

FILE NAME: Asbestos Textile Product Use (ATPU)

DATE: 1970

DOC#: ATPU0MH

DOCUMENT DESCRIPTION: CNŠyŎK Journal ! NŮúłŎŦŠ ōłúK 9yƎflăK cNl-yătl-úłzy
2Ʀ 5łăŎdzăăłzyπ | 1·11·NŮŘă 2Ʀ !ăŎŜăú2ă /f2úKłyƎ

- I. Translation of Discussion section of Sors et al. Hazards of Asbestos Protective Clothing. Archives des Maladies Professionnelles, de Médecine du Travail, et de Sécurité Sociale (Paris) 40: 987-995 (Nov. 1979).

by B. Castleman

Technology of the Hazard

Two investigative techniques originating in 1975, one in Germany by E. Fenker and co-workers and the other in Canada by G.W. Gibbs and co-workers, have demonstrated that asbestos protective garments release asbestos fibers capable of being inhaled by the wearers of the clothing.

It was clearly stated that this particular pollution was believed to be caused by the clothes used by workers for protection against the effects of fire and heat stress.

M.P. Lardeux, engineer at the I.N.R.S., analyzed in 1976 the results of these two research teams:

- types of garments studied: foundry worker's apron, hood, coat, gloves, and ankle coverings;
- characteristics of the asbestos clothing: 80-85 percent asbestos in composition,
- methods of sampling and measurement:
 - German authors: sampling with Casella air sampler (sampler placed in the breathing zone or under the hood); fibers captured on a membrane filter or sampled by Konimeter; counting by optical microscopy;
 - Canadian authors: sampling with a millipore filter; counting by optical microscopy; in both cases, only fibers longer than 5 microns were counted.

Concentration of Asbestos Fibers:

- results on the whole average 0.6 to 3.5 fibers per cubic centimeter, but may attain values much higher, on the order of 25 fibers/cc
- depending on the type of garment:
 - gloves alone: 0.5 to 0.9 fibers/cc
 - full protective gear: 2.8 to 5.1 fibers/cc

- depending on the degree of physical effort exerted: 1.6 to 4.9 fibers/cc;
- depending on the age of the garments and the type of work studied:
 - job: blast furnace operator - garments less than one week old:
0.7 to 1.3 fibers/cc (mean: 1.1).
 - garments 1 to 4 weeks old: 0.5 to 3.7 fibers/cc.
 - job: operator of ovens where phosphorous-containing slag is drawn off - garments less than a week old:
10.6 to 15.1 fibers/cc.
 - garments 1 to 4 weeks old: 9.9 to 26.1 fibers/cc.
- depending on the make of the garments, the process of their manufacture, the nature of the surface lining inside and out; aluminized exterior surfaces reduce the number of fibers emitted.

These values are proof of the pollution in the course of normal use of asbestos protective garments, in relatively short periods of time up to 4 weeks. They also reflect results of work that is partly experimental.

But in actual use, these garments, especially the gloves, are subjected to a wide range of conditions: mechanical abrasion, thermal stress, chemicals, and aging which accelerates the process of deterioration and consequently the release of fibers in quite elevated concentrations. In the case of gloves alone, garments with a weak surface that are subjected to intense conditions at work, the observed concentration of 0.9 fibers/cc must be considered a minimum value. When the gloves are used for 6 months at a time, as was the case in observation No. 2, the average concentration of fibers liberated must attain elevated values well beyond those authorized by workplace regulations.

II. Abstract of Prevention and Conclusion Sections of the Paper by Sors et al.

Materials used to make protective clothing must be non-flammable and incombustible. Research into the effectiveness of these materials has led to classification in terms of ignition temperature and mean speed of surface combustion.

Asbestos continues to be widely used in all applications of protective clothing: in industry (primary metals, metal fabrication, emergency use in industries with fire hazards, welding, and soldering), firefighting, aviation, military uses, etc.

The wear of asbestos garments after only 4 weeks of service is sufficient to give rise to levels of airborne asbestos exposure that are 13 times the norm for asbestos adopted in 1977 regulations. These regulations should thus apply to workers exposed to asbestos from protective garments. Such persons are clearly at risk of developing asbestosis and occupational cancers. Recognition of this fact implies a need to screen those at risk to identify these adverse effects at the earliest stages.

The difficulty of assuring that even aluminized surface coatings will not be damaged under the harsh conditions of use warrants the requirement that special technical measures be imposed to control asbestos exposures from protective clothing. These measures should include not only the use of surface-sealing materials, but also limitations on the duration of garment use, respiratory protection of workers, and proper collection and burial of used asbestos garments.

Though asbestos was in the group of the least combustible fabrics tested, polyamide synthetics and treated wool were comparable to it.

