

Prévention du risque amiante dans les garages

P. CATTIAU (*), G. LASFARGUES (**), C. BARBIEUX (*), A. BRIZARD (*) et un groupe de travail (***)

Un groupe de travail s'est constitué dans la Région centre pour étudier le risque amiante dans les garages, risque trop souvent sous-estimé par les professionnels.

L'objectif du groupe est de promouvoir la prévention primaire par l'apport d'une protection collective et individuelle adaptée efficace et réellement utilisée, non seulement vis-à-vis du risque amiante, mais également des risques éventuels des matériaux de substitution.

Cette étude a été conduite avant l'interdiction de l'amiante (décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996). Cependant, elle reste d'actualité, car cette interdiction ne vise pas les équipements actuellement en place et le risque amiante va persister dans les garages pendant quelques années encore.

Cette étude est exemplaire de ce que peut réaliser un groupe de travail multidisciplinaire dans l'étude du risque amiante pour les salariés relevant de la section 3 du décret 96-98 du 7 février 1996.

1. COMPOSITION DES MATÉRIELS DE FRICTION

Matériels de friction en amiante

Il est souvent difficile pour les médecins du travail d'obtenir auprès des constructeurs et des distributeurs le signalement des références amiantées.

Pour la branche poids lourds, celles-ci restent nombreuses.

Pour l'automobile, des efforts de remplacement ont été réalisés depuis les années 80. Néanmoins, les médecins constatent, lors des visites d'entreprises, la présence de garnitures de friction avec un emballage indiquant la présence d'amiante dans l'article dans la quasi totalité des garages visités.

L'existence de garnitures provenant de distributeurs mal identifiés et l'apparition, évoquée par certains professionnels, d'une distribution non maîtrisée de garnitures dites «recyclées», de composition inconnue, ont particulièrement inquiété le groupe de travail.

Dans les magasins, il est souvent constaté un déconditionnement des emballages de garnitures, avec perte de l'étiquetage indiquant la présence d'amiante dans l'article.

Des alternateurs, des démarreurs, des joints divers à base d'amiante ont également été retrouvés dans les stocks.

Matériels de friction sans amiante - Fibres de remplacement

Il est très difficile d'obtenir les compositions précises des nouvelles garnitures mises en circulation.

Certaines ont le type de composition suivant :

- fibres synthétiques variées : 30-40 %,
- silice : 5-10 %,
- plomb : 1-5 %,
- résine phénolique : 15-20 %,
- caoutchouc synthétique : 5-10 %,
- charges diverses (sulfate de baryum, par exemple) : 25-30 %,

Les fibres synthétiques peuvent être :

- des fibres organiques synthétiques : fibres de para-aramide, de nylon,

(*) Association interprofessionnelle pour la médecine du travail d'Indre et Loire (AIMT 37), Centre Castrer.

(**) Institut de Médecine du Travail du Val-de-Loire, Tours.

(***) Ont participé à ce travail : J. ABBAS, C. BESNARD, A. BUISSON, C. CAPIAUX, M. GARAND, M. MAILLOU, P. MOREAU, S. PRIoux, J. ROUX, B. TORCHUT (médecins du travail AIMT 37), A. BOULANGER, A. LAUNAY (médecins du Service médico-social de Tours), G. LASFARGUES (Institut de médecine du travail du Val-de-Loire), C. RONDEAU DU NOYER (Inspection médicale du travail de la Région Centre), M. MARCHAIS (Inspection du travail), M. BILLY, B. LEDAN (Service Prévention de la Caisse régionale d'assurance maladie du Centre).

- des fibres synthétiques inorganiques cristallines : fibres de carbone,
- des fibres minérales synthétiques vitreuses : fibres céramiques, fibres de verre, de roche...

Le groupe de travail s'inquiète de la présence éventuelle de fibres céramiques dans certaines garnitures et de l'introduction d'autres substances à risque : silice, plomb, résines... Il souhaiterait connaître régulièrement l'évolution des connaissances sur la toxicité expérimentale et humaine des fibres synthétiques, organiques et minérales.

2. MESURAGES DANS LES GARAGES

Peu d'études sur ce sujet ont été publiées. Une synthèse des données bibliographiques relatives au mesurage des fibres d'amiante lors de la réparation des freins de poids lourds et de ceux d'automobiles est présentée dans les tableaux I et II.

