

Fibres d'alumine

Fiche toxicologique synthétique n° 305 - Edition 2014

Pour plus d'information se référer à la fiche toxicologique complète.

Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Synonymes
Oxyde d'aluminium	1344-28-1	215-691-6	Alumine, Corindon, Alpha-alumine, Trioxyde d'aluminium, Trioxyde de dialuminium.
Fibres d'alumine			

OXYDE D'ALUMINIUM

215-691-6

Propriétés physiques

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

Microscopie optique à contraste de phase (MOCP)

La technique habituellement utilisée pour le mesurage de la concentration en nombre de fibres dans l'air et au poste de travail est la MOCP associée à la technique du filtre à membrane. Les fibres d'alumine en suspension dans l'air sont prélevées sur des membranes filtrantes et des pompes portables sont utilisées pour les prélèvements individuels.

La membrane filtrante est ensuite transparisée pour permettre le comptage des fibres en MOCP.

La technique de comptage par MOCP, décrite dans la norme XP X 43-269, prend en compte les fibres de longueur supérieure à 5 µm, de largeur inférieure à 3 µm et de rapport longueur sur largeur supérieur à 3. Le résultat est exprimé en nombre de fibres par centimètre cube d'air, calculé à partir du nombre de fibres déposées sur le filtre et du volume d'air échantillonné.

Cette technique ne permet pas de différencier les fibres d'alumine des autres fibres éventuellement présentes dans l'air, ni d'observer celles dont le diamètre est inférieur à quelques dixièmes de micron. En effet, le pouvoir séparateur d'un microscope optique est de 0,2 µm, les fibres de diamètre inférieur à cette valeur ne sont donc pas visibles.

Microscopie électronique

La spéciation des fibres peut être effectuée avec les techniques d'analyse en microscopie électronique à transmission analytique (META) ou à balayage analytique (MEBA). En effet, couplées à des méthodes spectroscopiques de rayons X, elles permettent de déterminer la composition chimique élémentaire des fibres. La META permet en outre d'observer les fibres quel que soit leur diamètre et d'accéder à une information de nature structurale par la technique de diffraction électronique.

Gravimétrie

Il est également possible d'utiliser une méthode d'analyse gravimétrique pour déterminer la teneur pondérale d'un aérosol de fibres d'alumine. La détermination de la masse d'aérosol prélevée s'effectue par différence entre la masse de la coupelle après prélèvement et sa masse vierge. Les résultats sont exprimés en mg/m³.

Suivant la fraction à analyser - inhalable, thoracique ou alvéolaire - le prélèvement s'effectuera :

- avec une cassette fermée, décrite dans la norme NF X 43-257. Cette méthode est mieux adaptée lorsque l'aérosol est composé de particules très fines ;
- avec des échantillonneurs de type CIP10 équipés d'une coupelle rotative composée d'une mousse polyuréthane préalablement pesée à vide, et des sélecteurs de fraction correspondants. Cette méthode est décrite dans la norme NF X 43-259. Elle semble mieux adaptée aux aérosols composés de particules de taille hétérogène.

Ces méthodes ne permettent cependant pas de différencier la nature des fibres prélevées. Elles prennent en compte toutes les poussières échantillonnées sans distinction morphologique ou de nature chimique.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

En France, les fibres et poussières d'alumine sont considérées comme des poussières réputées sans effet spécifique. Le ministère chargé du travail a fixé, pour ce type de poussières, une valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire contraignante, estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures, de 10 mg/m³ pour la fraction totale (poussières inhalables) et de 5 mg/m³ pour la fraction alvéolaire.

À titre de comparaison, la valeur limite de moyenne d'exposition (TLV-TWA) proposée aux États-Unis par l'ACGIH pour ces poussières est de 10 mg/m³ tandis que l'OSHA propose des valeurs moyennes de 15 mg/m³ (fraction totale) et 5 mg/m³ (fraction alvéolaire).

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

On ne dispose pas d'élément concernant la cinétique et le métabolisme des fibres d'alumine.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Les études réalisées par administration unique de fibres d'alumine ne montrent qu'un effet inflammatoire pulmonaire sans signe de fibrose.

Toxicité subchronique, chronique

Les études ne mettent pas en évidence d'effet fibrosant pulmonaire.

Effets cancérogènes

Chez l'animal, les études menées par administration intrapéritonéale et intratrachéale semblent démontrer une absence de cancérogénicité des fibres Saffil®. Les études menées par inhalation montrent leur absence de pouvoir fibrogène, cancérogène et l'absence d'induction de mésothéliome.

Toxicité sur l'Homme

Les effets chez l'homme sont peu connus, quelques cas de fibrose pulmonaire ont toutefois été décrits.

Recommandations

L'évaluation des risques est notamment basée sur la nature des fibres concernées et la forme sous laquelle elles sont produites, transformées ou utilisées (humides, additionnées de liant, sèches, etc.), sur le procédé industriel mis en œuvre, sur les niveaux d'exposition attendus ainsi que sur les méthodes envisagées pour réduire les émissions.

La mise en œuvre des mesures de prévention collective est prioritaire sur les mesures de protection individuelle et de manière générale, il convient de rechercher le niveau d'exposition le plus bas possible.

L'information et la formation des salariés porte sur les dangers pour la santé des fibres et de leurs dérivés, sur les pratiques de travail recommandées et sur l'utilisation des équipements de protection collective et individuelle.