REVUE DES

Tome 40

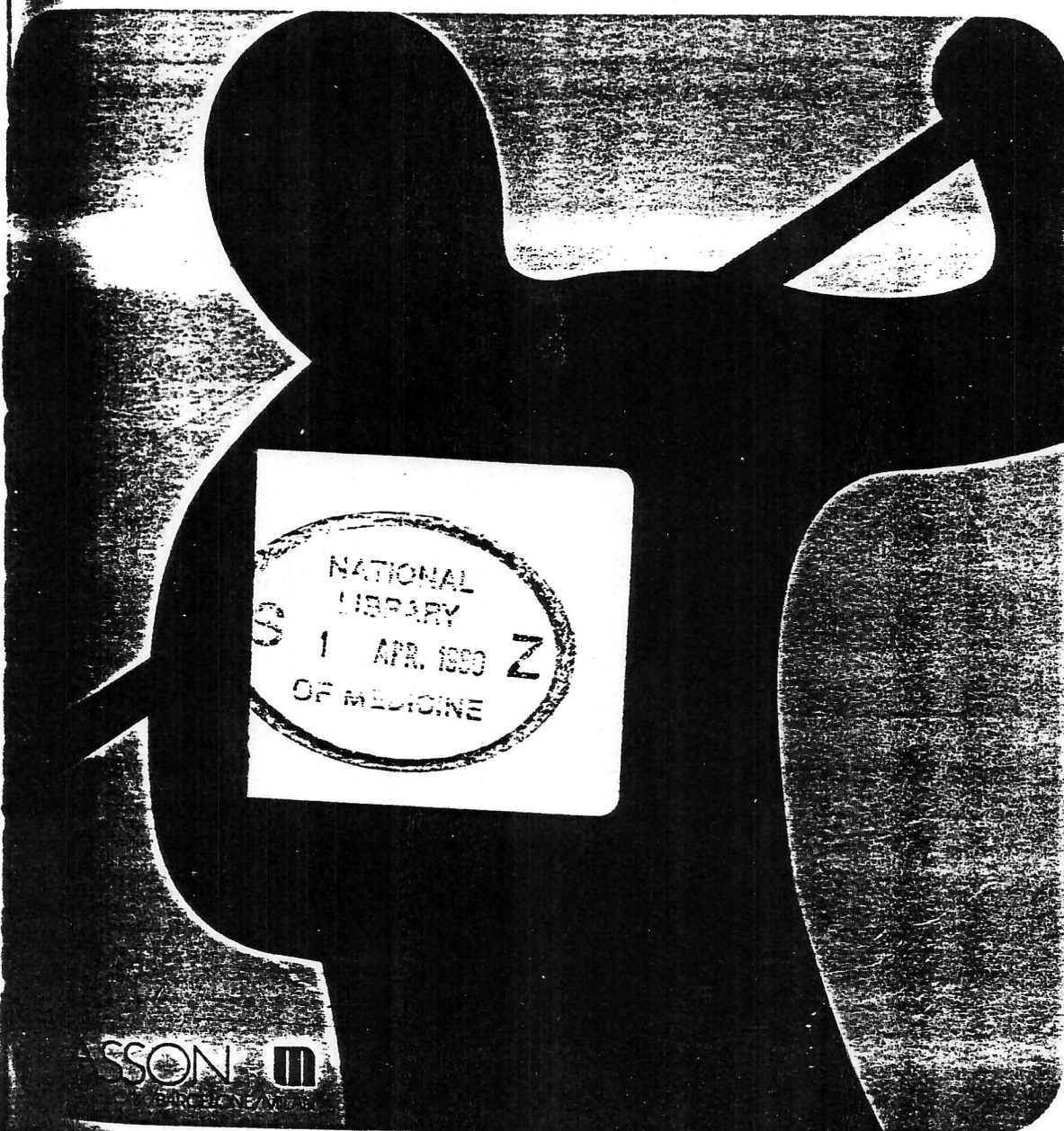
Novembre 1979

11

MALADIES PROFESSIONNELLES

DE MÉDECINE DU TRAVAIL ET DE SÉCURITÉ SOCIALE

ORGANE OFFICIEL DES SOCIÉTÉS DE MÉDECINE DU TRAVAIL DE FRANCE



Publication périodique bi-trimestrielle

ISSN 0003-9691

© Masson, Paris 1979

MÉMOIRES

Pathologie de l'amiante et vêtements de protection (*)

par

Ch. SORS, Ch. HEINTZ et B. CABASSON

Service des maladies respiratoires, Chaire de physio-pathologie respiratoire,
Consultation des maladies professionnelles, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière,
47, Boulevard de l'Hôpital, 75634 Paris Cedex 13.

SUMMARY. Pathology of asbestos and protective clothing.

Two case histories of occupational disease after the use of asbestos protective gloves are presented. They show a very special source of pollution which should not be ignored by any doctor or technician interested in prevention.