La méthodologie de mesurage est rarement précisée. Dans la plupart des cas, les analyses ont été effectuées en microscopie optique. Cette technique ne recherche que les fibres de longueur supérieure à 5 µm, de diamètre inférieur à 3 µm et de rapport longueur/diamètre supérieur à 3. Les fibres courtes, constituant principal des poussières d'organes de friction n'ont donc souvent pas été prises en compte. Les résultats sous-estiment donc la pollution réelle.

Néanmoins, les résultats sont relativement concordants et révèlent des pollutions notables et variables selon les modes opératoires utilisés. Une seule étude américaine retrouve des concentrations très faibles aux postes de travail, sans explication évidente [1].

Il est confirmé que la technique du soufflage est très polluante (0,05 à 28,4 fibres/cm³) et peut le rester même sous enceinte d'aspiration. Il en est de même pour les expositions lors d'usinage. En revanche, la méthode du nettoyage à l'eau à basse pression semblerait donner des expositions bien moindres (0,06 à 0,2 fibres/cm³) et pourrait être retenue après validation par un plus grand nombre de mesures.

3. MORBIDITE LIEE A L'AMIANTE CHEZ LES MECANICIENS

Mésothéliome

Plus d'une cinquantaine d'observations de mésothéliome chez des mécaniciens ont été publiées dans la littérature mondiale [2 à 5]. Plusieurs études cas-témoins multicentriques suggèrent que près de 5 % des cas de mésothéliome surviennent chez des mécaniciens garagistes [6, 7].

Les données françaises, limitées à la reconnaissance des maladies professionnelles au titre du tableau n° 30 du régime général de la Sécurité sociale, ne sont pas pertinentes. En effet, plusieurs facteurs de sous déclaration pour cette profession peuvent être envisagés : survenue de cas après la retraite et méconnaissance du risque amiante chez les garagistes par les médecins prenant en charge cette pathologie en dehors de la période d'activité professionnelle.

Ces observations confirment une nouvelle fois que le chrysotile, constituant essentiel des matériaux de friction amiantés, est responsable de mésothéliomes, comme toutes les variétés de fibres d'amiante.

Cancer broncho-pulmonaire (CBP)

Le lien de causalité entre exposition à l'amiante et CBP est clairement établi à l'heure actuelle, aussi bien pour les sujets non-fumeurs que pour les fumeurs. La fraction du risque total de CBP attribuable à une exposition professionnelle à l'amiante est variable en fonction des études, de 0,5 à 15 % [8].

Dans une étude de cohorte [7], 21 800 mécaniciens ont été suivis sur 10 ans. Cette étude a mis en évidence une augmentation de la fréquence des cancers bronchiques : standardized mortality ratio (SMR) = 115 (rapport nombre de cas observés/nombre de cas attendus).

La consommation de tabac potentialise les effets toxiques de l'amiante dans le sens d'un effet multiplicatif des risques. Mais pour la réparation médico-légale, la présomption d'origine joue bien sûr comme pour toute autre maladie professionnelle indemnisable.

La dernière mise à jour, en mai 1996, du tableau des maladies professionnelles n° 30 du régime général de la Sécurité sociale (accompagnée de la création d'un tableau n° 30 bis) permet de reconnaître le cancer bronchopulmonaire dans deux cas de figure :

- en tant que complication d'une autre lésion due à l'amiante (fibrose, plaque pleurale...), dans le cadre du tableau n° 30, avec une liste indicative des travaux exposant à ce risque et sans indication de durée minimale d'exposition,
- en tant que cancer bronchopulmonaire primitif, dans le cadre du tableau n° 30 bis, sous réserve d'une durée d'exposition minimale de 10 ans et avec une liste limitative des travaux susceptibles d'exposer à ce risque.

Toutes les variétés d'amiante sont en cause dans le risque de cancer bronchopulmonaire, le chrysotile comme les amphiboles. Les études montrent bien que l'excès de mortalité par cancer du poumon est aussi élevé dans les populations exposées au chrysotile que dans celles ayant des expositions mixtes ou aux seules fibres amphiboles [8].

