, 11]. Les matériaux contenant de l'amiante sont encore nombreux en situation d'utilisation quotidienne : cloisons, clapets ou portes coupe-feu, dalles de faux-plafonds, tuyaux et plaques en amiante-ciment, dalles de sol, garnitures de friction...

Les risques engendrés par certaines interventions sur ces matériaux sont parfois méconnus ou sous-esti-

més. En effet, si l'amiante en tant que produit de base relève de l'étiquetage européen (fig. 1), cette obligation réglementaire d'étiquetage disparaît dès lors que l'amiante est incorporé dans un autre matériau et devient un article commercial tel que peinture, enduit... Il en est de même pour tout article en amiante-ciment.

Numéros CAS	Numéro CE
N° 132207-33-1 N° 132207-32-0 N° 12172-73-5 N° 77536-66-4 N° 77536-68-6 N° 77536-67-5	Index N° 650-013-6


	
T - Toxique	
AMIANTE	
T Toxique	- Substances ou préparations, qui par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en petites quantités entraînent la mort ou des risques aigus ou chroniques.
R 45	- Peut causer le cancer.
R 48/23	- Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
S 53	- Eviter l'exposition, se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation.
S 45	- En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).

Fig. 1. Etiquetage européen

Un étiquetage spécifique normalisé par un « a » inscrit dans une borne rouge et noire (fig. 2) avait bien été prévu mais, d'une part, cet étiquetage disparaissait avec l'emballage (y compris le film plastique enveloppant la palette d'articles en amiante-ciment) et, d'autre part, ce symbole « a » aurait été interprété par beaucoup comme un signallement d'un matériau de «qualité artisan» malgré les avertissements portés en dessous.

Il y a donc toute une «culture» du risque amiante à mettre en place auprès d'une population qui ne comprend pas pourquoi elle devrait tout à coup changer ses méthodes de travail avec tout ce que cela suppose : complication des tâches, difficultés de relations avec les clients et, surtout, surcoût financier non négligeable pour un bénéfice non visible, le tout dans un contexte socio-économique difficile.

2. Rappel historique

L'amiante est connu depuis l'antiquité pour sa propriété de résistance au feu : la «pierre à coton» était utilisée pour la fabrication de mèches éternelles pour les lampes à huile, pour la confection de lincaux réservés à la crémation sans souillure des plus hauts dignitaires de lointains royaumes... Plus près de nous, on dit que l'empereur Charlemagne prenait plaisir après le repas à étonner ses invités en jetant sa nappe en amiante dans le feu de la cheminée pour la nettoyer. Les récits de voyage de Marco Polo rapportent également l'existence de tissus à la fois fascinants et inquiétants du fait de leur résistance anormale aux flammes.

L'amiante était connu, mais non employé de façon intensive, par les anciens. Cette utilisation artisanale et la longue latence des manifestations morbides que ce minéral entraîne expliquent qu'ils n'aient pas eu connaissance de sa toxicité comme ce fût le cas pour le plomb ou bien le mercure dont ils ont su rapidement rapprocher l'emploi de l'apparition de certaines maladies.

L'utilisation industrielle de l'amiante remonte à la fin du 19^e siècle avec la mise en exploitation des grandes mines à ciel ouvert de l'Amérique du Nord pour répondre aux besoins de l'industrialisation croissante des pays de cette région et de l'Europe (machines à vapeur, développement de la métallurgie...). Il s'agit alors de se protéger contre le feu et la chaleur, c'est donc dans des ateliers de tissage que va commencer l'exposition des premiers travailleurs de l'amiante. En effet, faute de connaître la toxicité de ce produit «naturel» dont on vante par ailleurs les nombreuses qualités, aucune précaution d'emploi n'est mise en œuvre pour la transformation de cette «fibre

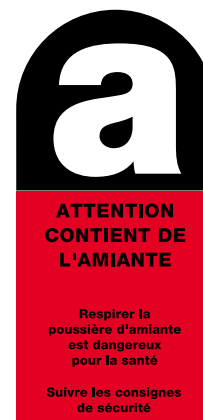


Fig. 2. Etiquetage spécifique amiante

de la terre» qui doit apporter nombre d'améliorations à la qualité de vie, tant au travail qu'à la maison.

C'est en 1906 que les premiers signalements d'affections respiratoires sont rapportés en France et en Angleterre, dans des ateliers de tissages où l'empoussièrement est tel qu'il forme comme un brouillard gênant la visibilité à courte distance dans l'atelier même. En France, ce premier signalement est rapporté dans une note signée par Auribault, inspecteur départemental du travail à Caen concernant des ateliers de tissage de l'amiante. Ces affections sont suffisamment graves pour entraîner un fréquent renouvellement du personnel et des décès rapides, après seulement quelques années d'exposition. On parle alors de fibrose pulmonaire que l'on rattache à la présence de silice dans l'amiante, sous forme d'impuretés, et on pense pouvoir traiter ce problème par l'amélioration de la ventilation des locaux (annexe 2).

Les premiers cas de cancers du poumon associés à une asbestose seront décrits en 1935 par Wood et Gloyne [13] dans une étude rapportant 100 cas d'asbestose reconnus entre 1928 et 1935 avec 28 décès dont 2 par cancer broncho-pulmonaire. Vingt ans plus tard, en 1955, Doll rapporte les premiers cas de cancers broncho-pulmonaires primitifs chez des travailleurs de l'amiante [14].

Les premiers cas de mésothéliome rapportés à l'amiante ont été publiés par Wagner [15] en 1960, en Afrique du Sud, dans une région productrice de crocidolite. Sur les 33 cas de mésothéliome pleural qu'il rapporte, certains concernent des patients qui n'avaient jamais travaillé dans les mines, mais vivaient à proximité. Trois ans plus tard, dans les mêmes conditions, il en recense 120 cas.

En 1970, Sélikoff [16] publie une étude portant sur 17 800 travailleurs new-yorkais de l'isolation. Il estime que le risque de cancer du poumon est 4,6 fois plus élevé pour ces travailleurs que pour l'ensemble de la population.

Fig. 3. Amiante, évolution comparée de l'acquisition des connaissances médicale et de la législation française

En 1973, le Centre international de recherche contre le cancer (IARC), qui n'utilise pas encore sa classification en 4 groupes, considère dans sa monographie n° 2 que l'amiante peut être un cancérigène pour l'homme dans certaines conditions d'exposition notable [17]. Quatre ans plus tard, en 1977, dans sa monographie n° 14, il renforce sa première prise de position et considère alors que l'amiante est un cancérigène. Le groupe d'experts du IARC ajoute à ses conclusions une déclaration situant l'amiante comme un cancérigène posant un grave problème de santé publique [18]. Aujourd'hui, l'amiante est classé dans le groupe 1 du IARC : «l'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme».

Près d'un siècle se sera donc écoulé entre la mise en exploitation industrielle de l'amiante et l'affirmation de ses propriétés cancérigènes, bien après la reconnaissance du risque de fibrose pulmonaire pour de fortes expositions. Il est possible que ce soit l'amélioration de la ventilation et de l'hygiène des ateliers qui, en réduisant le risque d'asbestose rapidement mortelle à concentration élevée, ait révélé le risque de cancers broncho-pulmonaires du fait d'une augmentation de la durée d'exposition de ces mêmes travailleurs.

Entre temps, les réglementations nationales ont progressivement pris en compte l'évolution des connaissances scientifiques (fig. 3). La Grande-Bretagne sera l'un des premiers pays européen à réagir. En 1931, elle reconnaît le droit à une indemnisation pour les victimes d'une exposition professionnelle à l'amiante et se dote d'une loi régissant les conditions d'emploi de l'amiante, loi qui fera l'objet d'un premier ajustement dès 1969. On peut saluer cette rapidité de la réaction dans les textes, mais les chiffres des mésothéliomes attendus après l'an 2000, publiés par Peto en 1995, n'en demeurent pas moins importants : 770 décès par mésothéliome en 1991 et un pic attendu de 2 700 à 3 300 décès annuels autour de 2020 [19].

En France, dans un premier temps, le problème de l'amiante n'est pas traité de façon spécifique mais relève des prescriptions mises en place pour l'emploi de poussières dangereuses (aspiration à la source en 1913, protection des voies respiratoires des travailleurs en 1949). En 1945, faute d'une individualisation de la toxicité spécifique de l'amiante, la création du tableau 25 des maladies professionnelles prend alors en compte «les maladies consécutives à l'inhalation de poussières siliceuses et amiantifères». L'asbestose professionnelle ne sera individualisée qu'en 1950. En 1958, les travaux de cardage, filage et

Aucune utilisation industrielle de l'amiante, aucune pathologie rapportée	Fin du XIX ^e siècle	
Asbestose, 1 ^{ers} cas	1906	
	1913	Evacuation des poussières dangereuses dès leur production
Cancer du poumon sur asbestose, 1 ^{ers} cas	1935	
	1945	Création du T 25 : poussières siliceuses et amiantifères
	1949	Protection des voies respiratoires des travailleurs
	1950	Création du T 30 : asbestose et complications cardio-vasculaires
Cancer broncho-pulmonaire primitif, 1 ^{ers} cas	1955	
	1958	Travaux de cardage, filature et tissage interdits aux moins de 18 ans
Mésotéliome, 1 ^{ers} cas	1960	
IARC = « a » peut être cancérigène	1973	
	1976	T 30 : ajout des pleurésies et du cancer broncho-pulmonaire sur asbestose + le mésothéliome primitif
IARC = « a » est cancérigène et c'est un problème de santé publique	1977	
	1977	1 ^{ères} lois réglementant l'emploi de l'amiante
	1985	T 30 : ajout du cancer broncho-pulmonaire primitif
Faibles doses ou pics d'exposition et risque de mésothéliome...	Années 90	
	1994	Le chrysotile devient la variété d'amiante autorisée
le BEH du 18 mars affirme : l'amiante est un problème de santé publique [20]	1996	7 février : décret Santé 96-97 : crée l'obligation du repérage de l'amiante en place décret Travail 96-98 : distingue clairement 3 catégories de travailleurs exposés
2 juillet : publication du rapport de l'Expertise collective INSERM		25 mai : nouvelle rédaction du T 30, création du T 30bis 3 juillet : annonce de l'interdiction de l'amiante en France au 1 ^{er} janvier 1997 24 décembre : interdiction de l'amiante, quelques dérogations limitées dans le temps

tissage de l'amiante sont inscrits dans la liste des travaux interdits aux jeunes de moins de 18 ans et en 1970, l'amiante est inscrit sur la liste des nuisances donnant lieu à surveillance médicale spéciale.

Parallèlement à la reconnaissance progressive des maladies professionnelles dues à l'amiante, son emploi dans les industries de transformation sera l'objet d'une première réglementation en 1977 avec entre autres la fixation d'une valeur limite de moyenne d'exposition (VME) à 2 fibres par cm^3 , valeur la plus basse retenue dans nombre de pays utilisateurs d'amiante. L'utilisation de l'amiante dans des procédés de flocage, largement développée à partir des années 50, sera interdite cette même année. La VME dans les industries de transformation sera progressivement abaissée au fil du temps (1 f/cm^3 en 1987, 0,6 f/cm^3 en 1992). L'utilisation des variétés d'amiante autres que le chrysotile dans certains matériaux ou produits sera progressivement interdite jusqu'au décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 interdisant «la fabrication, la transformation, la vente, l'importation, la mise sur le marché national et la cession à quelque titre que ce soit de toutes variétés de fibres d'amiante, que ces substances soient ou non incorporées dans des matériaux, produits ou dispositifs». Les quelques exceptions temporaires à cette interdiction vont disparaître en 2002 et, au 1^{er} janvier 1999, ne concernent que des applications très particulières :

→ jusqu'au 1^{er} janvier 2000 : les produits de friction pour les compresseurs et pompes à vide à palettes,

→ jusqu'au 1^{er} janvier 2002 : les produits de friction pour les avions ; les diaphragmes utilisés pour la production de chlore ainsi que la production d'oxygène dans les sous-marins à propulsion nucléaire ; les joints et garnitures d'étanchéité utilisés dans les processus industriels, pour la circulation des fluides lorsque, à des températures ou pressions élevées, deux des risques suivants sont combinés : feu, corrosion ou toxicité ; les dispositifs d'isolation thermique utilisés dans les missiles pour faire face à des températures supérieures à 1 000 °C.

L'année 1996 marque un tournant dans l'approche du risque amiante avec la mise en place le même jour d'une double réglementation complémentaire, d'une part Santé et d'autre part Travail (décret n° 96-97 du ministère de la Santé et décret n° 96-98 du ministère de l'Emploi et de la Solidarité). A travers une publication du réseau FRANCIM (France-cancer-incidence et mortalité), le Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire du 18 mars 1996 situe l'amiante comme un problème de santé publique traduisant ainsi officiellement la prise de conscience de l'importance du problème qui déborde largement le seul domaine de la santé au travail [20].

Depuis février 1996, la réglementation distingue

trois catégories de salariés exposés au risque d'inhalation de poussières d'amiante qui sont maintenant définies d'après la rédaction du décret n° 96-98 :

- Section 1 : Activités de fabrication et de transformation de matériaux contenant de l'amiante (MCA),

- Section 2 : Activités de confinement et de retrait de l'amiante,

- Section 3 : Activités et interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante.

Le décret retient la valeur 0,1 fibre/ cm^3 comme valeur limite d'exposition à l'amiante tant pour les travailleurs de la section 1 (VME calculée sur 8 heures) que pour les travailleurs relevant des sections 2 et 3 (VLE calculée sur 1 heure). Cette valeur réglementaire est la valeur la plus basse qu'il soit possible actuellement de mesurer avec toutes les réserves que sous-tend l'obligation d'un agrément des laboratoires et l'existence d'un circuit d'inter-comparaison. Ce n'est pas une valeur «autorisée» en deçà de laquelle il n'y aurait pas de risque. C'est une valeur légale permettant une éventuelle sanction pénale en cas de dépassement. C'est une incitation à maîtriser au mieux l'exposition à l'amiante.

3. Les maladies dues à l'amiante

Deux grands types de maladies sont imputés à l'amiante : des fibroses (asbestose et pathologie pleurale non tumorale) et des tumeurs.

3.1. ASBESTOSE [21 à 24]

Aujourd'hui, il est admis une relation dose-effet à peu près linéaire entre l'importance de l'exposition à l'amiante et la gravité ainsi que la rapidité d'apparition de l'atteinte. Avec les niveaux d'exposition de ces vingt ou trente dernières années, il est classique d'écrire que la latence de cette affection est généralement longue, supérieure à 20 ans le plus souvent, quel que soit le type de fibres d'amiante (chrysotile, amosite, crocidolite ou autres).

Mais comme l'a montré l'expérience passée, la fibrose asbestosique peut aussi apparaître après seulement quelques mois ou années d'exposition si l'empoussiérement est important.

Les chercheurs s'accordent à dire qu'il existe un seuil d'exposition au-dessous duquel l'asbestose ne

peut pas être observée. Ils retiennent le taux de 25 fibres/cm³xannées comme indicateur de dose cumulée, ce qui peut correspondre par exemple à 0,6 f/cm³ sur 40 ans d'exposition, ou 2 f/cm³ durant 12,5 années ou encore à 10 f/cm³ pendant 2,5 années.

L'indicateur «fibres/cm³xannées» ou «fibres-années» est une même unité de compte construite pour les besoins de la recherche par analogie avec l'indicateur «paquet-année» pour le tabagisme. Cet indicateur «fibres/cm³xannées» (f/cm³ x an) consiste à multiplier le chiffre de la concentration habituelle en fibres d'amiante à laquelle est exposée une personne pendant ses 8 heures de travail, 5 jours par semaine (concentration mesurée effectivement ou concentration estimée d'après des situations professionnelles similaires), par le nombre d'années pendant lequel cette personne a été exposée.

Compte tenu de l'abaissement progressif des valeurs moyennes limites d'exposition depuis 1977, cette maladie devrait donc progressivement disparaître sauf en cas d'exposition massive répétée, accidentelle ou incontrôlée, telle qu'il pourrait en exister dans des chantiers de retrait d'amiante friable ou de matériau contenant de l'amiante friable ne respectant pas les prescriptions réglementaires [25].

Cette maladie, ainsi que certaines de ses complications, sont inscrites dans le tableau 30 des affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante du Régime général de la Sécurité sociale.

3.1.1. Clinique

Initialement, l'asbestose correspond à une fibrose pulmonaire asymptomatique faisant suite à une alvéolite ⁽¹⁾. Elle peut être de découverte fortuite sur la radiographie. Puis les symptômes apparaissent progressivement. Ils ne sont pas spécifiques : il s'agit d'une dyspnée progressive, d'abord limitée à l'effort, parfois accompagnée d'une toux non productive. Il existe également en fin d'expiration des râles crépitants fins prédominant aux bases.

3.1.2. Examens complémentaires

La radiographie pulmonaire

Pour les pneumoconioses, le Bureau international du travail (BIT) a mis au point une grille de lecture des radiographies pulmonaires. Celles-ci devraient être lues par plusieurs lecteurs entraînés. Le cliché de face standard (grand format) révèle un syndrome interstitiel caractérisé par des petites opacités parenchymateuses irrégulières, plutôt linéaires. Il peut également montrer un aspect en verre dépoli. Les formes

évoluées se caractérisent par des images plus épaisses délimitant des espaces clairs qui réalisent un aspect en rayon de miel. La découverte de grandes opacités est le témoin d'une pathologie déjà très évoluée.