There is a paradox here : the asbestos which was used for its properties of being non-flammable, non-combustible and heat-resistant to successfully protect workers exposed to heat and fire, was responsible for every severe pleuro-pulmonary symptoms in the very people it was designed to protect. If for technical reasons this mineral fibre cannot be replaced in the manufacture of protective clothing by other less toxic and less effective materials, its use should be strictly controlled to prevent disease. These rules are recapitulated by the authors.

RÉSUMÉ. Deux observations de maladies professionnelles consécutives à l'utilisation de gants de protection en amiante sont présentées. Elles témoignent d'une source de pollution très particulière qui doit être connue de tout médecin et de tout technicien, soucieux de prévention.

Un effet paradoxal s'est créé : l'amiante recherché du fait de ses propriétés d'ininflammabilité, d'incombustibilité et de résistivité thermique pour protéger avec succès les travailleurs exposés à la chaleur, est devenu responsable chez ceux qu'il devait protéger, de manifestations pleuro-pulmonaires très graves. Si, pour des raisons techniques, cette fibre minérale ne peut être remplacée dans la confection de vêtements de protection, par d'autres matériaux moins nocifs et aussi moins efficaces, son utilisation doit répondre à des règles strictes de prévention qui sont rappelées par les auteurs.

Tirés à part : Pr Ch. SORS, à l'adresse ci-dessus.

(*) Communication présentée devant la Société de médecine et d'hygiène du travail, lors de la séance du 11 juin 1979.

Certaines constatations radiologiques pulmonaires, effectuées dans des circonstances quelconques, sont des indicateurs qui doivent conduire à une enquête professionnelle systématique.

Il en va ainsi de plaques pleurales calcifiées et des anomalies pleurales évocatrices de mésothéliome.

Cette enquête se doit d'être précise et logique et malgré les difficultés apparentes et réelles qu'elle comporte, notamment la recherche des risques anciens, oubliés ou même ignorés, elle doit fournir des renseignements qui conditionneront, au moins partiellement, le comportement diagnostique et thérapeutique.

Ainsi, la recherche des anamnétiques professionnels nous a permis dans un cas de fibrose pulmonaire avec plaques pleurales calcifiées et dans un cas de mésothéliome, de retrouver une étiologie professionnelle commune, quelque peu étonnante, que les examens complémentaires ont permis de confirmer ultérieurement.

La pollution professionnelle responsable résultait du seul emploi de gants de protection en amiante, utilisés pour prévenir les risques de brûlures graves, lors de la manipulation de pièces métalliques à la sortie de fours.

Cette pollution a déjà été établie sur le plan technique : l'utilisation de gants de protection en amiante et de façon plus générale, de vêtements de protection en amiante, est responsable d'un dégagement de fibres d'amiante dont la concentration dans l'air, à la hauteur des voies aériennes supérieures de l'ouvrier, peut atteindre des valeurs variables, mais directement proportionnelles à l'état d'usure et à l'ancienneté des vêtements.

Une prévention technique bien adaptée devrait permettre une réduction du risque à un niveau jugé non nocif pour la santé de ces travailleurs protégés certes contre un risque, mais exposés de ce fait, à une autre au moins aussi grave à long terme.

Matériel d'études

Obs 1. — B... C... âgé de 74 ans, a été hospitalisé fin septembre 1976 pour des douleurs thoraciques bilatérales très atypiques dont la première manifestation s'est produite en 1974. La radiographie pulmonaire montre des opacités bilatérales d'origine pleurale à prédominance droite, évoquant un mésothéliome pleural.

Antécédents professionnels : ouvrier métallurgiste pendant une cinquantaine d'années. Les premiers interrogatoires orientés ne permettent pas de retenir une exposition professionnelle à l'amiante. Ce n'est que secondairement, que nous a été présentée une paire de gants en amiante de même type que ceux utilisés de 1957 à 1965, à un poste d'usinage à chaud de pièces métalliques sortant d'un four.

Antécédents médico-chirurgicaux : rien à signaler.

Examen minéralogique des expectorations (Groupe d'étude de l'empoussiérage pulmonaire de la pollution particulaire) : présence de 3 corps ferrugineux à fibre centrale visible, respectivement de 10, 15 et 21 microns de longueur, dont les caractères optiques peuvent correspondre à ceux de certains asbestes.

Fibroscopie bronchique (Dr Kafé) : arbre bronchique d'aspect normal.

Histodiagnostic (Pr Chomette) : aspect normal des fragments prélevés par biopsie bronchio-alvéolaires. La technique de Perl's ne montre pas de corps asbestosiques.

Thoracotomie droite, le 3 novembre 1976 (Dr Toty) : décortication d'un volumineux

mésotéliom
de l'hémicou

Histodia,
ment fibrobla
pulmonaire.