Dans le modèle de relation dose-effet proposé pour le cancer bronchopulmonaire, ne sont pas prises en compte les fibres de longueur inférieure à 5 µm de longueur et les différences que peuvent induire des expositions discontinues par rapport à une exposition continue.

Les fibres longues s'avèrent plus cancérigènes expérimentalement que les fibres courtes. Cependant le caractère cancérigène des fibres courtes a été montré chez l'animal [9 à 11].

Le comptage des seules fibres de longueur supérieure à 5 µm peut donc conduire à une sous-estimation du risque qui pourrait être non négligeable dans certains secteurs, par exemple dans les garages où 90 % des fibres d'amiante retrouvées dans les ateliers sont des fibres courtes.

L'effet des expositions discontinues par rapport à une exposition continue, notamment à des doses plus importantes pendant de courtes périodes par rapport à des faibles doses pendant des périodes prolongées, a été abordée par les études expérimentales. Des données beaucoup plus nombreuses sont nécessaires pour pouvoir avancer des conclusions précises sur ce point, en particulier pour savoir si le modèle dose-réponse fondé sur une relation linéaire reste valable lors d'expositions discontinues.

TABLEAU I

Résultats de mesurage de fibres d'amiante lors de la réparation des freins de poids lourds (freins à tambours)

Auteurs	Opérations	Fibres/ cm ³	Durée (1) (min)
FERRAND, 1991 [14]	Dépoussiérage Dépoussiérage avec aspiration Détalonnage Dépoussiérage lavage basse pression	>>1 0,2-0,6 0,1-0,2 0,2 <0,10 <0,06 <0,14	7 20 26 11
TOBALEM-BENOLIEL, 1989 [15]	Rivetage Nettoyage	0,23 0,05	
KAUPPINEN, 1987 [16]	Ouverture tambour Nettoyage brosse Nettoyage chiffon mouillé Nettoyage lavage Nettoyage soufflette + aspiration Rivetage Meulage avec aspiration Meulage sans aspiration Balayage sol garage	0,4 1,3 1,9 0,2 1,2 0,7 1,5 56 0,6	2 à 25)) 1 à 4)) 3 à 60 4 à 33 4 à 27 2 à 4
RODELSPERGER, 1986 [17]	Soufflette Nettoyage à sec	0,05-0,1 0,15	
ROHL, 1977 [18]	Soufflette Meulage Chanfreinage	6,6-28,4 1,7-7,0 37, pic 72	
JOHNSON, 1976 [19]	Prélèvements au niveau de la zone de respiration des mécaniciens	0,16-1,82	

(1) Durée de l'opération et du prélèvement

TABLEAU II

Résultats de mesurage de fibres d'amiante lors de la réparation des freins d'automobiles

Auteurs	Opérations	Fibres/ cm ³	Durée (1) min.
KAUPPINEN, 1987 [16]	Ouverture nettoyage à la brosse de FAT (2) Nettoyage à la soufflette Nettoyage à la soufflette avec aspiration Nettoyage de FAD (3) et changement de garniture Changement et meulage de FAD Mesure du «bruit de fond»	0,4 1,5 0,1 <0,1 <0,1 0,2 0,1	2 à 13 1 à 10 2 à 15 7 à 38 23 10 44
FERRAND, 1991 [14]	Dépoussiérage soufflage FAT Dépoussiérage soufflage FAT + nettoyant	0,5-0,4 0,4-0,6	
RODELSPERGER, 1986 [17]	Soufflette Nettoyage à sec Meulage Mesure en fonction du temps < à 3 mn	0,1 0,09 0,06 5,5+/5,8 max 20	
SHEERY, 1989 [1]	Réparation defreins à tambour Aspiration Fontaine solvant Aérosol Ambiance	Fibres/cm³	
		MOCP (4)	MET (4)
		<0,004 <0,004 0,007 -	0,02-0,04 <0,013 0,052 0,10-0,115

(1) Durée de l'opération et du prélèvement

(2) FAT : frein à tambour

(3) FAD : frein à disque

(4) MOCP et MET : microscopie optique à contraste de phase et microscopie électronique à transmission

4. MODES OPERATOIRES ET PROTECTION COLLECTIVE

Dépoussiérage des freins

Le dépoussiérage des garnitures, du tambour ou du disque peut s'effectuer :

- avant changement des garnitures,
- avant révision du mécanisme,
- périodiquement, pour garantir une bonne efficacité du freinage.