Ces lésions prédominent aux deux tiers inférieurs des champs pulmonaires et en zone sous-pleurale. Ce syndrome interstitiel, isolé, n'est pas spécifique d'une asbestose mais sa prédominance basale, son association éventuelle avec des manifestations pleurales caractéristiques ou la notion d'une exposition à l'amiante font suspecter le diagnostic.

La sensibilité de cet examen n'est pas excellente puisque 10 à 20 % des asbestoses confirmées histologiquement ne sont pas diagnostiquées radiologiquement [26].

Dans une stratégie de suivi, la comparaison des films radiographiques d'un même sujet, malgré leur hétérogénéité sur le plan technique, a cependant été démontrée comme très efficace aussi bien pour détecter l'asbestose que pour analyser sa progression [24].

L'irradiation délivrée par une radiographie thoracique de face est égale à environ le dixième de l'irradiation naturelle annuelle d'une région comme le bassin parisien.

La pratique de la radiographie numérisée se développe actuellement et aucun standard technique n'a été établi. La numérisation permet de retoucher l'image obtenue sur l'écran avant le tirage. Le cliché rendu au patient est plus petit que le format standard. L'évaluation de cette technique, pour le diagnostic de l'asbestose et des autres lésions dues à l'amiante, reste à faire.

La tomodensitométrie (TDM) ou scanner thoracique [24]

Il existe actuellement 3 types de tomodensitométrie thoracique.

La TDM conventionnelle explore l'ensemble du poumon par des coupes jointives de 10 millimètres d'épaisseur. L'irradiation correspondant à cet examen est égal à 100 fois celle provoquée par une radiographie pulmonaire de face, soit une dose égale à 10 fois l'irradiation naturelle annuelle.

La TDM spiralée est une variante technique récente. Son efficacité diagnostique, par rapport aux maladies dues à l'amiante, n'a pas été validée.

L'importance de l'irradiation est similaire à celle de la TDM conventionnelle.

La TDM haute résolution (TDMHR) est une technique utilisable sur tous les scanners dont le temps de balayage est court. Cette technique est habituellement employée avec un échantillonnage tous les 10 mm. Selon ce schéma et en utilisant des paramètres haute résolution (120 à 140 kV et 300 à 400 mAs), la TDMHR entraîne une irradiation 10 fois plus faible qu'une TDM conventionnelle, soit une dose similaire à celle de l'irradiation naturelle annuelle.

⁽¹⁾ Voir l'article :
F. Roos - Physiopathologie
des maladies liées à
l'amiante, p. 91.

(²) Voir l'article :
Elaboration d'une stratégie
de surveillance médicale
clinique des personnes
exposées à l'amiante. Texte
du jury de la conférence de
consensus, p. 157.

(³) L'expression corps
asbestosique devrait être
réservée au complexe créé
par une fibre d'amiante
entourée d'une gaine ferro-
protidique. Quand la
nature de la fibre n'est pas
précisément identifiée,
on parle alors de corps
ferrogineux.

Actuellement, en TDM, les recherches portent particulièrement sur les possibilités de limitation de l'irradiation. Les experts de la conférence de consensus (²) ont souligné l'intérêt de mesures de radioprotection des organes sensibles, en particulier de la thyroïde chez tous les patients, et des seins chez les femmes.

La tomodensitométrie peut montrer des opacités linéaires intralobulaires, des micronodules sous-pleuraux, des opacités linéaires septales périlobulaires, des opacités curvilignes sous-pleurales et un aspect en verre dépoli par épaississements des parois alvéolaires. Là encore, ces lésions ne sont pas spécifiques de l'asbestose. De plus, il n'existe encore ni codification de la technique, ni grille de lecture des images obtenues (type grille de lecture du BIT), ce qui peut soulever des problèmes d'interprétation des lésions débutantes.

Il est important de noter que le scanner doit être réalisé chez un patient placé en position de procubitus afin d'éviter l'apparition d'images gravi-dépendantes postérobasales parfois observées chez les patients placés en décubitus. Ces images miment l'aspect en verre dépoli et peuvent entraîner de faux positifs.

Imagerie par résonance magnétique (IRM)

Selon Laurent et Tunon de Lara [24], l'efficacité de cette technique pour le diagnostic des maladies imputables à l'amiante n'a fait l'objet que de peu d'études. Et d'une façon plus générale, la lecture des résultats pour l'analyse des lésions pulmonaires est très hétérogène. Rien ne laisse penser qu'elle pourrait être supérieure au scanner pour le diagnostic précoce des maladies dues à l'amiante. Certes, elle aurait l'avantage de ne pas être irradiante, mais outre son coût élevé, elle est beaucoup moins répandue que le scanner.

Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) [24]

Le résultat des EFR, les signes cliniques et/ou radiologiques de l'asbestose n'évoluent pas parallèlement. Plus que le résultat brut des EFR, compte tenu des variations inter-individus d'un même groupe, c'est l'évolution des paramètres au fil du temps pour un même sujet qui peut se révéler intéressante, tout en connaissant bien les difficultés de la reproductibilité de tels examens et le degré de dépendance par rapport au matériel et/ou à l'opérateur.

Les perturbations de la courbe débit-volume ne sont ni spécifiques, ni sensibles, ni précoces. Comme pour toute autre fibrose pulmonaire, la diffusion de l'oxyde de carbone est altérée très précocement, avant l'apparition des premiers signes radiologiques de la fibrose pulmonaire infra-clinique. La mesure des gaz du sang à l'effort peut également orienter vers une pathologie interstitielle débutante.

On peut aussi observer un trouble ventilatoire obstructif lié à la fibrose péri-bronchiolaire, non spécifique de l'amiante.

Dans les formes évoluées, les explorations fonctionnelles respiratoires mettent en évidence une réduction globale des volumes pulmonaires.

Biométrie [24]

«L'utilisation d'échantillons d'expectoration nécessite d'être validée avant d'être envisagée en routine ou à des fins médico-légales [...]». Selon les experts de la conférence de consensus, la recherche de corps asbestosiques (³) dans les expectorations n'apporte pas «une aide au clinicien pour le repérage des expositions incertaines [...] alors qu'il s'agit des circonstances où le médecin du travail en aurait le plus besoin [...]». De plus, elle «n'apporte de toute façon pas d'élément décisionnel particulier (surveillance clinique, modification de l'attitude thérapeutique) justifiant de le proposer lorsque l'exposition est évidente à l'interrogatoire.»

Le liquide de lavage bronchoalvéolaire (LLBA) et les prélèvements biopsiques sont donc les seuls échantillons actuellement utilisables pour une évaluation qualitative ou quantitative d'une exposition à l'amiante. Le lavage bronchoalvéolaire et le prélèvement biopsique sont des examens invasifs qui ne relèvent pas du dépistage des maladies imputables à l'amiante mais de la caractérisation en milieu spécialisé d'une pathologie nécessitant des examens complémentaires décidés au cas par cas.

L'étude de la charge pulmonaire en fibres d'amiante, soit par l'analyse du LLBA, soit par l'étude du tissu sec, ne renseigne que sur l'état actuel de cette charge mais ne peut préjuger de ce qu'a pu être l'exposition dans le passé, en particulier pour une exposition au chrysotile.

Les résultats sont exprimés en nombre de corps asbestosiques ou de fibres par millilitre de LLBA ou par gramme de tissu sec. Seule une analyse en microscopie électronique permet d'identifier précisément la nature de la fibre, amphibole, chrysotile ou autre fibre, sachant que l'amiante n'est pas le seul produit à l'origine de la formation de «corps asbestosique». Les résultats sont dits significatifs à partir de seuils (tableau IV). Les résultats «positifs» d'une analyse du LLBA sont corrélés avec ceux de la charge réelle du tissu pulmonaire mesurée sur des prélèvements biopsiques. Mais des résultats «négatifs» ne peuvent exclure formellement une rétention significative en amiante dans le tissu pulmonaire, il existe environ un tiers de faux négatifs.

Chiffres en faveur d'une rétention significative d'amiante, en fonction du type de prélèvement biologique et de la méthode d'analyse [8]

TABLEAU IV

Prélèvement	Corps asbestosiques (MO)	Fibres (META)
Poumon (/g tissu sec)	1000	10 ⁶
LLBA (/ml)	1	pas de valeur établie
Expectoration (/échantillon)	1	pas de valeur établie
Poumon (/coupe histologique)	1	pas de valeur établie

LLBA : Liquide de lavage broncho-alvéolaire.

MO : Microscopie optique.

META : Microscopie électronique à transmission analytique.

3.1.3. Complications - Evolution

L'asbestose peut se compliquer d'une pneumopathie aiguë ou d'une pleurésie sérofibrineuse ou séro-hémorragique, d'évolution subaiguë et à rechute. Il n'existe pas de traitement étiologique de la fibrose qui, même après arrêt de l'exposition, peut évoluer et entraîner une insuffisance respiratoire progressive avec apparition d'une hypoxémie permanente, d'une cyanose des lèvres et plus rarement d'un hippocratisme digital. Dans les formes sévères, cette hypoxémie permanente peut conduire au décès par insuffisance ventriculaire droite.

L'évolutivité de l'asbestose en tant que maladie fibrosante n'est pas générale ni constante après cessation de l'exposition [24]. Mais toute asbestose s'accompagne d'un risque accru de cancer broncho-pulmonaire (1).

3.2. LÉSIONS PLEURALES BÉNIGNES [21, 22, 24, 26]

Ces maladies sont les plus fréquentes des manifestations liées à l'exposition à l'amiante. On distingue la pleurésie bénigne, les plaques pleurales ou fibrose pleurale circonscrite, la fibrose pleurale diffuse et l'atélectasie par enroulement. Ces lésions peuvent coexister chez un même patient ou se succéder dans le temps. Elles sont inscrites dans le tableau 30 des affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante du Régime général de la Sécurité sociale, à l'exception des plaques unilatérales et des atélectasies par enroulement dont la réparation est en cours d'examen par les instances compétentes.

3.2.1. Plaques pleurales ou fibrose pleurale circonscrite

Ce sont des plaques fibrohyalines, siégeant presque exclusivement sur la plèvre pariétale, constituées de tissu conjonctif riche en collagène et pauvre en cellules. Elles sont le plus souvent bilatérales et asymétriques bien que des séries de plaques unilatérales aient été rapportées. Elles s'observent moins fréquemment sur le feuillet viscéral, au niveau des scissures interlobaires, et plus rarement encore sur la plèvre péricardique et la plèvre médiastinale. Avec le temps, ces plaques fibrohyalines peuvent se calcifier. Selon certaines victimes, ces plaques sont parfois responsables de douleurs thoraciques.

A la radiographie pulmonaire, quand elles ne sont pas calcifiées, il n'est pas toujours facile de les distinguer d'un épaississement graisseux ou d'une insertion musculaire. Pour la détection des plaques pleurales, la radiologie conventionnelle a une sensibilité inférieure à 50 % et une spécificité qui ne dépasse pas 85 % selon Chailleux et Letourneux [24].

Un retentissement fonctionnel faible peut être observé avec réduction de la capacité vitale.

La latence de ces affections est généralement supérieure à 20 ans et est inversement proportionnelle à l'intensité de l'exposition. L'incidence est très variable selon les études, jusqu'à 50 % des exposés, du fait des difficultés de repérage en radiographie conventionnelle et du fait de la variation de l'intensité des expositions selon les secteurs industriels étudiés (bâtiment, chantiers navals, atelier de tissage...) ou selon le temps écoulé.

Il ne semble pas exister de seuil d'exposition. Les plaques pleurales peuvent être observées en dehors de toute atteinte parenchymateuse visible et pour des expositions à l'amiante faibles. Si elles sont plus fréquentes dans des populations ayant eu des expositions prolongées, on peut les observer pour des expositions très occasionnelles. Leur présence n'est pas liée à une rétention significative de fibres dans le parenchyme pulmonaire (tableau IV).

(1) voir l'article :
F. Roos - Physiopathologie
des maladies liées à
l'amiante, p. 91.

Les plaques pleurales sont donc des marqueurs d'exposition à l'amiante, mais il n'y a pas d'association entre celles-ci et les affections malignes liées à l'amiante.

En effet, au vu des données actuelles, lorsque les sujets ont des expositions à l'amiante comparables, ceux qui présentent des plaques pleurales n'ont pas de risque significativement plus élevé de développer une pathologie pleuro-pulmonaire maligne que les sujets sans plaques pleurales [24, 27].

Néanmoins, étant un marqueur d'exposition à l'amiante, la découverte d'une ou plusieurs plaques chez un patient confirme son exposition passée. Le médecin doit donc être prêt à répondre à l'anxiété de ce patient qui, à travers ce marqueur d'exposition, se voit confirmer le risque d'apparition des autres maladies liées à l'amiante, en particulier le cancer broncho-pulmonaire et le mésothéliome.

3.2.2. Pleurésies asbestosiques bénignes [24]

Il s'agit d'une pleurésie exsudative subaiguë, sans particularité biologique. Elle est aspécifique, asymptomatique dans la plupart des cas, spontanément résolutive, parfois récidivante avec localisation à bascule. Elle survient plus volontiers chez le sujet jeune, parfois relativement tôt, 10 ans et moins après le début de l'exposition à l'amiante. Une relation dose-effet a été mise en évidence.

Ces pleurésies semblent apparaître pour des expositions importantes, associées à une atteinte parenchymateuse avec rétention significative de fibres mise en évidence par différents examens complémentaires (tableau IV).

Le diagnostic de pleurésie asbestosique bénigne est un diagnostic qui ne peut être retenu qu'après élimination formelle d'un mésothéliome, y compris éventuellement après recours à une thoracoscopie. Certains auteurs ajoutent la nécessité d'un recul pouvant aller jusqu'à 3 ans [22, 28].

3.2.3. Fibrose pleurale diffuse ou épaississement pleural diffus [24]

Beaucoup moins fréquents que les plaques pleurales, ces épaississements pleuraux diffus sont caractérisés par une fibrose initiale du feuillet viscéral avec secondairement une symphyse des deux feuillets avec comblement des culs-de-sac costo-diaphragmatiques. Constitués de tissu collagène et de cellules inflammatoires pouvant être associés à des dépôts de fibrine, leur siège concerne le plus souvent les zones postéro-inférieures du thorax. Ils s'accompagnent de douleurs plus ou moins invalidantes et parfois d'une dyspnée d'effort.

Généralement unilatéraux, ces épaississements sont le plus souvent considérés comme des séquelles d'une pleurésie bénigne, ils ont d'ailleurs le même temps de latence, mais leur association à une fibrose parenchymateuse sous-pleurale rend également possible l'hypothèse selon laquelle ils résulteraient de l'extension de la fibrose sous-pleurale à la plèvre viscérale.

Ce type d'atteinte pleurale est associé à une diminution des volumes pulmonaires et également à une possible diminution de la compliance pulmonaire.

3.2.4. Atélectasies par enroulement [24]

Radiologiquement, il s'agit d'une lésion dense, arrondie, bénigne correspondant à une atélectasie parenchymateuse. Ces opacités arrondies d'allure tumorale sont reliées à la plèvre, réalisant un aspect d'enroulement en queue de comète des structures bronchovasculaires sous-pleurales. Ces atélectasies peuvent survenir au décours d'un épanchement pleural ou d'une pachypleurite. Bien que non spécifiques d'une exposition à l'amiante, elles sont fréquentes chez les patients présentant une fibrose pleurale diffuse asbestosique.

L'examen tomодensitométrique (TDM) permet le plus fréquemment de différencier cette atélectasie d'une tumeur broncho-pulmonaire en montrant une image d'enroulement en forme de lentille ou en queue de comète, en contiguïté avec une plèvre épaissie. L'association à des bandes parenchymateuses est habituelle. L'ensemble de ces observations rendant le diagnostic certain, la biopsie est alors généralement inutile, en particulier s'il n'y a pas d'intoxication tabagique associée.

Le retentissement fonctionnel de ces atélectasies semble modéré et en pratique difficile à distinguer de celui de la fibrose pleurale à laquelle elles sont associées systématiquement.

L'ablation chirurgicale de ces atélectasies par enroulement n'est pas justifiée dans la mesure où elle n'apporte aucune amélioration sur le plan fonctionnel respiratoire.

3.3. MÉSOTHELIOME MALIN PRIMITIF

Il s'agit d'une tumeur au pronostic particulièrement sévère qui se développe essentiellement aux dépens de la plèvre (89 %), cette localisation étant considérée comme plus fréquente que celle du péricard (6 %), les autres localisations étant exceptionnelles [20]. Ce type de tumeur est inscrit dans le

tableau 30 des affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante du Régime général de la Sécurité sociale.

Actuellement, il n'existe que deux grandes étiologies reconnues comme responsables certaines du mésothéliome : l'exposition à l'amiante et à l'ériónite (une zéolite fibreuse), roche fibreuse dont le principal gisement connu se trouve en Turquie où il affleure le sol. D'autres causes ont parfois été rapportées telles que les radiations ionisantes, que l'on sait avoir un effet synergique avec l'amiante en expérimentation animale et que l'on retrouve parfois dans les antécédents des patients atteints de mésothéliome [29]. Récemment, le virus SV40 a été incriminé ⁽¹⁾.

Il ne semble pas exister de seuil d'exposition et toutes les variétés de fibres d'amiante sont associées au risque d'apparition d'un mésothéliome. Le risque est d'autant plus élevé que l'exposition à l'amiante a été longue et forte mais il existe un excès de risque pour des expositions faibles et cumulées, ainsi que pour des expositions ponctuelles intenses (pics d'exposition). Le risque d'apparition d'un mésothéliome n'est donc pas lié à la charge en amiante des poumons mais il est lié à la nature des fibres d'amiante inhalées : on considère que ce risque est plus important avec les amphiboles (crocidolite ou amosite) qu'avec les fibres de chrysotile mais celles-ci ne sont pas dénuées de risques.

