

Le Directeur général

Maisons-Alfort, le 7/08/2009

AVIS

de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

**Relatif à la proposition de valeurs limites d'exposition
à des agents chimiques en milieu professionnel**

Evaluation des effets sur la santé et des méthodes de mesure
des niveaux d'exposition sur le lieu de travail pour
les fibres d'amiante

L'Afsset a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement et du travail et d'évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter. Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1336-1 du Code de la santé publique).

Dans le cadre du plan santé au travail 2005-2009 (PST), l'Afsset a été saisie le 22/07/2005 par le ministère chargé du travail afin de mener la phase d'expertise scientifique nécessaire à la fixation des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP).

Présentation de la question posée

L'Afsset a été saisie en date du 7 février 2005 par la direction générale de la santé (DGS), la direction générale du travail (DGT) et la direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (D4E), pour procéder à une évaluation des risques sanitaires liés aux fibres courtes d'amiante (FCA) (longueur $L < 5 \mu\text{m}$, diamètre $d < 3 \mu\text{m}$ et rapport $L/d \geq 3$). Une lettre de mission complémentaire a été adressée à l'Agence par la direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR), la DGS et la DGT en date du 16 mai 2007 demandant d'étendre le champ des investigations aux fibres fines d'amiante (FFA) ($L \geq 5 \mu\text{m}$, $d < 0,2 \mu\text{m}$ et $L/d \geq 3$).

L'Afsset a publié en février 2009¹ un avis accompagnant un rapport d'expertise collective instruit par son Comité d'Experts Spécialisés (CES) «Evaluation des risques liés aux milieux aériens » dans lequel ont été traitées les questions s'articulant autour des 3 axes suivants :

- l'évaluation de la toxicité des FCA et des FFA ;
- la détermination de la possibilité de caractériser la répartition granulométrique des fibres selon les circonstances d'exposition (population générale ou professionnelle) et la nature de l'amiante (chrysotile ou amphiboles) ;
- l'évaluation des risques pour la santé humaine liés à une exposition aux FCA (non prises en compte dans la réglementation actuelle) et aux FFA (non prises en compte dans la réglementation professionnelle actuelle) et la redéfinition si nécessaire d'un nouveau seuil de protection pour la population générale.

Les tutelles ministérielles souhaitent également que soit examinée la pertinence des dispositions réglementaires en vigueur, notamment :

- le seuil actuel de protection des travailleurs fixé à 100 fibres par litre ($0,1 \text{ f/cm}^3$) d'amiante sur 1 heure ;
- l'absence de comptage aussi bien des FCA que des FFA en milieu professionnel ;
- Une analyse des possibilités et limites offertes par la microscopie électronique à transmission (MET) pour mieux comptabiliser l'ensemble des fibres d'amiante, dont les fibres fines, par rapport à la microscopie optique à contraste de phase (MOCP).

Avec l'appui du CES « Expertise en vue de la fixation de valeurs limites à des agents chimiques en milieu professionnel », l'Afsset a reçu pour mission de se prononcer sur la nécessité de recommander une autre VLEP en indiquant le ou les niveaux, la ou les périodes de référence recommandés et la technique de mesurage la plus adaptée pour le milieu professionnel.

Contexte

Une méthode de référence internationale, utilisant la MOCP, a été choisie à la fin des années 1960 par l'Organisation mondiale de la santé suite à un consensus établi sur des considérations métrologiques. Elle définit les caractéristiques des fibres à prendre en compte pour la mesure de la concentration des fibres dans l'air sur les lieux de travail. Une fibre a ainsi été définie comme toute particule solide, naturelle ou artificielle, allongée à bords parallèles ayant un diamètre inférieur à $3 \mu\text{m}$, une longueur supérieure ou égale à $5 \mu\text{m}$ et un rapport longueur sur diamètre supérieur à 3.

Une publication de Dodson *et al.* (2003)² discute cette définition et s'intéresse à la pathogénicité des fibres d'amiante selon leurs paramètres dimensionnels. Cet article, sous forme d'une revue critique de la littérature, analyse et souligne l'impact potentiel sur la santé des fibres d'amiante de longueur inférieure à $5 \mu\text{m}$. Les auteurs concluent que les données actuelles soutiennent l'hypothèse que les fibres d'amiante induisent une réponse pathologique quelle que soit leur longueur. Ils suggèrent donc que l'exclusion des FCA dans la genèse des pathologies liées à l'amiante est critiquable.