Trois types de procédés sont utilisés, avec de nombreuses variantes intermédiaires : soufflage à air comprimé, nettoyage au pinceau, lavage. Pour chaque technique, le groupe de travail donne ici son avis en fonction notamment des connaissances sur les mesurages effectués.

Soufflage à air comprimé :

- Soufflage seul : l'interdiction est impérative.

Le risque amiante n'est pas maîtrisé. L'exposition est importante et inacceptable, avec une dispersion dans l'atelier.

- Soufflage sous enceinte aspirante : le procédé est à abandonner.

Il est inadapté à la tâche (mise en œuvre lourde, réglages parfois difficiles, visibilité faible, manque d'espace intérieur...). Les expositions sont moindres mais il existe une incertitude liée à des insuffisances d'étanchéité.

- Soufflage après application d'un nettoyant pour freins : l'interdiction du procédé est impérative. Il n'y a pas d'effet notable sur le pic de pollution.

Nettoyage au pinceau

C'est une méthode peu employée seule. Elle s'effectue au pinceau (ou au chiffon) après application d'un «nettoyant pour freins». L'exposition paraît moindre, de l'ordre de 0,2 f/cm³, avec une dispersion au sol possible.

Ce mode opératoire pourrait être une alternative temporaire possible (avec protection individuelle).

Lavage

- Lavage initial au jet d'eau chaude à haute pression : c'est aussi une technique à proscrire. Les expositions sont variables, parfois importantes. Le risque n'est pas maîtrisé.

- Lavage par fontaine mobile de solvants : l'efficacité sur le risque amiante est mal connue. Une seule étude américaine retrouve des concentrations faibles aux postes de travail avec cette technique, mais la publication est critiquable [1]. Par ailleurs, le risque solvant est introduit.

- Lavage à basse pression : c'est un matériel qui reste à valider, en précisant le mode opératoire et surtout la pression de lavage. Il s'agit d'un dispositif mobile autonome de pulvérisation à basse pression (2, 4, 6 bars) d'eau chaude (40 à 95 °C), additionnée d'un détergent universel. Quatre phases sont nécessaires pour un nettoyage complet :

- imprégnation par pulvérisation sur l'ensemble des pièces concernées,
- temps de contact,
- rinçage par pulvérisation du même produit,

- séchage.

C'est une méthode rapide. Le matériel est facilement disponible et d'emploi aisé. La pollution semble «acceptable». Elle est néanmoins supérieure quand le lavage s'effectue sur le véhicule par éclatement du jet sur les surfaces rencontrées (aérosol eau/poussières). Il est nécessaire d'interdire le séchage à l'air comprimé (comme il est inscrit sur la notice). La récupération et le traitement spécialisé des boues sont à prendre en compte.

Réparation des freins

Préparation

Les opérations de préparation sont résumées dans le tableau III, ainsi que les moyens de protection à mettre en œuvre.

Dans certains cas, pour les poids lourds, la dépose du tambour et de la roue se fait dans le même temps. Un nettoyage adapté doit alors être effectué sur une aire de lavage.

Le groupe de travail s'inquiète du risque encouru par les ouvriers des stations de réparation rapide, effectuant quotidiennement de nombreux travaux sur freins. D'après une étude israélienne récente, ils seraient plus exposés que les autres mécaniciens automobiles [12].

Dégarnissage - regarnissage

Ces opérations sont effectuées uniquement sur les freins de poids lourds. En l'absence de nettoyage préalable, l'émission de poussières est importante.

- *Dégarnissage*

- Dérivetage : une aspiration semble souhaitable sur la dériveteuse. Les garnitures usagées doivent faire l'objet d'un traitement spécialisé.

- Ponçage des mâchoires : il s'effectue le plus souvent sur une ponceuse à bande et expose au risque de sidérose. Une aspiration intégrée est à prévoir.

- *Regarnissage*

Il est important d'aspirer les poussières lors du rivetage de la nouvelle garniture sur la mâchoire.

- *Usinage*

Ces travaux sont rares mais possibles sur des garnitures non standard. Pour toutes les opérations de sciage, perçage, fraisage, ponçage, détalonnage, un réseau complet de ventilation est nécessaire après une étude globale par une société spécialisée. Un local séparé dans l'atelier est préférable.