Le tabac n'a aucune influence sur le risque de développer un mésothéliome.

Classiquement, le mésothéliome survient 25 à 40 ans après le début de l'exposition. L'incidence du mésothéliome augmente donc dans les tranches d'âge au delà de 65 ans. Il semble que l'âge moyen d'apparition ait reculé depuis les années 1956-1972 et que le nombre de femmes concernées augmente [30].

Cet âge moyen supérieur à 60 ans ne doit pas dissimuler le fait qu'il existe aujourd'hui des cas de mésothéliome chez des sujets jeunes, âgés de moins de 40 ans suite à une exposition professionnelle (cf. § 5.5.1). En Nouvelle Calédonie, pour une exposition environnementale, la plupart des victimes ont vécu au moins 20 ans en zone polluée avant de développer un mésothéliome [31].

3.3.1. Clinique

Les signes cliniques en rapport avec le mésothéliome pleural sont peu spécifiques. La douleur (61 fois sur 273 cas) constitue le second signal d'appel après l'épanchement pleural (196 fois) [29].

Une altération de l'état général, une toux, une dyspnée progressive peuvent également alerter. En pratique, il faut systématiquement penser à ce diagnostic devant tout signe d'appel à l'étage thoracique ou toute altération de l'état général chez un patient de

50-60 ans et plus, antérieurement exposé à l'amiante [24, 28].

Plus rarement, il peut exister des signes en rapport avec une extension loco-régionale (dysphagie, dysphonie, syndrome cave supérieur) et exceptionnellement, en rapport avec des localisations métastatiques (os, cerveau, foie...).

On peut également retrouver des adénopathies axillaires et sous-claviculaires homolatérales éventuellement associées.

3.3.2. Examens complémentaires

Radiographie pulmonaire

La radiographie pulmonaire standard, face et profil, retrouve un épanchement pleural, assez souvent de grande abondance. En l'absence d'épanchement ou après ponction, la radiographie peut montrer des festons pleuraux ou des masses parenchymateuses, images directes du mésothéliome.

Elle peut permettre également de mettre en évidence d'autres signes en relation avec une exposition antérieure à l'amiante tels que des plaques pleurales bilatérales ou encore des signes de fibrose.

Scanner thoracique

La tomодensitométrie permet de juger de la topographie et du volume tumoral. Elle montre un aspect mamelonné de la plèvre avec parfois rétraction hémithoracique homolatérale et permet de faire un bilan de l'extension locale. Elle permet également de retrouver des plaques pleurales et/ou une asbestose éventuellement associées.

Cytologie et biopsie à l'aiguille

La ponction de liquide pleural est effectuée pour analyse chimique et cytologique. Elle retrouve le plus fréquemment un exsudat avec un taux de protéines entre 20 et 25 g/l. Le liquide peut être citrin, séro-hémorragique ou franchement hémorragique. Un taux élevé d'acide hyaluronique dans le liquide de pleurésie est un argument en faveur du diagnostic de mésothéliome, mais ce dosage n'est pas suffisamment sensible et spécifique pour être retenu comme seule méthode diagnostique. La formule cellulaire montre une richesse en lymphocytes. L'étude de la cytologie peut révéler des agrégats de cellules mésothéliales hyperplasiques, dystrophiques ou tumorales mais ne permet pas un diagnostic formel.

La cytologie après ponction à l'aiguille est donc de peu d'intérêt diagnostique mais la ponction pleurale permet de soulager rapidement un patient algique présentant une pleurésie abondante.

⁽¹⁾ voir l'article :
F. Roos - Physiopathologie
des maladies liées à
l'amiante, p. 91.

Après biopsie à l'aiguille, et parfois aussi après thoracoscopie, il arrive que le mésothéliome infiltre la voie d'accès et envahisse la paroi thoracique [24, 28]

Thoracoscopie

Il s'agit de l'examen clé autorisant le diagnostic de mésothéliome : une inspection pleurale permet de faire un bilan macroscopique et de pratiquer des biopsies pour une confirmation anatomopathologique, et de faire éventuellement un traitement local. Le diagnostic de mésothéliome est un diagnostic anatomopathologique nécessitant un entraînement à ce type de lecture qu'il faut confirmer par des tests immuno-chimiques. Le «groupe Mésopath», qui a son siège à Caen, rassemble un collège de médecins anatomopathologistes entraînés à cette lecture et permet en cas d'incertitude ou de litige une expertise ou une relecture collégiale des lames douteuses.

3.3.3. Evolution

La survie moyenne est inférieure à 18 mois (14 à 16 mois selon les séries) lorsque le diagnostic est établi. Il existe néanmoins des cas avec survie prolongée de plusieurs années. Parmi les facteurs pronostiques, on relève l'âge, le sexe, l'état général, l'absence de perte de poids, le type histologique épithélial, l'absence de thrombocytose [28, 29]. Surtout, le stade où la maladie est découverte est un élément pronostique essentiel. La codification de ce stade associe des éléments de la classification TNM (tumeur, ganglion, métastase) à des éléments relevant des possibilités thérapeutiques :

- stade I (T1 N0 M0) : le mésothéliome est localisé. La cavité pleurale est encore libre et il existe en général une pleurésie ;
- stade II : le mésothéliome est déjà circonferentiel avec un début d'atteinte des organes thoraciques adjacents. Il existe un fréquent envahissement ganglionnaire ;
- stade III : à ce stade, le traitement peut encore être chirurgical au prix d'un pleuropneumectomie étendue ;
- stade IV : présence de métastases.

3.3.4. Traitement

Actuellement, il n'existe pas de traitement codifié du mésothéliome mais uniquement des essais de protocoles thérapeutiques qui demandent à être évalués.

3.3.5. Épidémiologie

Parmi toutes les maladies imputables à l'amiante, seul le mésothéliome est suffisamment documenté de façon continue sur le plan épidémiologique.

Les autres maladies (asbestose et lésions pleurales) sont peu documentées et font souvent référence à des moments où l'exposition professionnelle était considérable, de plus elles sont moins typiques de l'amiante, moins «évidentes» à repérer en particulier pour ce qui concerne les plaques pleurales ce qui explique par exemple des chiffres d'incidence variant entre 15 et 75 % des personnes exposées.

Seule l'épidémiologie du mésothéliome a donc été développée dans ce dossier.

Au plan mondial, en dehors de toute exposition à des sources connues d'amiante (professionnelle ou non), on considère que le taux annuel d'incidence du mésothéliome est faible, de l'ordre de 1 à 2 cas par an par million d'habitants et de fréquence égale chez l'homme et chez la femme [32].

Les chiffres obtenus par les diverses évaluations suggèrent que l'incidence du mésothéliome dans la population générale, sur la période 1975-1990, est de 10 cas par an pour 1 million d'habitants, avec une augmentation significative de cette incidence sur la période de 1979 à 1990, en tenant compte du fait que le diagnostic de cette tumeur est plus fiable depuis 1980 (immuno-histochimie, biopsies pleurales plus fréquentes). Globalement, on considère que l'incidence du mésothéliome dans les pays industrialisés augmente de 5 à 10 % par an depuis les années 50. Pour la France, le réseau FRANCIM des registres français du cancer estime cette progression à plus 25 % tous les 3 ans entre 1979 et 1990 [20].

Selon Iwatsubo [33], en Ile-de-France, l'incidence brute évaluée sur la période 1987-1992 est de 6 par million chez l'homme (2 pour la femme) mais les taux annuels de mortalité calculés à partir des statistiques INSERM sont à 25,2 par million chez l'homme et à 8,9 pour la femme. La prédominance masculine s'explique par le fait que, en France, les contacts professionnels avec l'amiante sont plus rares et plus récents chez les femmes en dehors des ateliers de tissage.

En 1992, l'INSERM a recensé 902 décès par tumeurs malignes de la plèvre, primitives ou présumées telles (code CIM 163). Dans cette rubrique sont également codées les tumeurs malignes pleurales autres que le mésothéliome. A partir de ce recensement et de deux études régionales distinctes, le rapport de l'expertise collective INSERM du 3 juillet 1996 [34] estime «à environ 560 le nombre de mésothéliomes survenus en France en 1992» et estime à 750 le nombre de mésothéliomes attendus pour 1996, en hypothèse basse [34].

Une étude menée sur les 8 départements de la région Rhône-Alpes [35] a recensé tous les cas de mésothéliomes diagnostiqués entre le 1^{er} janvier 1980 et le 1^{er} janvier 1988, soit 224 cas (204 mésothéliomes retrouvés dans les dossiers de services de pneumologie et 20 cas suite aux enquêtes médico-légales dans le cadre d'un dossier de déclaration de maladie professionnelle). Parmi les 204 cas «hospitaliers», 44 ont reçu un certificat initial, 42 ont déclaré une maladie professionnelle, 24 ont été reconnus soit un rapport de 24/204 proche de 1/10, qui souligne à la fois la sous-déclaration des mésothéliomes et les difficultés de leur reconnaissance.

L'incidence du mésothéliome, en France, est actuellement relativement faible par rapport aux autres pays industrialisés mais cette différence, liée à une utilisation plus tardive de l'amiante en France, tend à s'effacer car cette incidence continue à progresser de façon constante, contrairement à ce qu'on observe dans d'autres pays, où un ralentissement est déjà visible. Une augmentation du nombre annuel de cas jusqu'en 2010-2020 est prévisible.

Ensuite, en raison de la diminution des tonnages importés après 1978 et des mesures de prévention prises depuis les années 70, ce nombre devrait diminuer, selon l'INSERM.

En France, l'idée d'un registre national des mésothéliomes a été lancée dès 1975, mais ce registre n'a été fonctionnel que pour 5 départements et 2 régions. En janvier 1998, le «registre des mésothéliomes» a évolué vers le PSNM (programme de surveillance nationale du mésothéliome). Il est financé en partie par la Direction des relations du travail (DRT) et la Direction générale de la santé (DGS) du ministère de l'Emploi et de la Solidarité.

Ce programme concerne actuellement les populations de 17 départements, soit 11 millions d'habitants (tableau V). Les départements des Bouches-du-Rhône et du Var de la région Provence-Alpes-Côte d'azur et le département de la Seine-Saint-Denis seront intégrés dans ce PSNM en 1999, soit 4 millions d'habitants supplémentaires en provenance de zones à risques élevés (4).

(4) Voir dans la rubrique Dmt-Informations, les résultats préliminaires du PSNM pour 1998, p. 173.

Liste des départements participant au PSNM en 1998 et type de registre : général, pour l'enregistrement de tous les cancers ; spécifique, n'enregistrant que les mésothéliomes

TABLEAU V

Région	Département	Type de registre
Alsace	Bas-Rhin - 67	général
	Haut-Rhin - 68	général
Basse-Normandie	Calvados -14	général
	Manche - 50	général
	Orne -61	spécifique
Aquitaine	Dordogne - 24	spécifique
	Gironde - 33	spécifique
	Landes - 40	spécifique
	Lot et Garonne - 47	spécifique
	Pyrénées Atlantiques - 64	spécifique
Départements isolés	Côte d'Or -21	spécifique
	Doubs - 25	général
	Hérault - 34	général
	Isère - 38	général
	Somme - 80	général
	Loire-Atlantique -44	spécifique
	Tarn - 81	général

Synergie tabac et amiante. Risque de développer un cancer broncho-pulmonaire en fonction d'une exposition à l'amiante et/ou au tabac [37]

Tabac \ Amiante	Amiante	
	non exposés	exposés
non exposés	1	5,17
exposés	10,85	53,24

3.4. CANCERS BRONCHO-PULMONAIRES ET AMIANTE

Les cancers broncho-pulmonaires dus à l'amiante ne présentent aucune particularité clinique, radiologique ou histologique par rapport aux autres cancers bronchopulmonaires.

Le cancer bronchopulmonaire en tant que complication d'une lésion bénigne (asbestose, plaques...) est inscrit au tableau 30 des affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante du Régime général de la Sécurité sociale. Le cancer broncho-pulmonaire primitif est inscrit au tableau 30bis.

Le temps de latence entre exposition à l'amiante et survenue de la maladie serait de 15 à 20 ans.

Les études de cohorte tendent à montrer qu'il existe une relation dose-effet entre l'importance de l'exposition à l'amiante et le risque de cancer bronchique. Celui-ci augmente avec le degré d'exposition mais il n'est pas possible de proposer une valeur seuil. Le pouvoir cancérogène ne semble pas varier selon la variété minéralogique de l'amiante (chrysotile, amosite, crocidolite), mais il diffère nettement d'un secteur industriel à l'autre : c'est ainsi que le pouvoir cancérogène de l'amiante, mesuré sur les taux d'incidence, est considérablement augmenté en atelier de tissage en particulier, par rapport à ce qui peut être observé chez les mineurs ou dans l'industrie des garnitures de freins.

Selon les études, les cancers pulmonaires touchent de 1,4 à 5 fois plus de personnes que les mésothéliomes. Il survient environ 25 000 cancers broncho-pulmonaires primitifs chaque année en France [36]. En 1996, la fraction de cancers pulmonaires attribuables à l'exposition à l'amiante a été estimée à 1200 par l'expertise collective INSERM [34].

Il existe un lien entre une exposition à l'amiante et le risque de développer un cancer du poumon en l'absence de toute consommation de tabac. Mais, pour ce risque de cancer broncho-pulmonaire, il existe une synergie multiplicative entre l'amiante et le tabac démontrée dès 1979 par Hammond (*tableau VI*).

3.5. AUTRES CANCERS ET AMIANTE

L'association entre amiante et cancers de localisations diverses (en dehors du mésothéliome et des cancers broncho-pulmonaires) a été régulièrement évoquée dans nombre d'études sans qu'il soit possible de conclure formellement le plus souvent. On peut donc penser que cet éventuel risque de localisations cancéreuses extra-pulmonaires et extra-péritonéales est sans commune mesure avec le risque de cancer broncho-pulmonaire ou de mésothéliome malin.

3.5.1. Cancers des voies aérodigestives supérieures

Dans la plupart des études s'intéressant à une élévation du risque de cancers des voies aérodigestives supérieures, seul le cancer du larynx est envisagé.

Edelman [38] en 1989 a effectué une première revue des études publiées sur ce sujet depuis 1979, soit 13 études de cohorte et 8 études cas-témoins. Deux des huit études cas-témoins rapportées mentionnent un léger excès de risque de cancer laryngé chez des sujets exposés à l'amiante mais présentant un tabagisme important. L'ensemble de ces études présente fréquemment des limites méthodologiques. En effet les facteurs tabac et alcool, essentiels dans la survenue des cancers laryngés, ne sont pas toujours correctement pris en compte. Par ailleurs, l'exposition y est souvent mal définie et le nombre de sujets exposés souvent faible.

S'appuyant sur une analyse détaillée de 22 études de cohorte et de 19 études cas-témoins [39], le comité des médecins experts auprès du ministère allemand du Travail et des Affaires sociales, section Maladies professionnelles, s'est prononcé au cours de sa réunion de janvier 1996 pour qu'il soit possible de reconnaître un cancer du larynx en maladie professionnelle imputable à une exposition à l'amiante quand ce cancer accompagne une asbestose ou une affection pleurale bénigne, ou s'il est établi que l'exposition professionnelle aux poussières d'amiante correspond à une dose cumulée de 25 fibres-années. Cette recommandation est entrée dans les faits lors de la révision de la liste allemande des maladies professionnelles en date du 31 octobre 1997 [40].

3.5.2. Cancers digestifs

De nombreuses études sur le risque de cancer de l'appareil digestif dû à l'amiante ont été conduites devant la possibilité, pour certaines populations, d'une ingestion continue d'origine diverse :

→ contamination naturelle de l'eau de boisson (puits, rivières) du fait du passage de l'eau dans des couches géologiques contenant de l'amiante,

→ présence d'amiante dans des produits alimentaires, voire médicamenteux, du fait de l'utilisation de filtres et autres matériaux en amiante pour leur préparation ou leur conditionnement,

→ découverte d'une contamination par des fibres d'amiante de l'eau de boisson stockée ou transportée par des canalisations en amiante-ciment.

Les conclusions de ces études portant sur la recherche d'un excès de risque de cancers digestifs chez des sujets exposés à l'amiante sont discordantes, notamment du fait de l'existence d'un certain nombre de sources d'erreurs (suivi trop bref, absence de prise en compte des habitudes alimentaires, de l'activité physique...). La majorité des études conduites à ce jour n'ont pas permis de mettre en évidence un excès significatif de risque de cancer gastro-intestinal dans la population même si un léger excès est constaté par les experts du IARC [41].

Dans un communiqué de presse du 25 février 1994, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) réaffirme sa position [42] :

«On ne dispose pas d'arguments cohérents permettant de dire que l'amiante ingéré est dangereux pour la santé». Il n'y a donc pas de raison de fixer une valeur limite concernant la présence de fibres d'amiante dans l'eau de consommation.

Cette prise de position n'a pas été modifiée après la réunion d'un groupe d'experts, en juillet 1996, destinée à évaluer la toxicité du chrysotile [43].

Lors de la séance du 14 octobre 1997, la section alimentation et nutrition du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, examinant le dossier «toxicologie de l'amiante spécifique au tube digestif», a retenu la position de l'OMS tout en recommandant un état des lieux et une surveillance du réseau de distribution de l'eau.

3.5.3. Cancers de l'appareil génito-urinaire

Le cancer du rein est un cancer rare, 3 % des cas de cancers de l'adulte chaque année, concernant 2 hommes pour une femme. Il s'agit d'une forme épithéliale dans 90 % des cas. On ne lui connaît pas d'étiologie spécifique, mais pour ce qui concerne les expositions professionnelles possibles l'exposition aux poussières d'amiante est régulièrement envisagée [44].