Évolution
permis d
finale

Consequen
le Collège de t
les poussières
et la maladie

Obs 2. — G...
Vignalou (Hc
bronchique, p

aden.
en 1900, sorta
d'amiante pou
réchauffées su
avant d'être co
étaient change

Antécédent
traitee en mili

Histoire de
bronchite chro
ayant une mine

fonction de la
tentes opacités
RM, RL, LM,
sequelles de tu

Fibroscopie
permeabilité di

Lavage alvéola
60 %, de leucoc
bronchites iso
corps

Lavage alvéo
de la pollution
absence de fibre

Examen de
- capacité
- capacité
- V.E.M.S.

Sympt
ampi.

mésothéliome pleural : la libération du poumon de la masse tumorale est possible, sauf au niveau de l'hémicoupe diaphragmatique où le clivage est impossible.

Histodiagnostic (Pr Chomette) : mésothéliome pleural malin de type presque exclusivement fibroblastique : large propagation vers la paroi thoracique et extension limitée à la corticale pulmonaire.

Évolution : le malade est décédé le 10 janvier 1977 : la vérification anatomique (Pr Chomette) a permis de constater une atteinte péritonéale et une propagation aux chaînes ganglionnaires médiastinale postérieure et latéro-aortique abdominale haute.

Conséquences médico-légales : une déclaration de maladie professionnelle ayant été effectuée, le Collège de trois médecins de Paris a admis le diagnostic de mésothéliome pleural provoqué par les poussières d'amiante (maladie professionnelle, tableau 30) et a retenu la relation entre le décès et la maladie professionnelle.

Obs 2. — G... S... âgé de 57 ans, nous a été adressé en octobre 1978 par le service du professeur Vignalou (Hôpital Charles-Foix, Ivry-sur-Seine) où il était traité pour une suppuration bronchique, pour confirmation du diagnostic d'asbestose.

Antécédents professionnels : de 1957 à 1964, ouvrier affecté au décapage de pièces en cuivre et en inox, sortant du four et recuit. Les pièces portées au rouge, étaient saisies avec des gants d'amiante pour être amenées aux bains de décapage acide. Après le décapage, elles étaient réchauffées sur tables chauffées au gaz naturel et à nouveau reprises avec des gants d'amiante avant d'être confiées au repousseur. Indépendamment de leur état d'usure, les gants d'amiante étaient changés tous les six mois.

Antécédents pathologiques : tuberculose pulmonaire biapicale, prouvée bactériologiquement, traitée en milieu sanatorial, de 1966 à 1968.

Histoire de la maladie : au cours de la dernière décennie, apparition progressive d'une bronchite chronique avec suppurations fréquentes, ayant nécessité plusieurs hospitalisations et ayant entraîné l'arrêt des activités salariées et une mise à l'invalidité.

Examens complémentaires : radiographies pulmonaires, face et profil (19 octobre 1978) : en fonction de la classification internationale des radiographies de pneumoconioses ILO 1979 : opacités irrégulières peu profuses, des 2/3 inférieurs des deux plages pulmonaires ILO. R.M. RL. LM. LL : plaques pleurales pariétales et diaphragmatiques bilatérales de grade 2 : séquelles de tuberculose ancienne biapicale.

Fibroscopie bronchique (Dr Daumezon) : aspect inflammatoire et muco-sécrétant diffus : perméabilité distale conservée.

Lavage alvéolaire pour examen cytologique (professeur Chomette) : 2 400 cellules/cm³, dont 55 à 60 % de leucocytes polynucléaires, 30 % de macrophages, 3 % de lymphocytes, des cellules bronchiques isolées et desquamées.

Coloration de Perl : mise en évidence de corps tubulaires légèrement renflés, évoquant des corps asbestosiques.

Lavage alvéolaire pour examen minéralogique (Groupe d'étude de l'empoussièrement pulmonaire de la pollution particulaire) : présence de corps ferrugineux (3 CF/10 ml) à fibre centrale visible : absence de fibres nues.

Examen de la fonction ventilatoire (Dr Lochon) :

- capacité vitale : 2,830, soit 63 % de la CV théorique,
- capacité totale : 4,800,
- V.E.M.S. : 2,090.

Syndrome restrictif isolé avec une capacité pulmonaire totale abaissée et une capacité vitale amoindrie de 30 %, environ.

Gaz du sang : PaO_2 : 65 Torr ; PaCO_2 : 41 Torr.
Capacité de transfert du CO (Dr de Lattre) : abaissée de 72 % en partie due à la présence de 27 % de zones ventilées non perfusées : différences alvéolo-capillaires en O_2 et CO_2 augmentées : hypoxie, normocapnie.

Conclusion : asbestose pulmonaire avec plaques pleurales calcifiées chez un ouvrier ayant été exposé pendant 7 années à l'inhalation de fibres d'amiante, provenant des gants de protection en amiante utilisés. Une déclaration de maladie professionnelle tableau 30 a été souscrite en vue d'une indemnisation.