¹ Rapport d'expertise Afsset relatif à la « prise en compte du critère dimensionnel pour la caractérisation des risques sanitaires liés à l'inhalation d'amiante » février 2009

² Dodson RF, Atkinson MA, Levin JL. (2003). Asbestos fiber length as related to potential pathogenicity: a critical review. *Am J Ind Med.* 44(3) : 291-297.

Organisation de l'expertise

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) » avec pour objectif de respecter les points suivants : compétence, indépendance, transparence, traçabilité.

Ces problématiques relèvent des compétences du comité d'experts spécialisées (CES)

« Expertise en vue de la fixation de valeurs limites à des agents chimiques en milieu professionnel ». Ce dernier a mandaté plusieurs rapporteurs (cinq experts du CES « Expertise en vue de la fixation de valeurs limites à des agents chimiques en milieu professionnel », deux experts du groupe de travail « fibres fines et fibres courtes d'amiante » et cinq agents de l'Afsset) pour la réalisation des travaux d'expertise.

Les travaux ont été soumis régulièrement au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques. Les rapports produits ont fait l'objet de discussions lors de conférences téléphoniques et de séances plénières (à l'occasion de 7 reprises pour la partie relative aux effets sanitaires et de 4 pour la partie relative aux méthodes de mesure entre mai 2008 et avril 2009) et les conclusions ont été présentées et approuvées par le CES « Expertise en vue de la fixation de valeurs limites à des agents chimiques en milieu professionnel » le 27 avril 2009.

Cette expertise est ainsi issue d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

Le présent avis se fonde pour les aspects scientifiques sur le rapport final issu de cette expertise collective (Expertise en vue de la fixation de valeurs limites d'exposition à des agents chimiques en milieu professionnel » d'avril 2009, portant sur l'évaluation des effets sur la santé et des méthodes de mesure des niveaux d'exposition sur le lieu de travail pour les fibres d'amiante) qui a été approuvé par le comité d'experts spécialisé lors de sa séance du 27 avril 2009.

Avis et recommandations de l'Afsset

1- Eléments de proposition pour fixer une VLEP

L'Afsset, s'appuyant sur les conclusions du rapport d'expertise collective du Comité d'Experts Spécialisés (CES) « Expertise en vue de la fixation de valeurs limites à des agents chimiques en milieu professionnel », considère que :

- étant donné que toutes les variétés minéralogiques de fibres d'amiante connues et commercialisées sont susceptibles d'induire un cancer chez l'homme par inhalation, il n'y a pas lieu de les différencier en vue de la recommandation d'une valeur limite d'exposition professionnelle.
- étant donné le potentiel cancérigène des fibres fines d'amiante, cette classe dimensionnelle est à inclure pour la mesure des niveaux d'empoussièrement en milieu de travail ;
- étant donné que la limite de 5 μm de longueur pour différencier une fibre « courte » ($L < 5 \mu\text{m}$) d'une fibre « longue » ($L > 5 \mu\text{m}$) ne repose pas sur des données scientifiques d'innocuité démontrée, la cancérigénicité des FCA, même si elle reste difficilement appréciable, ne peut pas être exclue ;
- en l'état actuel des données disponibles et au regard de la cancérigénicité avérée des fibres d'amiante chez l'homme, la toxicité de ces fibres s'exerce selon un mécanisme d'action sans seuil ;

la réévaluation de la VLEP actuellement fixée pour les fibres d'amiante est nécessaire.

Pour fixer une nouvelle VLEP le gestionnaire de risque doit prendre en compte les éléments suivants :

- aucun seuil d'effet sanitaire ne peut être déterminé chez l'homme pour les fibres d'amiante quelle que soit leur nature ou caractère dimensionnel ;

- les données disponibles sur la cancérogénicité de ces fibres sont jugées suffisantes pour dériver une relation dose-effet aux faibles doses et calculer un excès de risque unitaire ;
- l'évaluation des risques individuels additionnels de cancers retenue par l'Afsset permet de prendre en compte à la fois les risques de cancer de poumon et ceux de mésothéliome, consécutifs à une exposition à l'amiante.