Les fibres d'amiante sont filtrées par le rein mais peuvent aussi s'y accumuler, soit sous forme de fibres nues, soit sous forme de corps asbestosiques. L'équipe de Guillemain a démontré en 1989 la faisabilité d'un dosage des fibres d'amiante dans les urines. Plus récemment en 1996, Savolainen dans une étude cas-

témoins (effectif limité à 10 personnes exposées et 10 non exposées) a démontré le passage de fibres de chrysotile et de fibres de verre dans les urines, avec parallèlement une élévation de l'activité succinate deshydrogénase. Outre la poursuite d'études sur les mécanismes de transport des fibres par les macrophages à travers cette biométrie urinaire, Savolainen envisage le suivi de groupes professionnels exposés, tant pour mesurer la charge de leur organisme en fibres d'amiante que pour contrôler l'efficacité des protections respiratoires individuelles, qu'il s'agisse de leur bonne adaptation ou d'une bonne compliance aux consignes de sécurité [45].

La relation entre la filtration des fibres d'amiante par le rein et l'apparition de cancers du rein induits par ces fibres d'amiante est l'objet de controverses. L'amiante, en expérimentation animale, s'est montrée cancérigène pour le rein [41].

Smith, en 1989, reprenant trois grandes études de cohortes avance des arguments en faveur d'une relation de cause à effet [46].

En 1992, critiquant cette analyse de Smith et en particulier ses critères de sélection des 3 études analysées, Edelman a repris un ensemble de 23 études (19 études de cohortes et 4 études cas-témoins). Il retrouve un SMR significativement plus élevé pour le cancer du rein (et aussi pour le cancer de l'ovaire) mais uniquement pour des études faites sur des populations d'Amérique du Nord alors que le SMR n'est pas modifié pour des études faites au Royaume-Uni ou au Danemark. Il en conclut que les informations recueillies pour établir un lien entre exposition à l'amiante et cancer uro-génital sont insuffisantes, en particulier du fait du tabagisme, facteur de confusion pouvant être responsable des SMR augmentés dans certaines études utilisant les taux de mortalité nationaux et non des taux locaux ou régionaux adaptés aux populations exposées [47].

Ameille, en 1992, a rapporté la coexistence d'un mésothéliome pleural et d'un adénocarcinome rénal chez un patient de 60 ans exposé à l'amiante de l'âge de 14 ans à 28 ans [48].

En Australie, McCredie et Stewart à travers une étude cas-témoins (489 cancers du parenchyme rénal, 147 cancers du bassin et 523 témoins) trouvent un risque relatif égal à 1,62 (IC 95 % : 1,04-2,53) pour le cancer du rein en cas d'exposition à l'amiante, particulièrement pour les hommes et plus encore pour les hommes exposés après 1956 [49].

Les travaux de l'équipe de Raffn [50] au Danemark en 1989 sont régulièrement cités pour le risque de cancer de la verge. Les caractéristiques histologiques de la muqueuse du gland et l'accumulation locale de fibres d'amiante sous le prépuce du fait d'un défaut d'hygiène rendraient compte de cette série de cancers particuliers qui ne sont pas rapportés par ailleurs.

3.5.4. Cancers de l'ovaire

La plupart des cancers de l'ovaire (80-90 % des cas) sont des cancers développés à partir du revêtement épithélial. Cet épithélium ovarien dérive de l'épithélium de la cavité cœlomique, «cavité embryonnaire creusée dans le mésoblaste des lames latérales, qui donne naissance aux cavités pleurale, péricardique et péritonéale» [51].

L'augmentation de l'incidence du cancer de l'ovaire dans les pays industrialisés, à l'exception du Japon, est signalée dès 1967 [52, 53]. En 1997, Kristensen [53] chiffre cette incidence autour de 15 pour 100 000 femmes. Certains auteurs évoquent des facteurs environnementaux pour expliquer cette différence par rapport aux pays non industrialisés. En France, le cancer de l'ovaire est responsable de plus de 3 000 décès par an, son incidence est de 14,4 pour 100 000 femmes, soit 4 000 nouveaux cas par an [54].

L'ovaire peut se charger en fibres d'amiante et une étude récente a mis en évidence une surcharge en amiante des ovaires de femmes ayant eu une exposition domestique à l'amiante [55].

Une mortalité accrue par cancer de l'ovaire chez des ouvrières professionnellement exposées à l'amiante (fabrication de masques à gaz pendant la dernière guerre, usines de transformation...) est rapportée par plusieurs auteurs [56 à 60]. Selon Keal [61], le premier signalement d'une fréquence accrue de cancers de l'ovaire chez les femmes atteintes d'asbestose date de 1953, au London hospital. Depuis, l'hypothèse d'un lien possible entre cancer de l'ovaire et exposition à l'amiante a été reprise par de nombreux auteurs, l'exposition à l'amiante étant soit professionnelle, soit domestique, soit liée à l'usage de talc contaminé par des fibres d'amiante. Une bibliographie détaillée peut être consultée dans l'article de Heller et coll. [55].

Une équipe du service d'épidémiologie des tumeurs de Turin a récemment étudié la mortalité par cancer et autres causes chez les travailleurs d'une usine d'amiante-ciment (2 605 hommes et 762 femmes) en la comparant à celle du Piémont en général. Cette équipe a recensé 7 cas de cancer de l'ovaire contre 2,7 attendus et conclut à une augmentation significative, avec augmentation du risque en parallèle avec celle de la durée de l'exposition [62].

La découverte d'un cancer de l'ovaire est souvent tardive, faute de symptômes précoces, et 75 % des cas sont découverts aux stades III, IV.

Ces tumeurs se caractérisent par un envahissement péritonéal local aux stades IIIb et plus. Il peut alors être difficile de faire la différence entre l'invasion péritonéale d'un cancer ovarien évolué et un mésothéliome péritonéal, même après examen anatomopathologique, a fortiori à l'œil nu lors d'une interven-

tion chirurgicale exploratrice pour tumeur pelvienne ou pelvi-abdominale.

La notion d'exposition à l'amiante serait alors un critère pour explorer plus en avant la nature de la tumeur. Un autre critère de diagnostic différentiel serait l'absence de réponse au traitement par chimiothérapie [63].

4. Dépistage des maladies professionnelles dues à l'amiante

Quelle que soit la pathologie suspectée, avant toute prescription d'examen complémentaire, il est important d'être clair sur l'objectif poursuivi : s'agit-il d'un dépistage, d'une enquête épidémiologique ou d'une confirmation d'un diagnostic.

En règle générale, la mise en place d'un dépistage systématique obéit aux règles suivantes :

- il existe un problème de santé important sur le plan social et individuel pour une population repérable,
- l'histoire naturelle de la maladie et sa phase de latence sont connues, elle peut être dépistée avant tout symptôme amenant à consulter,
- il existe des tests de dépistage présentant une sensibilité, une spécificité et une reproductibilité suffisantes,
- les tests de dépistage sont jugés acceptables par les sujets à risque,
- le traitement du malade ou la prophylaxie de l'affection doit être possible,
- le coût du dépistage doit être raisonnable.

Face aux difficultés présentées par le dépistage des maladies dues à l'amiante, une conférence de consensus s'est tenue à Paris le 15 janvier 1999 sur le thème : élaboration d'une stratégie de surveillance médicale clinique des personnes exposées à l'amiante. Conformément aux règles d'organisation d'une conférence de consensus, des experts ont présenté leurs conclusions à un jury qui a ensuite rédigé des recommandations. Celles-ci sont rapportées dans leur intégralité dans ce même numéro des DMT.

Ces recommandations s'éloignent sensiblement des «propositions indicatives» présentées par le groupe d'experts en conclusion de cette journée de réflexion. Ces propositions indicatives peuvent être résumées de la façon suivante :

4.1. PRINCIPES DU DÉPISTAGE DES AFFECTIONS NON MALIGNES LIÉES À L'EXPOSITION À L'AMIANTE, SELON LE GROUPE D'EXPERTS

Quatre aspects sont à envisager : «l'évaluation de l'exposition professionnelle, la nécessité d'un bilan de référence, la nature du bilan radiologique périodique et sa périodicité.

→ L'évaluation semi-quantitative des expositions est une étape indispensable à l'inclusion des sujets dans les groupes à risques. [...] De manière quantitative, une exposition franche pourrait être définie par une exposition au moins équivalente à 5 f/cm³xannées.

→ Un bilan initial de référence apparaît justifié lorsque l'exposition professionnelle est clairement documentée. [...] Il paraît donc raisonnable d'envisager un bilan précoce, comportant un examen clinique, une radiographie thoracique de face et une courbe débit-volume. [...]

→ En ce qui concerne la nature des examens radiologiques, deux examens peuvent être envisagés, la radiographie thoracique de face et la tomodensitométrie. [...] La radiographie standard n'est à même de dépister que les formes les plus sévères de cette affection, rares à l'heure actuelle. La question du recours à la TDM thoracique est donc posée. [...]

→ Le problème le plus complexe est celui de la périodicité des examens radiologiques. [...] La latence de ces affections est longue, le plus souvent supérieure ou égale à 20 ans. [...] Un intervalle libre de 10 à 20 ans par rapport au début de l'exposition apparaît donc justifié. [...]

Pour les salariés dont l'exposition est jugée franche (section 1, section 2 et certaines activités de section 3), «la prise en compte de l'impact social du dépistage des pathologies asbestosiques justifie la réalisation d'un bilan TDM complet vers l'âge de 50 ans pour les catégories de travailleurs susceptibles de bénéficier d'une cessation anticipée d'activité ou au moment du départ en retraite pour les autres.»

Pour les expositions jugées faibles «la surveillance clinique, comportant un examen clinique, une radiographie pulmonaire de face et une courbe débits-volumes, pourrait être espacée (5 à 10 ans). La place de la TDM thoracique doit être précisée dans ce contexte, notamment au moment de la cessation d'activité où elle apparaît justifiée sur le plan social.»

4.2. LE CAS DES CANCERS RESPIRATOIRES : CANCER BRONCHIQUE ET MÉSOTHÉLIOME (SELON LE GROUPE D'EXPERTS)

«[...] Il n'existe pas actuellement d'effets démontrés du dépistage du cancer bronchique sur le taux de

mortalité, quel que soit l'outil diagnostique utilisé, mais plusieurs éléments justifient que cette question soit à nouveau posée. A l'heure actuelle, le seul examen susceptible d'être effectué au cours d'une étude d'évaluation de l'efficacité du dépistage est la radiographie pulmonaire. [...] La mise en place d'une telle évaluation ne peut se faire que sur une population à haut risque a priori de cancer bronchique, pour laquelle les critères d'inclusions doivent être précisés. [...] Les critères que l'on peut proposer en première approche sont un tabagisme actif ou ancien, dépassant 20 paquets-années ou ayant duré plus de 20 ans quelle que soit la dose, et une exposition à l'amiante documentée forte, relevant de la section 1 et de certains secteurs de la section 3 [...].

En ce qui concerne le mésothéliome, une évaluation des gains thérapeutiques actuels chez les sujets atteints de stades initiaux doit être poursuivie, avant de pouvoir définir les bases d'une évaluation d'un protocole de dépistage de cette affection».

5. Données statistiques de la CNAM

Il s'agit ici d'exploiter les statistiques annuelles financières et technologiques publiées par la CNAM. Pour les maladies professionnelles, il faut savoir que ces statistiques donnent le détail des maladies reconnues et indemnisées pour la première fois au cours de l'année. Dans la suite du texte, elles sont désignées par l'expression raccourcie «maladies professionnelles reconnues».

5.1. EVOLUTION DU NOMBRE DE CAS DE MALADIES PROFESSIONNELLES RECONNUES ENTRE 1985 ET 1995 (fig. 4)

L'amiante est à l'origine d'un tableau de maladie professionnelle depuis 1945 mais le tableau n'a été complété que peu à peu, il semble difficile de comparer ce qui n'est pas comparable. L'année 1985 est choisie comme étant l'année où le tableau 30 se trouve complet après la révision introduisant la reconnaissance du cancer broncho-pulmonaire primitif. L'année 1995 est la dernière année pour laquelle nous disposons des statistiques de la CNAM. Certes, il est trop tôt en 1985 pour voir apparaître des déclarations de cancers en nombre significatif, mais on peut considérer que 1985 est un reflet des années précédentes, entre les révisions de 1976 et 1985.

Fig. 4. Tableaux 30 et 30 bis. Nombre des premières indemnisations chaque année entre 1985 et 1995

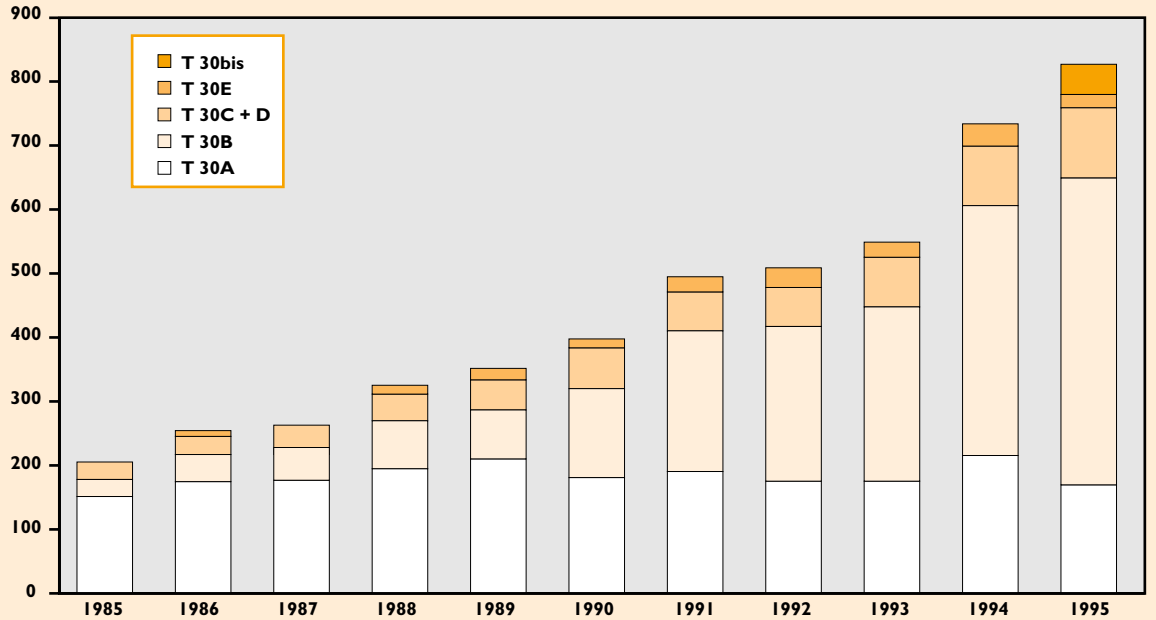
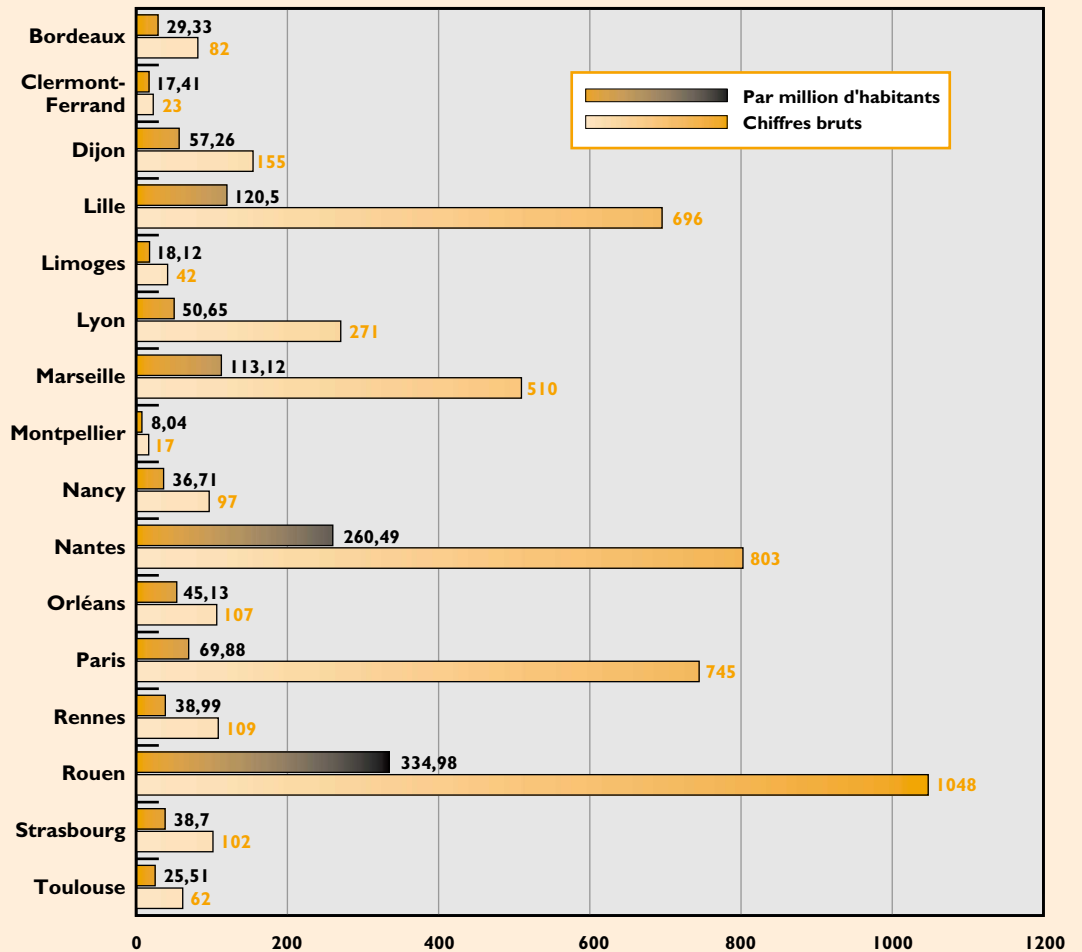