Résultats

NATURE DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

L'exposition professionnelle à l'amiante semble avoir été qualitativement semblable dans les deux cas rapportés.

Elle a résulté de l'utilisation de gants de protection en amiante, pour recevoir des pièces métalliques sortant de fours, donc portées à haute température, susceptibles de provoquer des brûlures mutilantes. L'un des ouvriers recevait une nouvelle paire de gants tous les 6 mois : il y a tout lieu de penser qu'en fin de période d'utilisation, l'usure et de dégradation des gants devenait maximal.

DURÉE DE L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE :

- (obs 1) : 8 années, de 1957 à 1965.
- (obs. 2) : 7 années, de 1957 à 1964.

DÉLAI D'APPARITION DE LA MALADIE :

- (obs. 1) : mésothéliome pleural, 11 ans.
- (obs. 2) : asbestose, 14 ans.

CONFIRMATION DE L'ÉTIOLOGIE PROFESSIONNELLE :

Dans ces deux observations, l'examen minéralogique a été positif. Il a révélé la présence de corps ferrugineux à fibre centrale visible, dans un cas dans les expectorations, dans l'autre, dans le liquide de lavage alvéolaire.

Commentaires

TECHNOLOGIE DU RISQUE.

Deux enquêtes techniques menées en 1975, l'une en Allemagne par E. Fenker et collaborateurs, l'autre au Canada par G. W. Gibbs et collaborateurs, ont démontré que les vêtements de protection en amiante libéraient des fibres d'amiante susceptibles d'être inhalées par les utilisateurs.

Ils ont précisé les modalités de cette pollution particulière, créée par des vêtements utilisés dans un but de protection contre les effets du feu et les rayonnements thermiques.

M. P. Lardeux, ingénieur à l'I.N.R.S., a synthétisé en 1976 les résultats obtenus par ces deux équipes :

- types de vêtements étudiés : tablier de fondeur, cagoule, manteau, gants et guêtres :
- caractéristiques des vêtements en amiante : 80 à 85 % d'amiante.
- méthodes de prélèvement et de mesure :
 - auteurs allemands : prélèvement à l'aide de l'Air Sampler de Casella (tête de prélèvement située dans la zone de respiration ou sous la cagoule) : fibres recueillies sur membrane filtrante ou prélèvement au conimètre : numération par microscopie optique :
 - auteurs canadiens : prélèvements à l'aide de membranes filtrantes Millipore : dénombrement par microscopie optique : dans les deux cas, seules ont été comptées les fibres d'une longueur supérieure à 5 μ m.

Concentration en fibres d'amiante :

- résultats moyens sur l'ensemble des prélèvements : 0.6 à 3.5 fibres par centimètre cube, mais pouvant atteindre des valeurs plus élevées de l'ordre de 25 fibres :
- en fonction de la taille du vêtement :
 - gant seul : 0.5 à 0.9 fibres/cm³ ;
 - équipement complet : 2.8 à 5.1 fibres/cm³ ;
- en fonction de l'intensité des efforts physiques fournis : 1.6 à 4.9 fibres/cm³ ;
- en fonction de l'âge des vêtements et du poste étudié :

poste : coulée sur haut four-neau.

vêtements de moins de 1 semaine :

0.7 à 1.3 fibres/cm³ (moyenne 1.1).

vêtements de 1 à 4 semaines : 0.5 à 3.7 fibres/cm³.

poste : coulée de scories fours à phosphore

vêtements de moins de 1 semaine 10.6 à 15.1 f/cm³.

vêtements de 1 à 4 semaines : 9.9 à 26.1 fib/cm³.

- en fonction de l'origine des vêtements, du procédé de fabrication, de la nature des doublures externes, internes : les revêtements extérieurs aluminisés diminuent le nombre de fibres émises.

Ces valeurs témoignent de la pollution au cours d'une utilisation normale de vêtements de protection en amiante, en un laps de temps relativement court car n'excédant pas quatre semaines. Elles reflètent les résultats de travaux en partie expérimentaux.

Mais en pratique, ces vêtements, notamment les gants, sont soumis à des contraintes diverses : usure mécanique, agressions thermiques, chimiques, vieillissement qui accélèrent les processus de dégradation et par là, la libération d'une quantité de fibres certainement plus élevée. Dans le cas des gants seuls, vêtements de faible superficie mais soumis à un travail intensif, la concentration indiquée de 0.9 fibre/cm³ doit être considérée comme une valeur indicative de base. Lorsque des gants sont

utilisés pendant 6 mois consécutifs, comme c'était le cas dans l'observation n° 2, la concentration moyenne de fibres libérées doit atteindre des valeurs élevées et certainement bien supérieures à celles autorisées par voie réglementaire.