L'Afsset retient le modèle de l'Inserm 1997³ (issu de celui de l'US-EPA 1996), après analyse de l'ensemble des modèles d'excès de risques sanitaires disponibles à ce jour dans la littérature et en considérant des scénarii d'exposition professionnelle, car :

- il a l'avantage de s'appuyer sur des données de mortalité française ;
- la supériorité d'autres modèles n'a pas pu être démontrée au regard des limites et incertitudes associées aux méthodes de dérivation aux faibles doses.

Ce modèle a été appliqué à une population de travailleurs exclusivement masculine et une exposition majoritaire à la variété de fibres chrysotile, avec un scénario d'exposition continue à l'amiante (40 heures/semaines et 48 semaines/an soient 1920 heures par an) de l'âge de 20 à 65 ans. Son application conduit ainsi à un excès de risque de mortalité par mésothéliome ou par cancer du poumon rapporté à la population des travailleurs français de :

- 10^{-4} pour une concentration d'exposition de 3 fibres par litre (indiquant une probabilité de 1 décès additionnel par cancer du poumon ou de mésothéliome pour 10 000 personnes exposées à ce niveau de concentration) ;
- 10^{-5} pour une concentration d'exposition de 0,3 fibre par litre (indiquant une probabilité de 1 décès additionnel par cancer du poumon ou de mésothéliome pour 100 000 personnes exposées à ce niveau de concentration) ;
- 10^{-6} pour une concentration d'exposition de 0,03 fibre par litre (indiquant une probabilité de 1 décès additionnel par cancer du poumon ou de mésothéliome pour 1 000 000 personnes exposées à ce niveau de concentration).

Ces trois valeurs constituent les références que l'Afsset propose aux gestionnaires du risque pour fixer une VLEP.

Par ailleurs, dans la mesure où il n'a pas été mis en évidence d'aspects quantitatifs sur une toxicité aiguë liée aux fibres d'amiante, la fixation d'une valeur limite court terme n'est pas recommandée.

En l'absence de données de pénétration par voie cutanée pour les fibres d'amiante, l'attribution d'une mention « peau » n'est pas retenue.

2- Eléments de proposition pour fixer une méthode de mesure des expositions

En ce qui concerne l'évaluation des méthodes de mesure des expositions, aucune des méthodes actuellement disponibles (MOCP⁴, MEBA⁵, META⁶ indirecte et META directe) ne convient parfaitement pour mesurer l'exposition professionnelle aux fibres d'amiante, surtout les plus fines d'entre elles.

Une adaptation des méthodes META par voie indirecte (afin de s'affranchir du risque de perte de fibres et de modification de leur répartition granulométrique au cours de la phase de préparation) ou META par voie directe (afin d'obtenir lors du prélèvement une répartition optimale du dépôt sur le filtre) devrait permettre à terme de rendre ces méthodes valides pour une mise en œuvre en milieu professionnel afin d'évaluer l'exposition des opérateurs aux fibres d'amiante quel que soit leur caractère dimensionnel.

Par ailleurs, au vu des techniques de mesurage existantes et de la présence systématique de fibres d'amiante de longueur supérieure à 5 µm lors de toute activité professionnelle liée à

³ Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) (1997). Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante (coll. Expertise Collective). Paris : Inserm

⁴ Microscopie optique à contraste de phase

⁵ Microscopie électronique à balayage analytique

⁶ Microscopie électronique à transmission analytique

l'amiante au poste de travail, il est proposé de ne pas comptabiliser les fibres courtes d'amiante dans les mesures d'exposition en milieu de travail.

3- Eléments d'information complémentaires

A l'issue de cette expertise, l'Afsset estime utile d'attirer l'attention des gestionnaires du risque sur les éléments suivants :