Fig. 5. Total des cas T30 + T30 bis, par CRAM, de 1985 à 1995



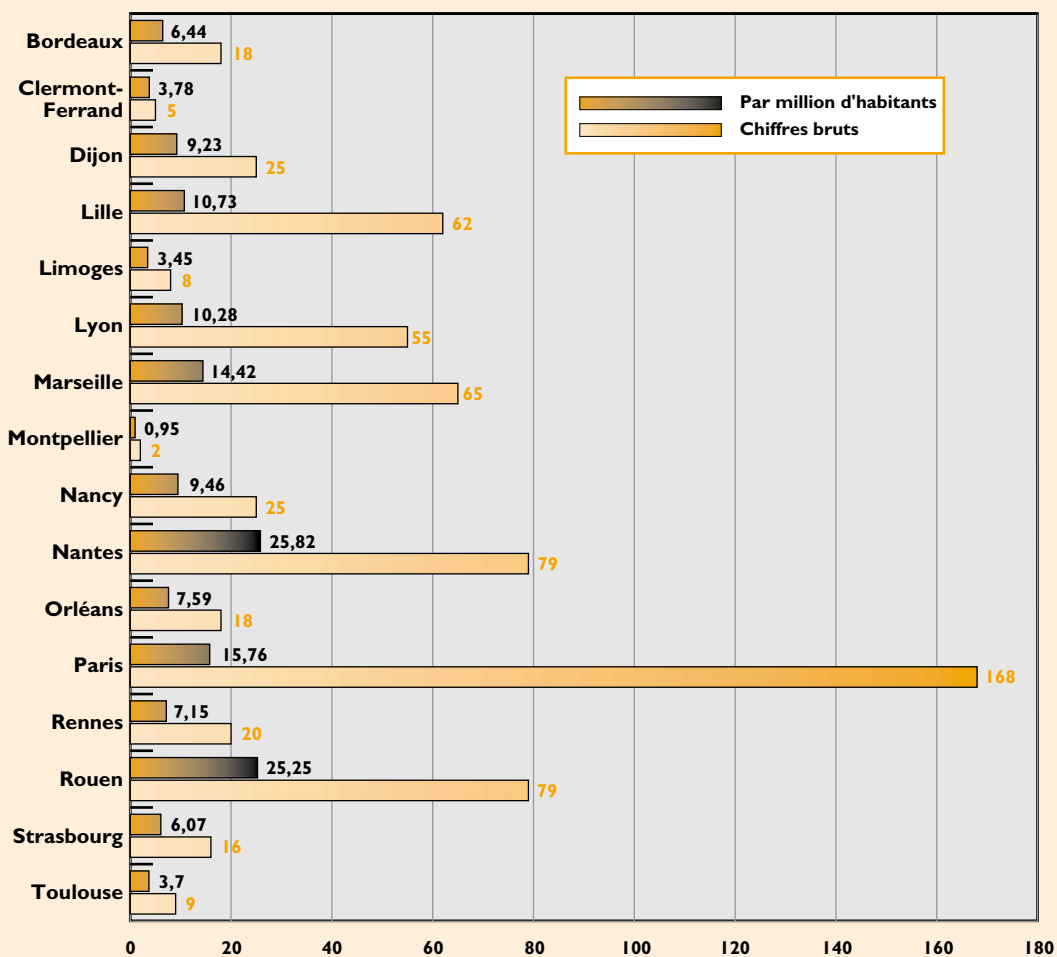
Le nombre des cas d'asbestose est relativement stable et ne semble pas présenter un réel infléchissement. La pathologie pleurale bénigne est en constante augmentation, peut-être à cause d'un repérage plus systématique ou d'une plus grande facilité à déclarer ces maladies du fait des départs en cessation d'activité. Le nombre des mésothéliomes et autres tumeurs pleurales primitives reconnus augmente faiblement mais régulièrement, tout comme ceux des cancers bronchopulmonaires.

Cependant, il faut savoir que le mode de gestion administrative des dossiers de déclaration ne permet pas, au cours de l'instruction du dossier, de modifier le diagnostic porté sur le certificat initial. C'est ainsi qu'une fibrose déclarée restera «statistiquement» une fibrose même si un cancer apparaît et est reconnu secondairement à sa déclaration.

5.2. EVOLUTION DU NOMBRE DE MALADIES RECONNUES AU TITRE DU TABLEAU 30 ENTRE 1985 ET 1995 PAR CHAQUE CAISSE RÉGIONALE D'ASSURANCE MALADIE (CRAM)

Le total des cas de maladies professionnelles indemnisées pour la première fois au titre des tableaux 30, toutes maladies confondues, de 1985 à 1995, montre de grandes disparités régionales. Deux grands groupes, correspondant aux CRAM de Rouen, Paris, Nantes et Lille, et aux CRAM de Montpellier et Clermont-Ferrand (fig. 5) se distinguent des autres régions. Si l'on ne retient que le total des cas de mésothéliomes pour cette même période 1985-1995 (fig. 6), on observe également une disparité ; 170 cas pour Paris, environ 80 pour Rouen et Nantes, autour de 60 cas pour Marseille, Lyon et Lille.

Fig. 6. Total des cas de mésothéliomes + autres tumeurs pleurales, par CRAM, de 1985 à 1995



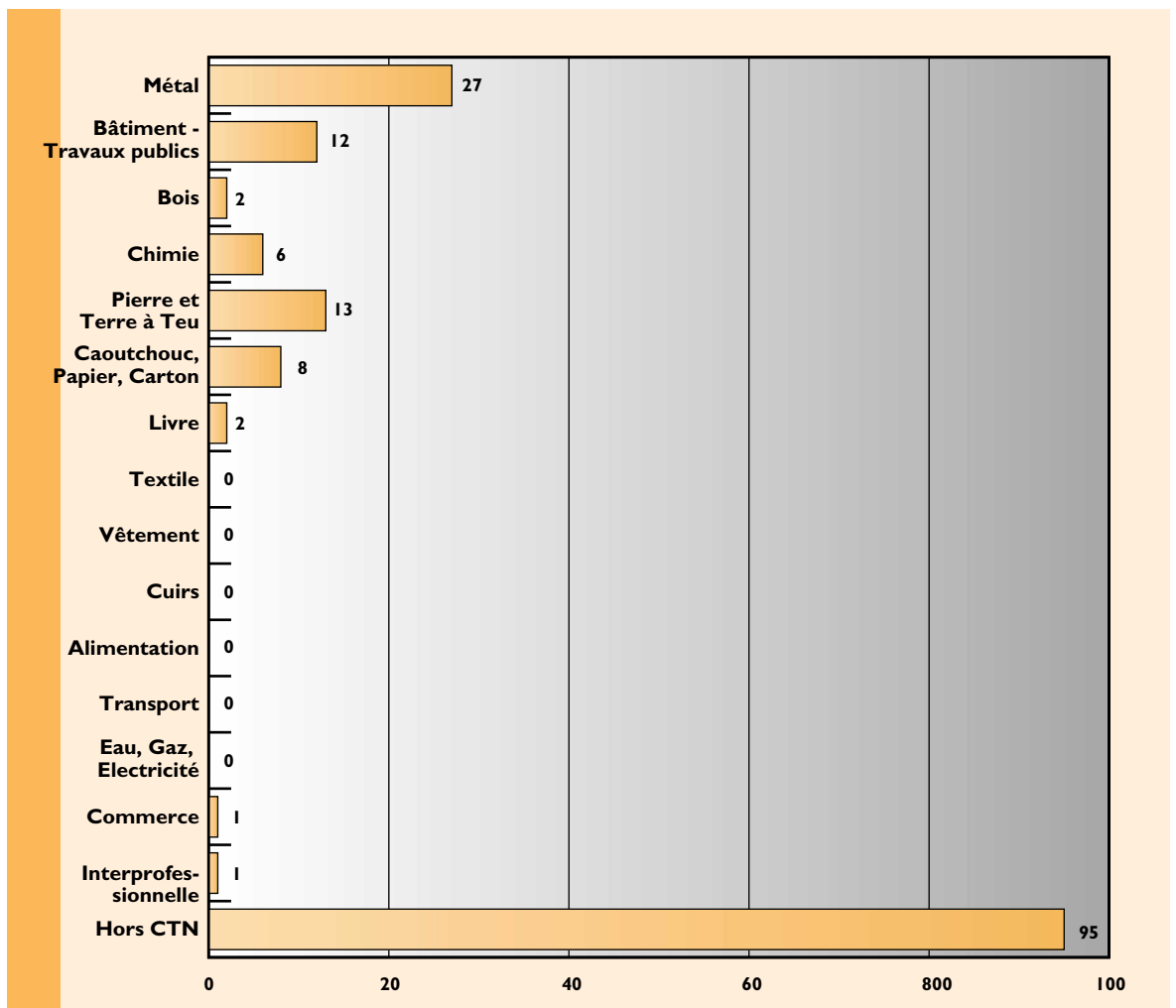
La taille des populations relevant d'une CRAM varie beaucoup selon les régions, ces chiffres bruts ont donc été rapportés à la population des départements correspondants en se référant aux résultats du dernier recensement en 1990. Les disparités sont un peu gommées mais elles persistent (fig. 5). Le total des maladies imputables au tableau 30 s'élève respectivement à près de 335, 260 et 113 cas par million d'habitants pour les CRAM de Rouen, Nantes et Marseille, à près de 17 et 8 cas par million d'habitants pour les CRAM de Clermont-Ferrand et Montpellier. Le même calcul a été fait pour le total des cas de mésothéliomes et autres tumeurs pleurales. Les disparités persistent : on compte ainsi 25 cas par millions d'habitants à Rouen, 26 cas à Nantes, 16 cas à Paris, 14 cas à Marseille, 4 cas à Clermont-Ferrand et 1 cas à Montpellier.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces disparités. On peut penser à des disparités régionales dans la reconnaissance des maladies professionnelles, ne serait-ce que pour des raisons de difficultés de constitution du dossier par la victime ou ses ayants droits, ou à la moindre facilité géographique d'accéder aux consultations spécialisées. Il y a bien sûr et avant tout la nature des activités industrielles installées dans ces régions :

→ la région normande a une tradition lointaine de transformation de l'amiante sans compter la présence du port du Havre avec ses importations d'amiante, ses raffineries et leurs calorifugeages à l'amiante... [29];

→ la région de Nantes a, depuis longtemps, une activité de construction et de réparation navales [30], tout comme la région de Marseille qui compte en plus les anciennes mines de Corse ;

Fig. 7. Total des cas de cancer broncho-pulmonaires, par CTN, de 1985 à 1995



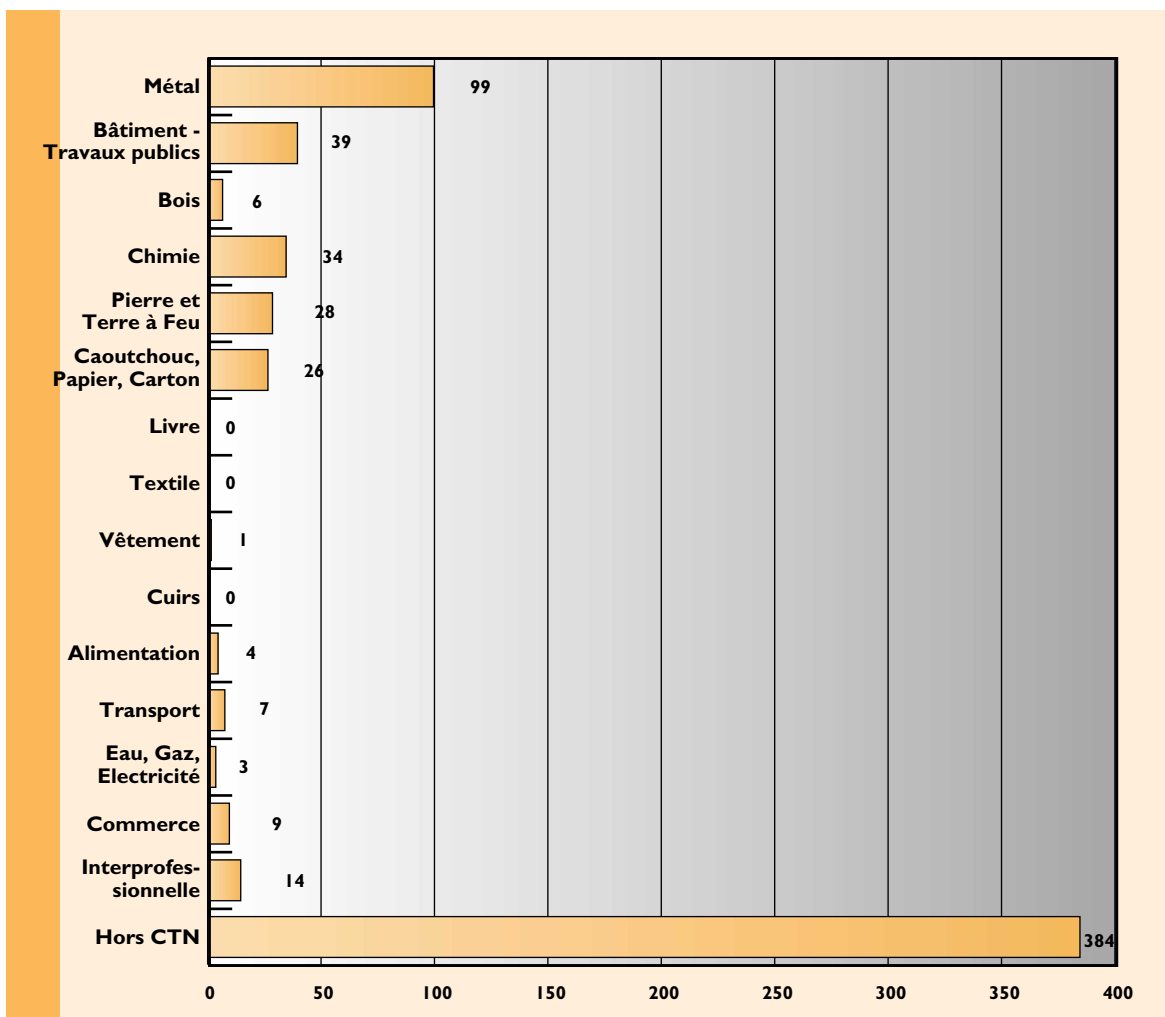
→ la région Ile-de-France comptait plusieurs industries de transformation de l'amiante sans compter tout ce qui peut être imputable aux activités de flochage des immeubles de grande hauteur, parkings souterrains et immeubles à ossature métallique et à l'exposition au même moment des travailleurs du second œuvre dans le bâtiment, puis ensuite les salariés des services de maintenance, d'entretien ou d'installations nouvelles, type câblage, dans ces mêmes bâtiments.

Le choix des départements adhérents au programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) du Réseau national de santé publique n'est donc peut-être pas sans conséquences sur les résultats à venir de cette surveillance. L'introduction des départements des Bouches-du-Rhône, du Var et de la Seine-Saint-Denis devrait renforcer la significativité de ce réseau.

5.3. EVOLUTION DU NOMBRE DE MALADIES RECONNUES AU TITRE DU TABLEAU 30 ENTRE 1985 ET 1995 PAR CHAQUE COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL (CTN)

L'histogramme du total des cas de maladies professionnelles imputables au tableau 30, toutes pathologies confondues et l'histogramme des mésothéliomes, par CTN, de 1985 à 1995 (fig. 7, 8) ont une allure similaire. Les cas hors CTN (risque ancien ou risque non imputable au dernier employeur) sont majoritaires, ensuite 5 CTN se détachent avec, dans l'ordre décroissant, celui de la métallurgie, du BTP, de la chimie, des pierres et terres à feu (PTF) et du carton-papier-caoutchouc (CPC).

Fig. 8. Total des cas de mésothéliomes et autres tumeurs pleurales, par CTN, de 1985 à 1995



5.4. IMPORTANCE DU TABLEAU 30 PAR RAPPORT AUX MALADIES PROFESSIONNELLES LES PLUS FRÉQUENTES ET LES PLUS CÔUTEUSES : SILICOSE, BRUITS, TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES (TMS), ECZÉMAS ALLERGIQUES...
(tableau VII et fig. 9)

En nombre de cas, les maladies professionnelles reconnues au titre du tableau 30 n'arrivent qu'en 3^e position. Elles sont de loin les premières en coût financier, sans compter le coût humain de la plupart d'entre elles. La progression des dernières années laisse penser que les tableaux 30 et 30 bis vont très vite compter pour la moitié des dépenses en maladies professionnelles du Régime général des travailleurs salariés.

5.5. QUI EST TOUCHÉ : ÂGE MOYEN, GRAVITÉ DE L'ATTEINTE, PROFESSIONS CONCERNÉES ?

Les statistiques détaillées de l'année 1993, publiées en 1995, ont pu être examinées.