Il existe un guide de protection des mécaniciens, édité par le Comité permanent amiante qui n'apparaît plus tout à fait adapté à la pratique de prévention technique de terrain. La rédaction d'un nouveau guide de bonnes pratiques opératoires et de prévention paraît souhaitable.

Problème particulier du démontage du mécanisme d'embrayage

L'utilisation d'une enceinte en dépression est irréalisable en pratique. Le lavage semble rendu difficile par la présence d'organes électriques à proximité de la couronne d'embrayage. Il est néanmoins utilisé par certains professionnels des poids lourds, après dépose de la boîte de vitesses.

TABLEAU III

Réparation des freins : opérations de préparation et moyens de protection à mettre en œuvre

Opération	Moyens de protection	Commentaires
Dépose de la roue (véhicules légers uniquement)	Nettoyage préalable au jet d'eau chaude + détergents à basse pression (technique à valider)	Déboulonnage à air comprimé : exposition forte probable Déboulonneuse à échappement d'air postérieur nécessaire Prévoir bac de récupération
Démontage du tambour	Nettoyage préalable au jet d'eau chaude + détergents à basse pression de la surface du tambour Aspiration de l'intérieur du tambour ouvert	Prévoir bac de récupération Complément de nettoyage possible dans machine à laver les pièces ou au nettoyeur haute pression sur l'aire de lavage Nécessité d'un aspirateur à filtration à double étage et filtre absolu
Démontage des mâchoires garnies	Nettoyage préalable	Prévoir bac de récupération
Entretien des flasques (poids lourds uniquement)	Nettoyage au jet d'eau chaude	Prévoir bac de récupération
Ouvertures des emballages	Sous aspiration	Le transport des garnitures neuves occasionne la production de poussières dans l'emballage
Usinage des tambours	Tour avec captage à la source	Risque amiante annulé si nettoyage correct effectué Risque sidérose si opérateur à proximité

La protection individuelle apparaît ici être la seule prévention possible.

5. PROTECTION INDIVIDUELLE

La protection individuelle est un complément indispensable à la protection collective.

Un masque doit être porté pour toute intervention sur les matériels de friction : réparation et entretien des freins, changement d'embrayage et lors de la dépose des roues de voitures.

Il faut choisir un masque anti-poussière de classe FFP3S (conforme à la norme EN 149).

6. MESURES GENERALES DE PREVENTION**Hygiène**

La fourniture et l'entretien des vêtements de travail sont à effectuer par le garage. L'envoi des vêtements sales à l'entreprise de nettoyage spécialisée doit se faire dans des sacs étiquetés «amiante».

Les vestiaires seront équipés de douches et au minimum d'armoires à double compartiment.

Il est vivement recommandé de ne pas fumer en raison de la multiplication du risque de cancer broncho-pulmonaire lors d'une exposition mixte tabac-amiante.

Nettoyage des locaux

Le nettoyage est à effectuer par aspirateur (avec filtre de classe HEPA), ou par laveuse. Le balayage à sec est interdit.

La soufflette doit être interdite pour le nettoyage des postes et des établis.

Traitement des déchets

Tous les déchets amiantés devront être étiquetés et traités obligatoirement par une entreprise spécialisée.

7. SURVEILLANCE MEDICALE

Le décret n° 96-98 du 7 février 1996 officialise l'existence de trois grandes catégories de travailleurs exposés à l'inhalation de poussières d'amiante. Les mécaniciens de garages se retrouvent ainsi en section 3 : «Activités et interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles d'émettre des fibres d'amiante». Une fiche d'exposition doit donc être établie par le chef d'établissement pour chacun de ces travailleurs, elle précise la nature et la durée des travaux effectués, les procédures de travail et les équipement de protection utilisés et, s'il est connu, le niveau d'exposition. Cette fiche individuelle d'exposition doit être transmise au médecin du

travail qui pourra «décider de modalités particulières de suivi médical» au vu des renseignements portés sur cette fiche (articles 31 et 32 du décret 96-98 du 7 février 1996).