- les estimations issues de l'application du modèle Inserm :
 - considèrent des valeurs moyennes établies à partir de cohortes présentant des conditions d'exposition variées. Ces valeurs moyennes sont donc susceptibles d'assez larges variations et ne peuvent être considérées comme des valeurs absolues ;
 - correspondent à des expositions ininterrompues aux concentrations indiquées (un ajustement de ces estimations au regard des situations réelles d'exposition aux fibres d'amiante reste possible) ;
 - se situent en dessous du seuil actuellement fixé dans la réglementation relative à la protection de la population (soit 5 fibres par litre ou $5 \cdot 10^{-3}$ f/ml)⁷ même en prenant la valeur la plus élevée (10^{-4}) d'excès de risque proposé ;
- la VLEP sur 8 h pour les fibres d'amiante est actuellement de 0,01 f/ml⁸ (soit 10 fibres par litre) en Allemagne, en Suisse et aux Pays-Bas, ce qui revient en appliquant le modèle conservateur de l'Inserm à un excès de risque estimé à $3,3 \cdot 10^{-4}$ (indiquant une probabilité de 3,3 décès additionnels par cancer du poumon ou de mésothéliome pour 10 000 personnes exposées à ce niveau de concentration selon un scénario de 40 heures/semaines et 48 semaines/an soient 1920 heures par an de l'âge de 20 à 65 ans).

4- Conclusion

En tenant compte de l'état actuel des connaissances et des éléments issus de cette expertise collective, l'Afsset recommande lors de la fixation de la nouvelle VLEP française pour l'amiante de prendre en compte les paramètres suivants :

- l'effet des fibres d'amiante étant cumulatif et aucune toxicité aigue n'ayant été mise en évidence dans la nombreuse littérature consultée, l'Afsset recommande la fixation de la prochaine VLEP de l'amiante sur une durée de 8h correspondant à une journée classique de travail ;
- la valeur de VLEP sur 8h de 10f/L (0,01f/ml) est la plus basse actuellement retenue par la réglementation de nombreux pays Européens. L'Afsset considère que cette valeur peut constituer pour la France une étape pertinente dans le progrès vers la réduction du risque d'exposition à l'amiante. Cependant, pour ce puissant cancérogène sans seuil, l'Afsset recommande de retenir une valeur cible de 0,03f/L qui correspond à un niveau de risque de 10^{-6} selon le modèle retenu.
- étant donné le potentiel cancérogène des fibres fines d'amiante, cette classe dimensionnelle est à inclure pour la mesure des niveaux d'empoussièrement en milieu de travail. Une modification des techniques de métrologie actuellement utilisées est alors indispensable. L'Afsset recommande d'adapter la méthode META (directe ou indirecte) pour une application en milieu professionnel.

⁷ A l'heure actuelle, le fond de pollution extérieur pour l'agglomération parisienne est nettement inférieur à celui établi réglementairement. Il a été estimé à 0,3 F/L pour les fibres > 5 µm et 1,9F/L pour les FCA, soit environ 2 F/L pour toute la distribution granulométrique des fibres d'amiante.

⁸ Les mesures des fibres d'amiante sont effectuées en utilisant la MOCP.

Enfin, l'Afsset tient à rappeler que :

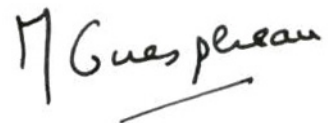
- le principe ALARA⁹ (aussi bas que raisonnablement possible) doit être appliqué en présence d'une substance cancérigène sans seuil ;
- dans la mesure où les données disponibles ne justifient pas la fixation d'une VLCT, il est préconisé¹⁰ de ne pas dépasser la concentration correspondant à 5 fois la VLEP-8h pendant 15 min afin de limiter l'importance des niveaux d'exposition sur de courtes durées d'exposition.

5- Recommandations complémentaires de l'Afsset :

Au vu des données scientifiques actuellement disponibles et à l'issue des expertises collectives relatives aux fibres d'amiante menées à l'Afsset, l'agence recommande que la mise au point de techniques de caractérisation et de comptage des fibres courtes d'amiante soit encouragée afin de pouvoir caractériser plus précisément les expositions professionnelles. Cette recommandation a pour objectif de permettre d'améliorer les connaissances sur les relations dose-effet notamment lors de l'exploitation des études épidémiologiques et ainsi de contribuer à réduire les imprécisions dans les évaluations quantitatives de risques sanitaires aux faibles doses.

Fait en quatre exemplaires,

Le Directeur général



Martin GUESPEREAU

⁹ As Low As Reasonably Achievable

¹⁰ Pour plus de détails, se reporter au rapport d'expertise collective en vue de la fixation de valeurs limites d'exposition à des agents chimiques en milieu professionnel » de décembre 2008, portant sur les recommandations relatives aux valeurs limites d'exposition professionnelle en vue de limiter l'importance et le nombre de pics d'exposition dans une journée de travail (partie1)