5.5.1. Age moyen et âge à la déclaration

La notion d'âge moyen est une notion qui pourrait être faussement rassurante pour les professionnels de la prévention sur les lieux de travail. Les victimes

âgées de 50 ans et moins sont au nombre de 77 sur un total de 544 dossiers, soit 14 %. Parmi ces 77 cas, 13 se voient accorder une incapacité de 100 % et 1 de 80 % (tableau VIII). Tous n'ont pas eu 40 ans d'exposition et, au moment de la déclaration, peu d'entre eux relève de professions directement exposées du fait d'activités de transformation de l'amiante (11 cas sur 41 secteurs professionnels identifiés).

Comme pour le tableau 25, la demande de reconnaissance en maladie professionnelle au titre du tableau 30, hormis les cas de mésothéliome ou de cancer, est quelquefois différée et reportée au moment du départ en retraite ou cessation d'activité. Il en ressort un âge moyen élevé mais avec une grande dispersion entre les âges maximum (32 ans et 93 ans). En terme de recherche d'indicateurs d'actions de prévention à mener, la reconnaissance de lésions pleurales non cancéreuses indemnisées à hauteur de 2 % chez la personne âgée de 93 ans est sans commune mesure avec celle du mésothéliome de la plus jeune des victimes, 32 ans

5.5.2. Gravité de l'atteinte

Les pourcentages d'invalidité sont trop dispersés pour que le taux moyen d'incapacité permanente (IPP) puisse être significatif en ce qui concerne les pathologies non cancéreuses puisqu'il s'étire entre 0 et 100 % : un taux d'IPP fixé à 0 % peut signifier qu'il y a eu versement d'une prime pour changement d'activité plutôt qu'indemnisation d'une incapacité sans doute réduite, par exemple en cas de plaques pleurales isolées. Un taux fixé à 100 % signifie toujours une atteinte gravissime qu'il s'agisse de la ligne 30A - asbestose - ou 30B - lésions bénignes de la plèvre -, il s'agit alors soit d'une fibrose diffuse soit d'un diagnostic médical plus grave qui s'est modifié dans le temps de l'instruction du dossier, par exemple révélation d'un mésothéliome après déclaration d'une pleurésie. En effet, le diagnostic qui restera dans les statistiques de la CNAM est celui qui figure sur la demande de reconnaissance en maladie professionnelle lors de l'enregistrement administratif du dossier.

Les taux moyens d'IPP pour les lignes 30C - mésothéliome - et 30E - cancer broncho-pulmonaire - sont quant à eux très significatifs : 98 % pour les mésothéliomes et 84 % pour les cancers.

5.5.3. Profession (CTN, activité)

Les données transmises actuellement à la CNAM ne permettent pas d'identifier avec précision les tâches ayant exposé la victime à l'amiante. Seule apparaît une indication large d'un secteur d'activité,

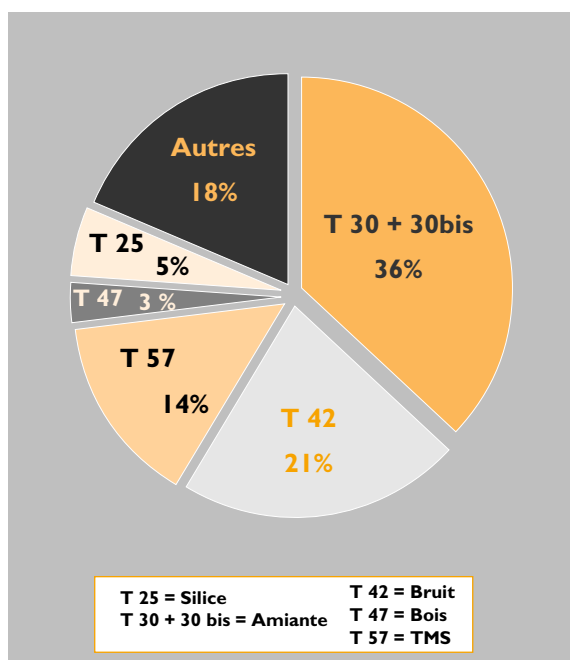


Fig. 9. Coût relatif des 5 premières maladies professionnelles en 1995 (prestations + provisions pour rente)

parfois suffisamment informatif (fabrication de produits en fibre-ciment, fabrication de papier et carton d'amiante...) parfois intrigant (fabrication de sucre, commerce d'alimentation générale...).

Du fait de la latence des affections dues à l'amiante, nombre de cas ne relèvent pas du dernier métier exercé, ils sont classés «Maladies non imputables au dernier employeur ou hors CTN». Par simplification, ils sont parfois étiquetés «risque ancien» comme dans ce document.

Sandret [64] a pu reprendre tous les dossiers de maladies professionnelles reconnues au titre du tableau 30 en région Ile-de-France pour les années 1977-1987 et remonter au plus près des tâches exposantes. Ses conclusions publiées en 1994 sont alarmantes : «les professions comportant une manipulation directe de produits à base d'amiante (ouvriers de production d'objets en amiante et ouvriers spécialisés dans l'isolation) ne concernent que 33 % des cas. Pour les 67 % restants, leur exposition à l'amiante n'est qu'une conséquence indirecte du processus de travail».

Une étude plus récente confirme ces données [65]. Les 215 affections liées à l'inhalation de poussières d'amiante déclarées en 1996 pour la région Ile-de-France ont été analysées par la Direction du Service médical de la région d'Ile-de-France-CNAMTS. Parmi les 191 cas reconnus, «les métiers de la production et de l'utilisation d'amiante ne représentent que 58 dossiers, soit 29 % des affections caractérisées». Par ailleurs, 42 % des dossiers relèvent de la catégorie «risque ancien».

L'idée d'un catalogue des professions et plus particulièrement des tâches exposantes a été plusieurs fois soulevée. Cet outil de travail compléterait utile-

ment la liste des produits et matériaux contenant de l'amiante [7] pour effectuer le repérage des travailleurs susceptibles d'être ou d'avoir été exposés.

Le champ de la prévention du risque amiante se trouve donc considérablement élargi et il apparaît difficile pour un médecin du travail de se déclarer a priori non concerné par le dossier de l'amiante en place. L'évaluation du risque amiante concerne sans doute en premier lieu les responsables d'entreprise, mais il appartient à chaque médecin du travail de susciter cette évaluation dans chacune des entreprises qui lui ont été confiées, quelle que soit son activité déclarée.

6. Prévention du risque amiante et rôle du médecin du travail

Face au risque amiante, le décret n° 96-97 définit trois catégories de personnel exposé :

- Section 1 : Activités de fabrication et de transformation de matériaux contenant de l'amiante (MCA),
- Section 2 : Activités de confinement et de retrait de l'amiante,
- Section 3 : Activités et interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante.

Importance des tableaux 30 et 30 bis par rapport aux maladies professionnelles les plus fréquentes et les plus coûteuses en 1995

Rang selon...	T8 ciments	T25 silice	T30 + 30bis amiante	T36 + 36bis huiles	T42 bruit	T57 affections périarticul.	T62 isocya- nates	T65 eczémas allergiques	T66 allergies respira- toires	T69 vibra- tions
...le nbre de cas	6	5	2	10	3	1	9	4	7	8
...le coût	11	4	1	25	2	3	9	12	7	6

En rang par coût : n° 5 = T 47 (Bois), n° 8 = T 4 (Benzène), n° 10 = T 6 (Rayonnements ionisants)

TABLEAU VII



L'amiante encore en place sous diverses formes va pendant longtemps encore contribuer à exposer de très nombreux travailleurs dans de multiples et diverses situations professionnelles parfois insoupçonnées. Il est difficile de faire rapidement le recensement exhaustif de ces MCA et leur enlèvement pose tant de problèmes qu'il est difficile d'envisager pour l'instant de conseiller leur retrait systématique, au moins pour ceux d'entre eux qui, du fait de leur bon état de conservation, ne créent pas de risque d'exposition environnementale.

Face à pareille situation, seule la prévention primaire est en mesure de réduire le nombre d'expositions incontrôlées et par là, les conséquences de la présence de ces MCA sur la santé des salariés.

Le rôle du médecin du travail en prévention primaire est développé dans quatre des cinq points de l'annexe à l'arrêté du 13 décembre 1996 :

- surveillance des conditions de travail ; rôle dans le domaine de l'évaluation des risques,
- rôle en matière de formation, d'information et de conseil,
- visites sur les lieux de travail,
- surveillance médicale des salariés exposés,
- participation au recueil d'informations en vue d'études épidémiologiques.

La place ainsi accordée aux actions en milieu de travail, avant les actes de surveillance médicale proprement dite, situe bien l'importance accordée par les pouvoirs publics à ces actions de prévention primaire

TABLEAU VIII

Affections causées par les poussières d'amiante : cas réglés en 1993 concernant les salariés âgés de moins de 50 ans à la date de déclaration de la maladie

Age (années)	CTN (n°)	Risque (n° SS)	Atteinte (type)	Jours d'arrêt	Taux d'IP	Secteur professionnel
ÂGE À LA DATE DE DÉCLARATION ≤ 40 ANS						
32	01	284AA	30C	0	100	Grosse forge
33	02	453CA	30A	232	0	Travaux d'isolation
34	20	0	30A	0	100	Ancien
36	02	502ZE	30E	0	100	Entretien et réparation des matériels du BTP
37	01	271ZC	30C	0	100	Fabrication d'acier sans fabrication de fonte
38	20	0	30E	101	0	Ancien
39	20	0	30B	0	10	Ancien
40 ANS < ÂGE À LA DATE DE DÉCLARATION ≤ 45 ANS						
41	20	0	30E	0	80	Ancien
41	05	266JB	30B	0	20	Fabrication de produits en fibre-ciment
41	02	452BB	30A	0	10	Entreprise générale de bâtiment
41	02	452FA	30A	82	0	Construction et entretien de lignes électriques et de télécommunications
42	20	0	30B	0	2	Ancien
42	20	0	30B	0	2	Ancien
42	20	0	30C	0	100	Ancien
42	20	0	30B	0	10	Ancien
42	05	266JB	30B	0	5	Fabrication de produits en fibre-ciment
42	01	341ZB	30C	365	0	Construction de véhicules utilitaires
43	20	0	30B	365	0	Ancien
43	20	0	30B	0	5	Ancien
43	20	014AA	30B	0	50	Enoiseur
43	08	171AA	30B	0	5	Filature de l'industrie cotonnière
43	01	283CC	30C	0	100	Fabrication de chaudronnerie courante
43	01	343ZB	30B	0	10	Fabrication d'équipement et pièces détachées pour l'automobile
43	03	361KB	30A	0	5	Industries connexes de l'ameublement
44	20	0	30A	3	0	Ancien



44	20	0	30B	0	5	Ancien
44	01	271ZC	30C	0	100	Fabrication d'acier sans fabrication de fonte
44	20	999ZA	30C	0	100	Non affecté par ailleurs
45	20	0	30B	0	5	Ancien
45	20	0	30B	0	5	Ancien
45	20	0	30D	228	0	Ancien
45 ANS < ÂGE À LA DATE DE DÉCLARATION ≤ 50 ANS						
46	20	0	30B	0	2	Ancien
46	20	0	30B	0	2	Ancien
46	20	0	30C	79	0	Ancien
46	20	0	30A	0	10	Ancien
46	06	268CG	30B	0	15	Fabrication de papier et carton d'amiante... Transformation de produits en amiante
46	02	453CA	30B	0	5	Travaux d'isolation
46	15	913EB	30B	0	5	Autres services fournis à la collectivité
47	20	0	30E	0	100	Ancien
47	20	0	30B	0	5	Ancien
47	05	266JB	30B	0	5	Fabrication de produits en fibre-ciment
47	02	452UA	30B	0	10	Construction de fours industriels et fumisterie industrielle en matériaux réfractaires
47	02	453EA	30C	0	100	Plomberie, installations sanitaires seules ou associées avec le chauffage ou l'électricité
47	14	515FA	30B	4	25	Commerce de gros matériaux de construction
47	14	524RA	30A	0	20	Commerce de détail de livres et journaux, papeterie
47	15	900AA	30B	355	100	Autres services d'assainissement
48	20	0	30A	0	100	Ancien
48	20	0	30A	0	20	Ancien
48	20	0	30B	0	5	Ancien
48	20	0	30B	0	2	Ancien
48	20	0	30B	0	5	Ancien
48	20	0	30B	0	10	Ancien
48	09	182EA	30A	0	5	Confection de vêtements, de lingerie, de voilage...
48	05	266JB	30A	0	10	Fabrication de produits en fibre-ciment
48	02	453CA	30A	0	5	Travaux d'isolation
49	20	0	30B	0	2	Ancien
49	20	0	30B	0	5	Ancien
49	20	0	30B	0	10	Ancien
49	08	171AA	30B	0	5	Filature de l'industrie cotonnière
49	05	266JB	30A	0	5	Fabrication de produits en fibre-ciment
49	01	271ZC	30B	0	5	Fabrication d'acier sans fabrication de fonte
49	02	453AC	30B	0	5	Travaux d'installation électrique
49	15	745BD	30B	0	15	Toutes catégories personnel de travail temporaire
50	20	0	30B	0	2	Ancien
50	20	0	30B	0	2	Ancien
50	20	0	30B	0	45	Ancien
50	20	0	30B	291	0	Ancien
50	20	0	30C	0	100	Ancien
50	20	0	30B	0	10	Ancien
50	11	158HA	30A	364	0	Fabrication de sucre
50	03	203ZA	30A	141	0	Fabrication d'éléments de charpente, ébauchage et façonnage divers du bois
50	05	266JB	30B	0	5	Fabrication de produits en fibre-ciment
50	06	268CG	30B	0	5	Fabrication de papier et carton d'amiante... Transformation de produits en amiante
50	01	343ZB	30A	0	10	Fabrication d'équipement et pièces détachées pour l'automobile
50	13	403ZC	30B	0	10	Chauffage d'immeubles à forfait
50	02	452BB	30A	0	5	Entreprise générale de bâtiment
50	11	521BA	30A	0	10	Commerce d'alimentation générale



qui pourront seules faire chuter le nombre des maladies imputables à l'amiante. Ainsi, une mise en surveillance médicale spéciale (SMS) aura d'autant plus d'intérêt pour les salariés que le temps ainsi dégagé sera utilisé en majeure partie pour des actions de prévention primaire telles que demandées par l'arrêté.

Il est à noter que chacune des actions en milieu de travail fait référence à l'intérêt du travail en équipe pluridisciplinaire (responsable sécurité de l'entreprise, contrôleur de la CRAM, inspecteur du travail, ...) et à la nécessaire collaboration avec les différents acteurs de la prévention au sein même de l'entreprise (chef d'entreprise, personnel d'encadrement, délégués du personnel, membres du CHSCT et salariés eux-mêmes).

6.1. INFORMATION

6.1.1. Information générale sur le risque amiante

Les actions de formation et d'information à mener doivent bien sûr concerner tous les travailleurs potentiellement exposés, mais face à l'ampleur de la tâche, il paraît raisonnable de se fixer des priorités qui pourront varier selon le mode d'exercice des médecins et selon les populations qu'ils ont en charge. Il s'agit avant tout d'éviter de nouvelles expositions et en particulier d'éviter d'exposer de nouveaux travailleurs.

Outre le cas très particulier des salariés de la section 2 du décret n° 96-98 qui savent qu'ils vont au devant de l'amiante, il semble utile de marquer un effort particulier en direction des jeunes salariés relevant de la section 3 afin qu'ils intègrent au plus tôt cette culture, ou ce réflexe, de la prise en compte du risque amiante dans leur pratique professionnelle quotidienne.

Face à certains salariés travaillant depuis des années sans précaution particulière et ne se sentant pas directement concernés par le risque amiante, il sera certainement plus difficile de les convaincre que, sans remettre en cause leur compétence, leur pratique professionnelle doit être remise en question tant pour leur propre sécurité que pour celle des autres. L'information devra être régulièrement reprise, adaptée aux différentes professions concernées et aux habitudes locales ⁽⁵⁾.

6.1.2. Information sur la présence d'amiante dans les locaux

Il peut s'agir d'amiante présent sur les lieux de travail propres à l'entreprise ou d'amiante pouvant être rencontré dans les entreprises utilisatrices. Tout employeur est tenu de procéder à une évaluation des

risques pour ses salariés, et d'en assurer la maîtrise quels que soient ces risques. Le risque amiante ne fait pas exception à cette règle.

Par rapport à l'amiante dans des locaux, le décret 96-97 modifié précise qu'il incombe à tout propriétaire de rechercher :

1 - la présence de flochage contenant de l'amiante dans ceux de ses immeubles qui ont été construits avant le 1^{er} janvier 1980 quel qu'en soit l'usage, «à la seule exception des immeubles à usage d'habitation comportant un seul logement» ;

2 - la présence de calorifugeage contenant de l'amiante dans les immeubles construits avant le 26 juillet 1996 ;

3 - la présence de faux plafonds contenant de l'amiante dans les immeubles construits avant le 1^{er} juillet 1997.

L'annexe à ce décret fixe des dates limites pour la recherche d'amiante dans les immeubles en fonction de la nature des immeubles. Ainsi, à partir du 31 décembre 1999, tout employeur devrait savoir s'il existe ou non des matériaux contenant de l'amiante dans les bâtiments de son entreprise ou ceux dans lesquels vont intervenir ses salariés. «Les éléments et résultats de cette évaluation sont transmis au médecin du travail, aux membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, aux délégués du personnel ainsi qu'à l'inspecteur du travail et aux agents des services de prévention des organismes de Sécurité sociale.» Il en va de même pour le responsable d'une entreprise intervenante appelée pour une tâche susceptible de mettre en contact les salariés de cette entreprise avec des MCA.

Cette information sur la présence d'amiante dans les locaux doit être diffusée largement. Certains ont envisagé un signalement visuel sur les plans de secours affichés habituellement près des issues des bâtiments : surlignage des zones ou équipements concernés, couleur différente pour les zones avec amiante...