L'arrêté du 13 décembre détermine les recommandations et fixe les instructions techniques que doivent respecter les médecins du travail assurant la surveillance médicale de travailleurs exposés aux poussières d'amiante. Les «modalités particulières de suivi médical» jugées nécessaires par le médecin du travail deviennent une mise en surveillance médicale spéciale qui s'impose à l'employeur. Cette mise en surveillance médicale spéciale privilégie toutes les actions de prévention primaire avant la prescription d'une radiographie pulmonaire de format standard et d'épreuves fonctionnelles respiratoires tous les deux ans.

Etant données les incertitudes sur la composition des matériaux de remplacement, et les incertitudes toxicologiques pour certaines fibres, il semblerait préférable que tous les mécaniciens des garages puissent bénéficier d'une telle mise en surveillance médicale spéciale et de la surveillance médicale post-professionnelle [13].

En ce qui concerne la réparation, les mécaniciens de garages peuvent prétendre faire reconnaître une pathologie imputable à l'amiante au titre des tableaux de maladies professionnelles n° 30 et 30 bis.

8. BILAN DE SECTEUR

Une estimation des populations exposées au risque amiante dans les garages a été réalisée à l'échelon local par une enquête effectuée de juin à septembre 96 par 2 médecins du travail :

- 25 garages ont été visités (22 garages pour véhicules légers et 3 garages pour véhicules poids lourds),
- 110 mécaniciens étaient potentiellement exposés,
- l'accueil s'est révélé très satisfaisant : les professionnels se révèlent soucieux du risque sauf pour 3 garages,
- 60 % des mécaniciens utilisent encore la technique du soufflage et ont probablement une exposition importante aux fibres. Les techniques de nettoyage à basse pression, les fontaines de solvants, les enceintes d'aspiration sont inexistantes. La protection individuelle est absente,
- dans la quasi totalité des magasins visités, on note la présence de garnitures de freins contenant de l'amiante. Il est regrettable qu'il n'y ait pas d'obligation d'étiquetage des produits «sans amiante» et de réétiquetage en cas de déconditionnement,

- il est très difficile d'obtenir des industriels les compositions précises des nouvelles garnitures mises en circulation.

Ce premier constat des situations à risque a donné lieu à la rédaction d'un rapport remis à chaque employeur avec deux recommandations principales :

- proscrire l'usage du soufflage,
- porter un masque P3 pour toute intervention sur les garnitures de freins en l'attente de précisions sur le niveau de risque, les techniques à privilégier au-moins provisoirement et les moyens de protection collective.

Le groupe de travail entend poursuivre son étude :

- rédaction d'un guide de bonnes pratiques opératoires en collaboration avec la chambre syndicale locale, cela suppose la validation de certaines pratiques actuellement proposées sur le marché,
- rédaction d'une plaquette d'information à l'usage des mécaniciens-garagistes,
- surveillance et évaluation de l'exposition aux nouveaux composants des garnitures de friction.

9. CONCLUSION

Cette étude contribue à l'amélioration de la connaissance du risque amiante et de sa prévention pour des salariés relevant d'un des nombreux types d'activité de la section 3 du décret 96-98 du 7 février 1996.

Au terme de cette enquête dans les garages, des besoins d'études complémentaires ont été dégagés pour y améliorer la prévention du risque amiante et du risque des matériaux de substitution :

- valider la méthode de nettoyage à basse pression pour la réparation des freins en confirmant par des mesures en microscopie électronique, l'abaissement significatif des pics d'exposition à l'amiante,
- répertorier d'éventuels autres moyens de protection non rapportés dans l'étude du groupe de travail, après vérification de leur efficacité,
- évaluer l'exposition des mécaniciens aux fibres minérales artificielles, et en particulier aux fibres céramiques ; cette évaluation doit être entreprise parallèlement aux contrôles qui seront effectués vis-à-vis des poussières d'amiante.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] SHEEHY J.W., COOPER T.C., O'BRIEN D.M. - Control of asbestos exposure during brake drum service. *Applied Industrial Hygiene*, 1989, 4, 12, pp. 313-319.
- [2] CLAUDEL R. - Reconstitution et étude d'une cohorte de 170 travailleurs retraités anciennement exposés à l'amiante. Toulouse, Faculté de Médecine, Thèse, 1994.