Le décret du 17 août 1977, relatif aux mesures particulières d'hygiène applicable dans les établissements où le personnel est exposé à l'action des poussières d'amiant, fixe à 2 fibres par cm^3 la concentration moyenne en fibres d'amiant de l'atmosphère pouvant être inhalée par un salarié pendant sa journée de travail : n'étant prises en considération que les fibres de plus de 5 microns de longueur et de 3 microns au plus de largeur et dont le rapport longueur/largeur excède 3.

Cette concentration de 2 fibres/ cm^3 , retenue par le législateur français est inférieure de 10 % à celle recommandée par le *Bureau international du travail* en 1973 à la suite des travaux de l'*Asbestos Research Council*. Pour ce dernier, la concentration n'entraînant pas un risque de fibrose plus important que celui auquel est exposé la population témoin, se situe pour une période de 50 ans de travail, à 2,2 fibres/ cm^3 , les caractéristiques de ces fibres étant les mêmes que celles énoncées dans le décret français. Cette limite à ne pas dépasser concernait initialement le risque de fibrose asbestosique : mais la majorité des auteurs l'ont admise ultérieurement pour prévenir le risque de mésothéliome bien que certaines observations publiées s'inscrivent en faux contre cette opinion.

Dans l'observation n° 1, la fibrose asbestosique a été décelée après une exposition professionnelle de 8 ans, donc relativement courte. D'après une étude rétrospective entreprise par l'un de nous, à partir de déclarations d'asbestose professionnelle effectuées entre 1965 et fin 1974, auprès des Caisses d'assurance maladie de la région d'Ile-de-France, la durée moyenne de l'exposition au risque pour la population totale des sujets reconnus atteints d'asbestose est de 20 années, tandis que le délai de prise en charge est en moyenne de 7 années. Cette différence significative tend à démontrer que l'usure des gants de protection entraîne une pollution supérieure à celle que les études expérimentales laissent apparaître.

PRÉVENTION TECHNIQUE.

La véritable prévention sera essentiellement d'ordre technique en fonction de deux impératifs auxquels doivent satisfaire les matériaux qui sont utilisés pour la protection des travailleurs contre le feu et les différents rayonnements thermiques : leur ininflammabilité et leur incombustibilité.

Dans une étude portant sur 220 cas de brûlures, traitées à l'hôpital Cantonal de Zurich entre 1957 et 1966, D. E. Blum a attiré l'attention sur le rôle joué par l'inflammabilité des tissus utilisés pour les vêtements de travail, y compris les vêtements de protection.

Si le nombre d'accidents ayant entraîné des brûlures sans inflammation, les vêtements sont les plus nombreux (68,6 % du total), le taux de mortalité pour ce type d'accident est le plus faible : 6 %, contre 12,7 % pour la population globale étudiée. Ultérieurement, une série d'essais systématiques a été entreprise au centre de recherche de l'I.N.R.S., pour déterminer l'inflammabilité des tissus utilisés dans la confection de ce type de vêtements. Elle a abouti à leur classement en fonction du temps d'inflammation et de la vitesse surfacique moyenne de combustion.

L'amiant se situe dans le groupe de tissus les moins inflammables, mais d'autres tissus présentent à ce point de vue, des caractéristiques assez semblables : notamment ceux en polyamide-aromatique, polyamide imide, en laine traitée.

Les tissus en chrysotile (amiant blanc du groupe des serpentines-silicate de magnésie hydroxydé) sont non seulement ininflammables mais encore incombustibles au sens de la réglementation française (pouvoir calorifique inférieur à 600 K cal/kg) et le restent lorsqu'ils sont mélangés à du coton en une proportion n'excédant pas 13 %.

Si en théorie d'autres matières que l'amiant peuvent être employées, il n'en reste pas moins que, par ses qualités techniques liées en partie à l'état physique de sa fibre, l'amiant reste le matériau le plus adéquat et qu'il continuera à être largement utilisé dans la fabrication de tissus ininflammables et incombustibles servant à la confection :

- des vêtements anti-feu de pénétration, permettant au personnel d'évoluer dans les flammes pendant un certain laps de temps, comportant généralement un bourgeron à cagoule attenante, un pantalon à bottes attenantes, des gants ou des mouffles ;

- des vêtements d'approche du feu, permettant la lutte contre l'incendie au plus près, sans risque de brûlure, comportant les mêmes pièces que les vêtements de pénétration :

- les combinaisons légères incombustibles, à l'utilisation très générale pour : pilotes de voiture de course, avions, chars, membres des services de premières interventions incendie, militaires, ou civiles...

- gants de protection, appartenant aux équipements énumérés ci-dessus mais encore utilisés seuls dans de nombreuses autres circonstances pour permettre la manipulation de métaux portés aux hautes températures, ou pour éviter les projections de métaux en fusion (fondeurs, lamineurs, soudeurs...).