Seules les fibres d'amiante inhalées (ou inhalables) sont dangereuses. L'évaluation du risque doit donc dans chaque entreprise dire si la présence de MCA dans les bâtiments est susceptible de créer un risque pour l'ensemble des salariés, soit du fait de leur état de conservation, soit du fait de leur accessibilité et d'une action possible susceptible de libérer des fibres d'amiante. Si cela est le cas, la présence d'amiante doit être signalée et ce signalement doit alors être accompagné de mesures et de consignes pour la maîtrise du risque, c'est-à-dire la protection du MCA contre toute action susceptible de libérer des fibres d'amiante dans l'atmosphère. Ainsi par exemple, l'accès à des gaines techniques floquées à l'amiante doit être verrouillé afin de n'être accessible qu'au personnel autorisé et équipé en conséquence.

⁽⁵⁾ Des nombreuses actions en régions (expositions, documents d'information, films vidéo...) ont déjà été organisées par des médecins du travail en direction des salariés de la section 3. Certaines de ces actions ont été rapportées dans le n° 73 de Documents pour le médecin du travail en même temps qu'une description des productions du ministère du Travail, de l'OPPBT et de l'INRS, dont le vidéofilm de l'INRS «Les tontons perceurs» destiné à la sensibilisation au risque en section 3.

Les salariés relevant de la section 3 «Activités et interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante» sont bien sûr concernés en priorité : personnel de maintenance ou des services généraux susceptibles de rencontrer et d'intervenir sur ces MCA.

Mais il faut aussi envisager les conséquences de toute action pouvant porter atteinte à l'intégrité de ces MCA et créer une éventuelle exposition à l'amiante. Des exemples malencontreux vécus ces dernières années incitent à la vigilance : utilisation de gaines techniques floquées à l'amiante comme placards à balai utilisés quotidiennement par des salariés d'entreprises extérieures, perçage de cloisons contenant de l'amosite en sandwich pour y fixer de nouvelles éta-gères..., jusqu'à l'accrochage de guirlandes ou de matériel publicitaire dans un plafond floqué à l'amosite.

6.2. FORMATION

Pour les professions particulièrement exposées au risque de rencontrer de l'amiante en place, le médecin du travail doit s'assurer que chaque salarié a bien reçu la formation sur ses risques professionnels et les moyens de s'en préserver (chapitre I, II et III de l'arrêté du 13 décembre 1996). Ces salariés doivent également recevoir une formation pratique à l'usage et à la maintenance de leurs outils et de leurs équipements :

→ équipements de protection individuelle ; technique de mise en place des appareils de protection respiratoire, auto-contrôle de leur ajustement pour une réelle efficacité, règles pour l'enlèvement des combinaisons jetables et des appareils de protection respiratoire après la fin des travaux,

→ mesures de protection collective ; balisage de la zone d'intervention, usage d'outils adaptés éventuellement avec aspiration des poussières à la source, sacs à manche, sacs à déchets, aspirateurs spécifiques pour les poussières d'amiante, gestions des déchets... [25, 66].

Des stages de formation orientés sur la maîtrise du risque amiante en section 3 sont progressivement mis en place par les organismes de formation professionnelle. Certains fournisseurs d'équipement de protections individuelles organisent volontiers des séances d'apprentissage à l'utilisation correctes de ces équipements, sur place au sein des entreprises clientes avec remise de documents et affiches résumant les règles à respecter pour une protection efficace.

6.3. SURVEILLANCE MÉDICALE

Toute surveillance médicale établie par le médecin du travail est fondée sur une évaluation de risque et tient compte des dispositions réglementaires en vigueur. Actuellement et sans préjuger d'éventuelles modifications qui pourraient être introduites à la suite de la conférence de consensus, l'arrêté du 13 décembre 1996 détermine les recommandations et fixe les instructions techniques que doivent respecter les médecins du travail assurant la surveillance médicale des salariés exposés à l'inhalation des poussières d'amiante. Cette surveillance distingue les trois catégories de personnel exposé définies par le décret n° 96-98.

6.3.1. Salariés relevant de la section 1 et de la section 2

Ils relèvent automatiquement d'une surveillance médicale spéciale (SMS) telle qu'elle est précisée par l'arrêté du 13 décembre 1996 avec au moins un examen clinique annuel, une radiographie pulmonaire standard de face et des EFR tous les 2 ans.

6.3.2. Salariés relevant de la section 3

Pour ces salariés, il est dit au point 4.5 de l'arrêté que «le médecin du travail doit donc, au vu des informations communiquées par l'employeur au travers des fiches d'exposition, décider ou non d'une mise en surveillance médicale spéciale du salarié», laquelle se fait alors selon les modalités prévues pour les sections 1 et 2.

Pour le cas particulier de l'amiante, le médecin du travail est donc juge de l'utilité de la mise en surveillance médicale spéciale après avoir apprécié globalement l'importance de l'exposition du salarié d'après les informations transmises par l'employeur mais aussi d'après sa propre évaluation du risque tenant compte de sa connaissance de la personne. S'il existe un tabagisme, le patient doit être l'objet d'une incitation renouvelée au sevrage, si besoin est avec un accompagnement médical spécialisé.

Mais il est parfois délicat, pour le médecin, de distinguer les travaux relevant de la section 2 et ceux relevant de la section 3. Par exemple, un décalorifugeage complet est une action de travail de section 2. La dépose partielle d'un morceau de calorifugeage pour assurer la maintenance et changer un joint (qui peut être en amiante lui aussi) relève de la section 3. Quand il s'agit de l'activité habituelle du travailleur, il semble néanmoins justifié de mettre ce travailleur en surveillance médicale spéciale au même titre qu'un travailleur de section 2.

S'il est facile de décider d'une mise en surveillance médicale spéciale telle que définie par l'arrêté du 13 décembre 1996 chez des personnels régulièrement exposés, il est plus difficile de décider à partir de quelle fréquence d'exposition et à quel rythme, il est nécessaire de mettre en place une surveillance médicale chez des personnels exposés ponctuellement, de temps en temps. Une prochaine circulaire ministérielle devrait aider les médecins du travail à prendre leurs décisions en précisant les modalités d'application de l'arrêté du 13 décembre 1996.

6.4. FICHE D'EXPOSITION À L'AMIANTE

Si la SMS spécifique à l'amiante ne peut pas être appliquée intégralement à tous les travailleurs de la section 3, il est néanmoins une mesure utile qui devrait être respectée : la fiche d'exposition.

Indépendamment de toute mise en SMS, elle doit être remise à tout travailleur quittant l'entreprise quelle que soit la raison de son départ, elle précise les conditions et la durée de l'exposition, la date et le résultat des examens complémentaires qui ont été faits. Cette pratique, outre le fait qu'elle protège les droits des salariés, permet d'informer le confrère médecin du travail ou tout autre médecin qui assurera la continuité de la surveillance médicale, notamment dans le cadre du suivi post-professionnel. L'attention du salarié sera attirée sur le caractère médical et confidentiel de certaines informations portées sur cette fiche.

Par ailleurs, cette mesure assure la traçabilité de l'exposition et rejoint les recommandations du chapitre V de l'arrêté du 13 décembre 1996 : participation au recueil d'informations en vue d'études épidémiologiques. Ces études permettront, à moyen ou long terme, d'affiner les connaissances «de la relation dose-effet pour les faibles doses, de la susceptibilité individuelle et de la progressivité des lésions...».

6.5. CAS PARTICULIER DES PERSONNELS TRAVAILLANT DANS DES LOCAUX FLOQUÉS À L'AMIANTE

Ni le décret 96-98, ni l'arrêté du 13 décembre 1996 ne prennent en compte de façon spécifique le cas des personnes travaillant ou séjournant dans des locaux floqués à l'amiante et n'ayant aucune action de travail portant atteinte à ce flochage.

Les termes du rapport de l'expertise collective INSERM «exposition intra-murale» devraient être repris afin de distinguer ce type d'exposition de l'ex-

position passive telle que, par exemple sur un chantier, celle de travailleurs exposés car travaillant à proximité d'une zone où un compagnon perce dans un flochage ou scie un tuyau en amiante-ciment.

Ces personnels ont-ils réellement une exposition à l'amiante ? Comme pour toute situation de travail, le médecin du travail devrait procéder à une évaluation de risque qui doit tenir compte :

1. de la qualité du flochage ou des MCA et de l'empoussièrement en amiante qui résulte du vieillissement ou d'éventuelles dégradations de ces matériaux,
2. de la localisation du flochage ou des MCA (plafonds, murs latéraux ...) et de la nature des activités qui vont avoir lieu dans ce local. Toute atteinte mécanique, accidentelle ou non, va générer un aérosol contenant des fibres d'amiante.

Cette évaluation des risques des personnels évoluant ou travaillant dans des locaux floqués à l'amiante (magasin, atelier, bureau, université, école...), doit se référer au décret 96-97 du ministère de la Santé du 7 février 1996. Il donne les éléments chiffrés du diagnostic de la qualité des flocages à l'amiante et des MCA et de la conduite à tenir en pareil cas, soit par rapport à la grille d'évaluation, soit par rapport à une métrologie d'ambiance :

→ moins de 5 fibres/litre ou diagnostic égal à 1 par la grille d'évaluation : le flochage est de bonne qualité et on peut laisser les choses en l'état à condition de répéter cette métrologie de surveillance dans un délai maximal de trois ans, à compter de la date à laquelle sont remis les résultats du contrôle ou à l'occasion de toute modification substantielle de l'ouvrage ou de son usage ;

→ de 5 à 25 fibres/litre : il existe des signes de dégradation débutante, il faut renouveler cette métrologie d'ambiance dans un délai maximal de deux ans à compter de la date à laquelle sont remis les résultats du contrôle ou à l'occasion de toute modification substantielle de l'ouvrage ou de son usage ;

→ au delà de 25 fibres/litre ou diagnostic égal à 3 par la grille d'évaluation : le flochage se dégrade et des mesures correctives s'imposent : «les propriétaires procèdent à des travaux appropriés qui doivent être engagés dans un délai de douze mois».

Ces chiffres ne sont en aucun cas des valeurs moyennes ou limites d'exposition. Ce sont uniquement des critères environnementaux permettant de juger de l'état d'avancement de la dégradation du flochage (ou des MCA) et de la nécessité de prévoir plus ou moins rapidement des mesures correctives.

Par ailleurs, il faut savoir qu'une métrologie d'ambiance est réalisée par la détermination spécifique de la concentration en fibre d'amiante par microscopie électronique à transmission (norme X 43-050) et qu'une métrologie individuelle au poste de travail est déterminée par comptage des fibres, quelles qu'elles

soient, par microscopie optique en contraste de phase (norme X 43-269). Les deux méthodes sont différentes et elles ne mesurent pas exactement la même chose comme l'indique le choix des unités différentes. Donc il n'est pas légitime de rapprocher les chiffres du décret 96-97 (ministère de la Santé), 5 et 25 fibres/litre de ceux du décret 96-98 (ministère du Travail) fixant la VME à 0,1 fibre/cm³ sur 1 heure de travail (sections 2 et 3) ou 0,1 fibre/cm³ sur 8 heures de travail (section 1).

En pratique, que peut-on proposer pour les personnels travaillant ou ayant travaillé dans des locaux floqués à l'amiante ?

La notion d'exposition intra-murale à l'amiante devrait être mentionnée dans le dossier médical de tout patient ayant été ainsi «exposé» à l'amiante, ne serait-ce que pour d'éventuelles études rétrospectives (chapitre 5 de l'arrêté du 13 décembre 1996). Pour la majorité des personnels travaillant ou ayant travaillé dans un local floqué, ce signalement paraît suffisant.

Si un contrôle d'atmosphère fait au titre du décret Santé révélait un empoussièrément particulièrement important, il faudrait alors envisager des contrôles de type métrologie d'atmosphère en milieu professionnel pour répondre à l'inquiétude des personnels évoluant dans ces locaux pollués par l'amiante. Seul un résultat de prélèvement de l'ordre de la VME des travailleurs directement exposés (0,1 fibre/cm³ sur 8 heures) pourrait conduire à envisager la réalisation d'examens complémentaires, s'il apparaissait que cet empoussièrément a pu exister de façon prolongée. Bien sûr, l'ensemble des personnels exposés devrait alors être soustrait au risque dans les meilleurs délais et tant que la correction de cette exposition ne serait pas faite.

Conclusion

En France, l'amiante est aujourd'hui responsable de centaines de maladies professionnelles et de très nombreux décès chaque année. Les estimations récentes prévoient une augmentation régulière de ces chiffres pour les prochaines années. Outre le coût humain que cela représente, et alors qu'elles ne sont pas toutes déclarées, les maladies professionnelles dues à l'amiante représentent aujourd'hui une part importante des coûts financiers de l'ensemble des maladies professionnelles.

Il faut être bien conscient que le problème de l'amiante en France n'est pas résolu du fait de son interdiction à partir du 1^{er} janvier 1997 puisqu'il reste à gérer les problèmes posés par tous les matériaux contenant de l'amiante encore en place.

Pour le médecin du travail, les mesures de prévention primaire s'imposent bien plus systématiquement que la prescription d'examens complémentaires qui n'empêcheront jamais le développement ou l'évolution d'une pathologie imputable à l'amiante.

Après la tenue de la conférence de consensus sur le choix des examens complémentaires pour la surveillance des expositions à l'amiante, force est d'admettre que les débats qui ont animé cette conférence concernent non seulement l'amiante mais aussi toutes les autres nuisances pulmonaires à effet fibrosant ou cancérigène, et nombre de substances cancérigènes pour lesquelles il n'existe pas de marqueur pertinent et facilement accessible, capable d'alerter à temps, avant que les lésions constatées soient irréversibles.

Face à l'étendue du problème, y compris sur le plan social, certains médecins du travail vont être sollicités à maintes reprises : réponse à l'inquiétude de travailleurs sur des expositions passées, attestation d'exposition, reconstitution de carrière et de suivi médical, voire déclaration de maladie professionnelle... Ces tâches, si nécessaires qu'elles soient, ne devraient pas incomber aux seuls médecins du travail qui ont à assurer en priorité leur mission première : prévenir toute altération de la santé du fait du travail, en particulier par l'information et la formation des salariés à la maîtrise du risque de l'amiante en place.

Remerciements

*Les auteurs remercient
P. Huré, chef de projet amiante à l'INRS
et J.C. Bastide, statisticien à l'INRS,
pour leur aide à la réalisation de ce dossier.*



Annexe 1 : Quelques définitions (d'après [1] et [2])

AMIANTE : n. m. (gr. amiantos, incorruptible).

- [1] - Minéral formé de silicates hydratés de magnésium et de calcium.
- [2] - Terme désignant des minéraux de silicates appartenant aux groupes des amphiboles et des serpentines qui se sont cristallisés en faciès asbestiforme, ce qui permet, lorsqu'ils sont traités ou broyés, de les séparer facilement en fibres longues, minces et solides.

AMPHIBOLE : n. f. (gr. amphibolos, ambigu).

- [1] - Famille de silicates dont la composition chimique peut être représentée par $A_{0/1}B_2C_5T_8O_{22}(OH)_2$, où A peut être Na ou K ; B, Na ou Ca ; C, élément bi-(Fe, Mg), tri-(Al) ou tétravalent (Ti) ; T, Si ou Al. Les amphiboles sont classées en fonction de leur composition chimique : ferromagnésiennes, calciques, calco-sodiques, sodiques (ou alcalines). En général très allongées, elles possèdent deux clivages faciles, faisant entre eux un angle voisin de 120° .
- [2] - Minéraux à faciès asbestiforme appartenant au groupe des amphiboles et incluant les minéraux (nom + formule chimique) cités ci-après :
- l'actinolite :
 $Ca_2 (Mg, Fe^{2+})_5 (Si_8O_{22}) (OH, F)_2$
 - l'amosite :
 $(Mg, Fe^{2+})_7 (Si_8O_{22}) (OH)_2$
 - l'anthophyllite :
 $(Mg, Fe^{2+})_7 (Si_8O_{22}) (OH, F)_2$
 - la crocidolite :
 $Na_2 Fe_2^{3+} Fe_3^{2+} (Si_8O_{22}) (OH, F)_2$
 - la trémolite :
 $Ca_2 Mg_5 (Si_8O_{22}) (OH, F)_2$

ASBESTIFORME : adj.

- [2] - Faciès particulier de minéral fibreux pour lequel les fibres et les fibrilles possèdent une haute résistance à la traction et une grande souplesse.

CHRYSOTILE : n. m.

- [1] - Silicate hydraté naturel de magnésium, qui est une variété fibreuse de serpentine.

- [2] - Minéral fibreux du groupe des serpentines ayant une composition répondant à la formule chimique brute : $Mg_3 (Si_2O_5) (OH)_4$

FIBRE : n. f.

- [2] - Particule allongée qui a des côtés parallèles ou étagés. Au sens du présent document, une fibre est définie comme ayant un rapport L/l égal ou supérieur à 3 et une longueur minimale de 5 μm .

FIBRILLE : n. f.

- [2] - Fibre unitaire d'amiante qui ne peut pas être séparée davantage longitudinalement en composants plus petits sans perdre ses propriétés de fibre ou son apparence.

SERPENTINE : n. f.

- [1] - Nom donné aux silicates hydratés de magnésium, amorphes ou cristallisés, résultant de l'altération du péridot (et d'autres minéraux) et comportant des variétés de couleur et de structure différentes (antigorite, chrysotile, serpentine noble [verdâtre et translucide], etc.).