- [3] GOURDON F. - Pathologies pleurales liées à l'inhalation de poussières d'amiante. Clermont-Ferrand, Faculté de Médecine, Thèse, 1992.
- [4] LEGENDRE-MAZFRAN C. - Approche épidémiologique des mésothéliomes malins. Caen, Faculté de médecine, Thèse, 1993.

- [5] VIGNOL J.M. - Mésothéliome malin et fibres minérales, aspects épidémiologiques et diagnostics. Paris, Faculté de médecine, Thèse, 1994.
- [6] WOIROWITZH J., RÔDELSPERGER K. - Mesothelioma among car mechanics? *Annals of Occupational Hygiene*, 1994, **38**, 4, pp. 635-636.
- [7] LARVOR X., ODDER M., IWATSUBO Y., RAFFAELLI C., BROCHARD P. - Prévention médicale du risque amiante chez les mécaniciens auto. *Archives des maladies professionnelles*, 1996, **57**, pp. 377-379.
- [8] Expertise collective INSERM - Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Paris, INSERM, 1996.
- [9] HESTERBERG T.W., MILLER G.A., THEVENAZ P., ANDERSON R. - Chronic inhalation studies of man-made vitreous fibres: characterization of fibres in the exposure aerosol and lungs. *Annals of Occupational Hygiene*, 1995, **39**, pp. 637-653.
- [10] POTT F., ZIEM V., REIFFER F.J. et coll. - Carcinogenicity studies on fibres, metal compounds and some other dusts in rats. *Experimental Pathology*, 1987, **32**, pp. 129-152.
- [11] PEZERAT H. - in : BROWN R.C. et coll. - «Mechanisms in fibre carcinogenesis». Nato ASI Series. Plenum Press 1991, **223**, pp. 387-395.
- [12] PARDO A., BEN-ARI H., DERAZNE E. - Occupational exposure to asbestos in automotive brakes treatment. The Institute for occupational health, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israël. Communication au 25^e Congrès international de la médecine du travail. Stockholm, CIST, 15-20 septembre 1996.
- [13] Article D. 461-25 du Code de la Sécurité sociale (décret n°93-644 du 26 mars 1993) et arrêté du 28 février 1995 fixant le modèle type d'attestation d'exposition et les modalités d'examen dans le cadre du suivi post-professionnel des salariés ayant été exposés à des agents ou procédés cancérogènes.
- [14] FERRAND C., LEDU M., RUIZ P. - Réparation des garnitures de freins, risques et prévention. Nantes, Document Caisse régionale d'assurance maladie des Pays de Loire, 1991 (épuisé).
- [15] TOBALEM-BENOLIEL V. - Mésothéliome pleural chez les mécaniciens. Lyon, Faculté de médecine, Thèse, 1989.
- [16] KAUPPINEN T., KORHONEN K. - Exposure to asbestos during brake maintenance of automotive vehicles by different methods. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1987, **48**, pp. 498-504.
- [17] RÔDELSPERGER K., JAHN H., BRUCKEL B., MANKE J., PAUR R., WOITOWITZ H.J. - Asbestos dust exposure during brake repair. *American Journal of Industrial Medicine*, 1986, **10**, pp. 63-72.
- [18] ROHL A.N., LANGER A.M., KLIMENTIDIS R., WOLFF M.S., SELIKOFF I.J. - Asbestos content of dust encountered in brake maintenance and repair. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1977, **70**, 1, pp. 32-37.
- [19] JOHNSON P.L. - Preliminary industrial hygiene survey at auto brake clinic. NIOSH, Division of Surveillance, Hazard Evaluation, and Field studies, Industrie-Wide Studies Branch, 1976.

Note de la rédaction

Le ministère chargé du Travail et l'Institution prévention de la Sécurité sociale ont pour objectif que les situations à risques de la section 3 soient clairement définies et que soient mieux précisées et validées les règles de prévention pour chaque secteur d'activité, en particulier en ce qui concerne la protection respiratoire individuelle.

Beaucoup reste à faire dans ce domaine. Ce type d'étude pourrait donc être développé vis-à-vis d'autres activités relevant de la section 3. Les laboratoires des services Prévention des Caisses régionales d'assurance maladie ont été sollicités pour effectuer les mesurages nécessaires à ces études sur le terrain.