Supprimer le risque à sa source, c'est s'opposer à la libération des fibres pathogènes en les emprisonnant au sein des tissus.

Des méthodes plus efficaces de fabrication des tissus, de confection des vêtements, pourraient en améliorer dans une certaine mesure la texture : les fibres d'amiant pourraient être incluses dans un liant plastique, peu rigide, lui-même ininflammable. La surface extérieure des tissus peut-être aluminisée, le film d'aluminium choisi étant suffisamment résistant aux diverses contraintes externes, physiques, mécaniques ou chimiques. De même, leur surface interne peut être recouverte soit d'aluminium, soit de coton, ce dernier choisi pour mesurer la confortabilité du vêtement : dans ce cas, les fibres d'amiant qui ont réussi à migrer à travers le coton, viennent envahir les vêtements sous-jacents aux vêtements de protection que peut porter le travailleur ; les secouer serait une façon indirecte d'accroître la pollution ambiante ; l'utilisateur doit donc dépoussiérer par aspiration ses propres vêtements ainsi contaminés.

Une attention particulière doit être apportée aux coutures des vêtements, zones dont la dégradation est relativement facile : elles pourront être recouvertes sur leurs deux surfaces, d'un tissu imperméable aux fibres, collé de façon attentive.

Quelles que soient les qualités intrinsèques du film extérieur protecteur, on doit s'assurer constamment que les vêtements, les gants en particulier, sont exempts de toute dégradation, de toute solution de continuité, par laquelle les fibres peuvent s'échapper. Les vêtements en amiant doivent être impérativement mis au rebut dès qu'ils ont atteint un certain âge (au bout de 4 semaines d'utilisation, la concentration des fibres libérées peut être, à certains postes de travail, treize fois supérieure à la concentration jugée admissible sans danger), sachant bien qu'il s'agit de déchets dangereux qui ne peuvent être abandonnés mais doivent être traités avec les précautions d'usage : recueil dans des récipients suffisamment résistants aux manipulations et aux chocs, qui seront hermétiquement clos ; sur les lieux de déversement, ils seront recouverts d'une couche de terre.

PREVENTION MÉDICALE.

Les règles de prévention médicale sont édictées dans le décret du 17 août 1977 qui a promu en la matière une nouvelle politique de prévention et sont parfaitement applicables aux travailleurs utilisant des vêtements de protection en amiante. En matière de pneumoconioses et plus particulièrement de maladies imputables à l'inhalation de fibres et de poussières d'amiante, il ne peut être question d'une simple surveillance des sujets exposés, après la sélection médicale de l'embauchage. Étant donné les délais d'apparition des premiers signes radio-fonctionnels des maladies pieuro-pulmonaires dues à l'amiante, il importe que cette surveillance spéciale soit poursuivie durant toute la vie du sujet qui a été soumis à une exposition professionnelle, même modeste.

Il importe que chaque nouveau document, soit radiologique, soit d'ordre fonctionnel, soit confronté aux précédents, soit inclus et conservé dans un seul dossier dont le législateur a confié la garde au médecin du travail concerné, pendant trente années : que ce dossier puisse être consulté par chaque médecin généraliste ou pneumologue, chaque médecin-conseil de la Sécurité Sociale.

Ceci importe surtout pour le dépistage précoce des pleurésies asbestosiques, des mésothéliomes et des cancers broncho-pulmonaires liés à l'asbeste.

Conclusion.

Les vêtements de protection contre les effets du feu et de la chaleur, sont le plus souvent en amiante, choisi pour ses caractéristiques spécifiques d'ininflammabilité, d'incombustibilité et de résistivité thermique.

Ils entraînent une pollution susceptible de causer des fibroses asbestosiques et des mésothéliomes.

Il importe que la libération des fibres d'amiante pathogènes qui sont inhalées par les utilisateurs de ces vêtements soit réduite par des mesures techniques appropriées : notamment la durée d'utilisation à ne pas dépasser doit être établie en fonction des concentrations de fibres dans l'air, déterminées dans des conditions expérimentales aussi proches que possible des conditions habituelles d'emploi.

Bibliographie.