- [2] - Phyllosilicate de formule chimique théorique : $Mg_3 (Si_2O_5) (OH)_4$

Annexe 2 : «Note sur l'hygiène et la sécurité des ouvriers dans les filatures et tissages d'amiante» (Extrait) [12]

La prédominance de la silice et de la magnésie dans la composition de l'amiante a été démontrée par les analyses ; les filaments agglutinés, constituant la roche, sont formés principalement des cristaux de ces deux éléments. On comprendra facilement que l'action mécanique, souvent très rapide, des loupes, effilocheuses et cardes doit développer, en déchiquetant, ouvrant, parallélisant les fibres, des quantités considérables de poussières minérales, surtout siliceuses. L'atmosphère des filatures et tissages d'amiante tient aussi constamment en suspension un nombre infini de cristaux de silice exerçant leur action dangereuse sur les organes respiratoires des ouvriers ; ils viennent éroder et déchirer le tissu pulmonaire, provoquant par leur action pernicieuse une phtisie spéciale ; leurs effets sur l'organisme humain sont bien connus des hygiénistes et ont été étudiés dans les fabriques de ciments et les chantiers de taille de pierres meulières.

Les poussières siliceuses ne peuvent agir que mécaniquement et les inflammations qu'elles occasionnent nécessitent la présence d'une ulcération primitive ; donc, absence presque complète de dermatites et d'entérites dans les professions travaillant la silice.

Par contre, les pneumoconioses y sont extrêmement développées. Les poussières ténues et dilacérantes de silice pénètrent dans les bronches et les poumons par les voies respiratoires ; elles s'y insinuent et sont transportées dans les parties les plus reculées du tissu pulmonaire par les globules blancs ou leucocytes des vaisseaux lymphatiques.

Cette accumulation, ce dépôt constant de poussières minérales dures, non résorbées, produit par places, l'induration du parenchyme pulmonaire ; ces amas de particules étrangères forment des noyaux résistants, dépourvus d'élasticité ; il existe alors une véritable sclérose du poumon.

Cette transformation du tissu pulmonaire (encombrement et imperméabilisation du parenchyme) occasionne une diminution du champ respiratoire et la dilatation du ventricule droit du cœur par suite du travail exagéré qu'éprouve alors cet organe capital à refouler le sang veineux dans les poumons ; cette évolution détermine la toux et la dyspnée, symptômes primordiaux de la chalicose qui s'accroît de plus en plus si le malade ne change pas de profession.

L'expectoration devient abondante et la toux très fréquente ; l'anémie, la consommation ou l'arrêt du cœur peuvent amener la mort après un temps variable suivant la résistance de l'individu atteint.

Les cas de chalicose étudiés jusqu'ici ont été dénommés phtisie des tailleurs de pierres meulières, des potiers, des plâtriers, des ardoisiers, etc. L'atmosphère des salles de travail des filatures et tissages d'amiante, surchargée d'une multitude de particules siliceuses, constitue un milieu éminemment propre à faire contracter aux ouvriers appelés à y séjourner une phtisie professionnelle identique aux pneumoconioses précitées.

Un exemple frappant vient corroborer cette déduction. En 1890, une usine de filature et de tissage d'amiante s'établissait dans le voisinage de Condé-sur-Noireau (Calvados). Au cours des cinq premières années de marche, aucune ventilation artificielle n'assurait l'évacuation directe des poussières siliceuses produites par les divers métiers ; cette inobservation totale des règles de l'hygiène occasionna de nombreux décès dans le personnel : une cinquantaine d'ouvriers et d'ouvrières moururent dans l'intervalle précité ; le Directeur, précédemment propriétaire d'une filature de coton à Gonneville (Manche), avait recruté 17 ouvriers parmi son ancien personnel ; 16 d'entre eux furent enlevés par la chalicose de 1890 à 1895 ⁽¹⁾. [...]

Ce rapide exposé a montré le danger des poussières d'amiante et la possibilité de les évacuer totalement dans les filatures et tissages ; nous estimons que cette catégorie d'industrie devrait être inscrite au tableau C annexé au décret du 13 mai 1893 ; les enfants au-dessous de 18 ans ne pourraient être employés dans les dits ateliers que sous la condition expresse d'une captation rigoureuse des poussières.»

«(1) Ces nombres de décès ont été fournis en 1904, par le directeur de l'usine et confirmés en 1905 par le nouveau directeur qui était contre-maître dans l'usine depuis sa fondation. Il n'a pas été possible de vérifier sur les registres de l'état-civil des communes où habitent les ouvriers de l'usine ; les registres portent simplement comme profession des décédés : fileurs ou lisseurs, sans indiquer s'il s'agit de coton ou d'amiante.»

Bibliographie

- [1] GRAND LAROUSSE UNIVERSEL, édition hors commerce, 15 volumes. Paris, Larousse, 1995.
- [2] NF X 43-050 - Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie à transmission. Paris - La Défense, AFNOR, 1996.
- [3] CHAMBRE SYNDICALE DE L'AMIANTE - Amiante : la vérité. Paris, Syndicat de l'amiante-ciment, 1977, 138 p.
- [4] AFZAL H., ODENT B. - L'amiante. Memento roches et minéraux industriels. Orléans, BRGM, service Géologique national, 1988, 40 p.
- [5] POTEL M., LEDRANS M. - Le risque sanitaire des sites amiantifères en environnement extérieur en France. Poster; Journée du RNSP, novembre 1998.
- [6] GLORENNEC P., RIVIERE D., TESSIER G., ROY S., QUENEL P., LE GOASTER C., JOUAN M. - Exposition environnementale à l'amiante : l'exemple d'Andouillé, Mayenne. Poster; Journée du RNSP, novembre 1998.
- [7] AMIANTE : LES PRODUITS, LES FOURNISSEURS. Paris, INRS, 1998, ED 1475, 6 p.
- [8] AMIANTE, PROTÉGEZ-VOUS, N'EXPOSEZ PAS LES AUTRES. Plaquette d'information sur les matériaux contenant de l'amiante et les situations exposantes. Paris, INRS, ED 803, 33 p.
- [9] CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS, Commission des risques chimiques, biologiques et des ambiances physiques, compte-rendu de la réunion du 22 septembre 1998, document non publié.
- [10] OCTERNAUD M. - Enquête désamiantage, un volume d'affaires revu à la baisse. *Le Moniteur*, 6 mars 1998, n° 4919, pp. 60-62.
- [11] OCTERNAUD M. - Amiante, 4,7 % des bâtiments seraient concernés en France. *Le Moniteur*, 8 janvier 1999, n° 4963, p. 15.
- [12] AURIBAUT - Note sur l'hygiène et la sécurité des ouvriers dans les filatures et tissages d'amiante. *Bulletin de l'Inspection du Travail*, 1906, pp. 120-132.
- [13] WOOD ET GLOYNE - *The Lancet*, 1935. In : BARRÉ P. - La prévention des maladies provoquées par l'amiante en Grande-Bretagne, 1974, communication personnelle.
- [14] DOLL R. - Mortality from lung cancer in asbestos workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1955, 12, pp. 81-86.
- [15] WAGNER J.C., SLEGGES C.A., MARCHAND P. - Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in North Western Cape Province. *British Journal of Industrial Medicine*, 1960, 17, pp. 260-271.
- [16] SELIKOFF I.J., CHURG J., HAMMON E.C. - Asbestos exposure and neoplasia. *Journal of the American Medical Association*, 1964, 188, pp. 22-26.
- [17] IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks of chemicals to man. Vol. 2 - Some inorganic and organometallic compounds. Lyon, IARC, 1973, pp. 17-47.
- [18] IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks of chemicals to man. Vol. 14 - Asbestos. Lyon, IARC, 1977, 106 p.
- [19] PETO J., HODGSON J.T., MATTHEWS F.E., JONES J.R. - Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *The Lancet*, 1995, 345, pp. 535-539.
- [20] MENEGOUZ F., GROSCLAUDE P., ARVEUX P., HENRY-AMAR M., SCHAFER P., RAVERDY N., DAURES J.P. - Incidence du mésothéliome dans les registres des cancers français. Estimations France entière. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 1996, 12, pp. 57-58.
- [21] AMELLE J., LETOURNEUX M. - Les pathologies asbestosiques non tumorales. *Revue des Maladies Respiratoires*, 1998, 15, pp. 479-487.
- [22] PARIS C., CHEVREAU L., LETOURNEUX M. - Maladies liées à l'amiante. *La Revue du Praticien*, 1998, 48, pp. 1292-1297.
- [23] BROCHARD P., PAIRON J.C., BIGNON J. - L'asbestose. Amiante et autres fibres. In : MARTIENT Y., ANTHOINE D. (éd.) - Les maladies respiratoires d'origine professionnelle. Paris, Masson, coll. Cahiers de monographies de médecine du travail, 1995, pp. 112-122.
- [24] CONFÉRENCE DE CONSENSUS POUR L'ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE SURVEILLANCE MÉDICALE CLINIQUE DES PERSONNES EXPOSÉES À L'AMIANTE - Texte des experts, 15 janvier 1999, Paris, document remis aux participants.
- [25] TRAVAUX DE RETRAIT OU DE CONFINEMENT D'AMIANTE OU DE MATÉRIAUX EN CONTENANT - Guide de prévention. Paris, INRS, 1998, ED 815, 102 p.
- [26] GENEVOIS P.A., DE MAERTELAER V., MADANI A., WINANT C., SERGENT G., DE VUYST P. - Asbestosis, pleural plaques and diffuse pleural thickening : three distinct benign response to asbestos exposure. *European Respiratory Journal*, 1998, 11, pp. 1021-1027.
- [27] HARBER P., MOHSENIER Z., OREN A., LEV M. - Pleural plaques and asbestos-associated malignancy. *Journal of Occupational Medicine*, 1987, 29, 8, pp. 641-644.
- [28] BOUTIN C., SCHLESSER M., FRENAY C., GERMAIN S. - Mésothéliome malin, diagnostic et traitement. *La Revue du Praticien*, 1997, 47, pp. 1333-1339.
- [29] MATRAT M. - Mésothéliome pleural en Haute-Normandie, étude rétrospective descriptive 1984-1994. Rouen, Thèse pour le doctorat en médecine, 1998, 74 p.
- [30] CHAILLEUX E., PIOCHE D., CHOPRA S., DABOUI S., GERMAUD P., DE LAJARTRE A.Y., DE LAJARTRE M. - Épidémiologie du mésothéliome pleural malin dans la région de Nantes-Saint-Nazaire, évolution 1956-1992. *Revue des Maladies Respiratoires*, 1995, 12, pp. 353-357.
- [31] GOLDBERG P., LUCE D., BILLON-GALLAND M.A., QUENEL P., SALOMON-NEKIRIAI C., NICOLAU J., BROCHARD P., GOLDBERG M. - Rôle potentiel de l'exposition environnementale et domestique à la trémolite dans le cancer de la plèvre en Nouvelle Calédonie. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1995, 43, pp. 444-450.
- [32] CORBETT McDONALD J. - Health implications of environmental exposure to asbestos. *Environmental Health Perspectives*, 1985, 62, pp. 319-328.
- [33] IWATSUBO Y., PAIRON J.C., ARCHAMBAULT DE BEAUNE C., CHAMMING'S S., BIGNON J., BROCHARD P. - Pleural mesothelioma: a descriptive analysis based on a case control study and mortality data in Ile de France, 1987-1990. *American Journal of Industrial Medicine*, 1994, 26, pp. 77-88.
- [34] INSERM - Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante, Expertise collective. Paris, INSERM, 1997.
- [35] HARF R., LAVAL I., DAVEZIES P., PROST G. - Méconnaissance du risque professionnel de mésothéliome pleural, exemple de la région Rhône-Alpes. *Revue des Maladies Respiratoires*, 1993, 10, pp. 453-458.
- [36] GUERIN S., LAPLANCHE A. - Statistiques de décès en 1994 et prévisions de décès par cancer pour 1997. *La Presse Médicale*, 1997, 26, 24, pp. 1149-1153.
- [37] HAMMON E.C., SELIKOFF I.J., SEIDMAN H. - Asbestos exposure, cigarette smoking and death rates. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1979, 330, pp. 473-490.
- [38] EDELMAN D.A. - Laryngeal cancer and occupational exposure to asbestos. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1989, 61, pp. 223-227.



- [39] BERGER J., GHANG-CLAUDE J., MOHNER M., WICHMANN H.E. - Larynxkarzinom und Asbestexposition : eine Bewertung aus epidemiologischer Sicht. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 1996, **46**, 5, pp. 166-186.
- [40] GREFF F. - Le suivi médical des salariés exposés à l'amiante : l'exemple allemand. *Revue de Médecine du Travail*, 1998, **25**, 2, pp. 99-106.
- [41] IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, overall evaluations of carcinogenicity : an updating of IARC monographs. Lyon, IARC, 1987, volumes 1 à 42, suppl. 7, pp. 106-116.
- [42] PRESS RELEASE WHO/17, du 25 février 1994, 1 p.
- [43] COMMUNIQUÉ OMS/51/REV.1, du 9 septembre 1996, 2 p.
- [44] FATH C., JACQMIN D. - Cancer du rein de l'adulte. *La Revue du Praticien*, 1996, **46**, pp. 2025-2031.
- [45] SAVOLAINEN H., COSCA-SLINEY R., GUILLEMIN M. - Detection of occupational exposure to inorganic fibres by urinary fibre analysis. *Occupational Hygiene*, 1996, **3**, pp. 351-357.
- [46] SMITH A.H., SHEARN V.I., WOOD R. - Asbestos and kidney cancer : the evidence supports a causal association. *American Journal of Industrial Medicine*, 1989, **16**, pp.159-166.
- [47] EDELMAN D.A. - Does asbestos exposure increase the risk of urogenital cancer ? *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1992, **63**, pp. 469-475.
- [48] AMEILLE J., BERNARD N., NORES J.M., CAPRON F., REMY J.M. - Mésothéliome pleural et adénocarcinome rénal de découverte simultanée chez un sujet exposé à l'amiante. *Revue des Maladies Respiratoires*, 1992, **9**, pp. 42-43.
- [49] MCCREDIE M., STEWART J. H. - Risk factors for kidney cancer in the New South Wales, IV. *British Journal of Industrial Medicine*, 1993, **50**, pp. 349-354.
- [50] RAFFN E., LYNGE E., JUEL K., KORSGAARD B. - Incidence of cancer and mortality among employees in the asbestos cement industry in Denmark. *British Journal of Industrial Medicine*, 1989, **46**, pp. 90-96.
- [51] DICTIONNAIRE DE MÉDECINE. Paris, Flammarion Médecine-Sciences, 1975.
- [52] BONGIORNO G.M. - Carcinoma ovarico e ambiente di lavoro. *Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali*, 1988, **75**, 3, pp. 251-253.
- [53] KRISTENSEN G.B., TROPE C. - Epithelial ovarian carcinoma. *The Lancet*, 1997, **349**, 11 janvier, pp. 113-117.
- [54] PIEDBOIS P., RECHER C. - Tumeurs du revêtement épithélial de l'ovaire, anatomie pathologique, diagnostic, évolution, pronostic, traitement. *La Revue du Praticien*, 1996, **46**, pp. 1795-1801.
- [55] HELLER DS, GORDON R., WESTHOFF C, GERBER S. - Asbestos exposure and ovarian fiber burden. *American Journal of Industrial Medicine*, 1996, **29**, pp. 435-439.
- [56] NEWHOUSE M.L., BERRY G., WAGNER J.C., TUROCK M.E. - A study of the mortality of female asbestos workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1972, **29**, pp. 134-141.
- [57] NEWHOUSE M.L., BERRY G., WAGNER J.C. - Mortality of factory workers in east London 1933-80. *British Journal of Industrial Medicine*, 1985, **42**, pp. 4-11.
- [58] WIGNAL B.K., FOX A.J. - Mortality of female gas mask assemblers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1982, **39**, pp. 34-38.
- [59] ACHESON E.D., GARDNER M.J., PIPARD E.C., GRIME L.P. - Mortality of two groups of women who manufactured gas masks from chrysotile and crocidolite asbestos : a 40-year follow-up. *British Journal of Industrial Medicine*, 1982, **39**, pp. 344-348.
- [60] GRAHAM J., GRAHAM R. - Ovarian cancer and asbestos. *Environmental Research*, 1997, **1**, 115-127.
- [61] KEAL E.E. - Asbestosis and abdominal neoplasms. *The Lancet*, 1960, **3**, pp. 1211-1216.
- [62] MAGNANI C., TERRACINI B., MANCINI A., BOTTA M. - Mortalità per tumori e altre cause tra i lavoratori del cemento-amianto a Casale Monferrato. *La Medicina del Lavoro*, 1996, **87**, 2, pp. 133-146.
- [63] FALKSON C.I. - Mesothelioma or ovarian carcinoma ? a case report. *South African Medical Journal*, 1985, **68**, pp. 676-677.
- [64] SANDRET N., PAIRON J.C., ORLOWSKI E., ZAKIA T., NOURRY J., SAUX M., DUFOR G., BIGNON J., BROCHARD P. - Caractérisation des expositions professionnelles des maladies liées à l'amiante réparées en France. *Archives des Maladies Professionnelles*, 1994, **55**, 1, pp. 25-34.
- [65] TURNER G., CESSAC M., TRUTT - La prise en charge des affections professionnelles liées à l'inhalation des poussières d'amiante en Ile-de-France. *Archives des Maladies Professionnelles*, 1998, **59**, 7, pp. 488-491.
- [66] EXPOSITION À L'AMIANTE DANS LES TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE - Guide de prévention. Paris, INRS, 1997, ED 809, 66 p.