- ASBESTOSIS RESEARCH COUNCIL : Technical note 1. Rochdale, Grande-Bretagne, 1971.
 BAMBER H. A. and BUTTERWORTH R. : Asbestos hazard from protective clothing (Risques dus à l'amiante contenu dans les vêtements de protection). *Annals of occupational hygiene*, 1970, 13, 77-80.
 BIGNON J. : Mésothéliomes malins. Recommandations de la Commission des Communautés européennes. Constitution d'un registre national. *Rev. franç. mal. resp.*, 4, 1976, 467-472.
 BIGNON J., SEBASTIEN P. et BONNAUD G. : Relation dose-effet cancérigène de l'amiante chez l'homme. 1. « l'amiante ». Edited by J. Lemenager. *Expansion scientifique française*, Paris, 1978, 70-83.
 BIGNON J., SEBASTIEN P., DI MENZA L., NEBUT M. et PAYAN H. : Registre français des mésothéliomes 1965-1978. *Rev. franç. mal. resp.*, 1979, 3, 223-241.
 CABASSON G. B. : Asbestose et cancers. *Méd. bio. env.*, 1977, 5, 14-18.
 CABASSON G. B., CAVIGNEAUX A. et DELPLACE Y. : Aspects épidémiologiques de l'asbestose professionnelle dans la région parisienne. *Arch. mal. Prof.*, 1977, 38, 373-379.
 CLAYTON R. : Eine Vorrichtung zur Schätzung der Staubentwicklung während der Reibung von Asbestgeweben (Dispositif de mesure du dégagement de poussières lors du frottement de tissus d'amiante). Exposé présenté au Schwabisch-Hall le 5 novembre 1974.

- DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT MAK Werte Liste 1976 (Liste des valeurs MAK). Bonn-Bad Godesberg, Allemagne, 1976.
- FENKER E. : Auftreten von Asbeststaub beim Tragen asbesthaltiger Körperschutzmittel (Dégagement de poussières d'amiante à partir des vêtements de protection). *Die Berufsgenossenschaft*, 1975, mai, 171-176.
- FORSTER H. : Asbestfreie Materialien als Ersatzstoffe in der Metallindustrie (Matériaux de remplacement de l'amiante dans l'industrie métallurgique). *Die Berufsgenossenschaft*, février 1977, 50-54.
- GIBBS G.W. : Fibre release from asbestos garments (Dégagement de fibres d'amiante à partir des vêtements de protection). *Annals of occupational hygiene*, 1975, 18, 143-149.
- HEIDERMANNS G., RIEDIGER G. und SCHUTZ : Asbestbestimmung in industriellen Feinstäuben und in Lungenstäuben (Mesure de la proportion d'amiante dans les poussières fines industrielles et dans les poussières inhalées). *Staub-Reinhaltung der Luft*, 1976, 36, n° 3.
- KIRCHENBERGER H. : Neue textile Schutzbekleidungen (Nouveaux textiles utilisées pour les vêtements de protection). *Sichere Arbeit*, 1975, n° 3, 25-27.
- KÜHNEN G. : Prüfung von schwerentflammbaren Geweben und Hitzeschutzgeweben (Essais portant sur les tissus difficilement inflammables et sur les tissus utilisés pour les vêtements de protection contre la chaleur). STF Report, n° 1, 1973.
- La pathologie de l'asbeste. Données épidémiologiques, bio-cliniques et métrologiques. *Symposium international sur l'asbeste*, Rouen 27-28 octobre 1975. *Rev. franc. mal. resp.*, 1976, 4, suppl. 2.
- LARDEUX M. P. : Dégagement de fibres d'amiante provenant des vêtements de protection contre la chaleur. *Cahiers de notes documentaires*, I.N.R.S., 1976, n° 85, note n° 1035, 85-76.
- ORDINANZ W. : Hitzearbeit und Hitzeschutz (Travail en ambiance chaude et moyens de protection). Düsseldorf, Verlag Stahlisen, 1968.
- PETER H. : Prüfkriterien für Hitzeschutzkleidung (Critères d'épreuve des vêtements de protection contre la chaleur). *Moderne Unfallverhütung*, 1975, 19, 49-52.
- RIEDIGER G. : Künstliche Mineralfasern in der Atemluft. Eine Pilotstudie für den Arbeitsplatz (Fibres minérales artificielles dans l'atmosphère. Étude pilote en vue de l'amélioration des postes de travail). *Staub-Reinhaltung der Luft*, 1977, 37, n° 4.
- SACHS L. : Statistische Auswertungsmethoden (Méthodes d'évaluation statistiques, 3^e édition, Berlin, Springer-Verlag, 1972.
- SEBASTIEN P., FONDIMARE A., BIGNON J., MONCHAUX G., DESBORDES J. and BONNAUD G. : Topographic distribution of asbestos fibres in human lung in relation to occupational and non occupational exposure. In : *Inhaled Particles*, 1977, 4, 435-446.
- Staubforschungsinstitut, Silikose-Forschungsinstitut. Empfehlungen zur Messung und Beurteilung von gesundheitsgefährlichen Stäuben (Recommandations relatives au comptage et à l'évaluation des poussières dangereuses). *Staub-Reinhaltung der Luft*, 1973, 33, 1, 1-3.
- Vergleichende staubtechnische Beurteilung von Asbestgeweben (Étude comparative de divers tissus d'amiante du point de vue du dégagement de poussières). STF Information, Allemagne, n° 10, 1976.