Protection collective

- Avoir recours à des systèmes clos (enceintes ou mélangeurs) en utilisant des techniques automatisées.
- Capturer les fibres et poussières à la source en mettant en place une ventilation par aspiration localisée chaque fois que cela est réalisable, en tenant compte de la nature, des caractéristiques et du débit des polluants, de la taille et du type d'opérations effectuées ainsi que des mouvements d'air. Le captage des poussières à la source s'effectue préférentiellement avec des systèmes aspirants, de type tables à dosseret aspirant. Les installations de captage doivent être conçues et dimensionnées de telle sorte que les concentrations en fibres et poussières dans l'atmosphère de travail soient toujours maintenues au niveau le plus bas possible. La ventilation générale n'est envisagée qu'en complément de la ventilation locale, ou si le recours à une ventilation locale est techniquement impossible. En effet, la ventilation générale n'est généralement pas satisfaisante car elle admet un niveau de pollution résiduelle sur le lieu de travail et des gradients de concentration importants entre la source et l'ambiance de l'atelier.
- Travailler à l'humide, si le contexte le permet, en prenant garde au risque électrique.
- Délimiter, signaler et restreindre l'accès à la zone de mise en œuvre.
- Déballer les fibres d'alumine au dernier moment et au plus près de leur lieu d'utilisation.
- Éviter l'usinage (découpe, perçage, ponçage...) de fibres ou de matériaux en contenant en utilisant des produits prêts à poser ou pré-usinés. Si des découpes ou des perçages sont nécessaires, effectuer ces opérations sur une table à dosseret aspirant.
- Utiliser des outils manuels (couteaux, cutters, massicots) ou électriques à vitesse lente, qui produisent moins de poussières. Si des outils électriques à vitesse élevée sont néanmoins utilisés, ils doivent être munis de systèmes intégrés de captage des poussières équipés de filtres à très haute efficacité de classe H13 selon la norme NF EN 1822-1.
- Conditionner les fibres de manière totalement étanche, dans des emballages doubles en matière plastique soigneusement fermés. Leur stockage doit s'effectuer dans des locaux frais, bien ventilés, à l'abri des rayons solaires et à l'écart de toute source de chaleur ou d'ignition et des matières inflammables.
- Maintenir en bon état de propreté la zone de travail avec un aspirateur équipé d'un filtre très haute efficacité ou par un nettoyage à l'humide avec de l'eau additionnée de détergent. Afin d'éviter la présence de débris ou déchets sur le sol, disposer des poubelles ou des conteneurs d'élimination étanches au plus près des zones de travail.
- Proscrire l'emploi de la soufflette à air comprimé et du balai.
- Respecter les règles d'hygiène strictes avec notamment la prise d'une douche en fin de poste afin de limiter l'incrustation des fibres dans la peau. Les vêtements de travail doivent être soigneusement lavés, et rangés séparément des autres vêtements.
- Contrôler et entretenir régulièrement l'ensemble des installations de ventilation.
- Indiquer dans une consigne d'utilisation les dispositions prises pour la ventilation et fixer les mesures à prendre en cas de panne des installations.
- Procéder à des mesures régulières de la concentration en fibres aux postes de travail, en faisant intervenir une personne ou un organisme agréé.

Protection individuelle

- Le salarié doit être muni d'équipements de protection individuelle et doit notamment revêtir un vêtement de travail, si possible à usage unique, ensemble veste et pantalon ample, ajustable au niveau du cou, des poignets et des chevilles, et dépourvu de plis ou revers avec des poches à rabats.
- Il doit également porter des gants étanches et des lunettes équipées de protections latérales.
- Si le captage à la source des fibres et des poussières est insuffisant, il est recommandé de porter un appareil de protection respiratoire filtrant anti-aérosols. Lorsque les opérations sont de courte durée, un demi-masque ou un masque complet à ventilation libre muni d'un filtre de classe 2 peut être utilisé (une pièce faciale équipée d'un filtre P2 ou une pièce faciale filtrante jetable FFP2). Si les travaux sont amenés à durer plus d'une heure, il est conseillé de porter un appareil de protection respiratoire filtrant à ventilation assistée de type cagoule TH2 P, demi-masque ou masque complet TM2 P [22].

Au point vue technique

Stockage

Manipulation

- Avoir recours à des systèmes clos (enceintes ou mélangeurs) en utilisant des techniques automatisées.
- Capturer les fibres et poussières à la source en mettant en place une ventilation par aspiration localisée chaque fois que cela est réalisable, en tenant compte de la nature, des caractéristiques et du débit des polluants, de la taille et du type d'opérations effectuées ainsi que des mouvements d'air. Le captage des poussières à la source s'effectue préférentiellement avec des systèmes aspirants, de type tables à dossier aspirant. Les installations de captage doivent être conçues et dimensionnées de telle sorte que les concentrations en fibres et poussières dans l'atmosphère de travail soient toujours maintenues au niveau le plus bas possible. La ventilation générale n'est envisagée qu'en complément de la ventilation locale, ou si le recours à une ventilation locale est techniquement impossible. En effet, la ventilation générale n'est généralement pas satisfaisante car elle admet un niveau de pollution résiduelle sur le lieu de travail et des gradients de concentration importants entre la source et l'ambiance de l'atelier.
- Travailler à l'humide, si le contexte le permet, en prenant garde au risque électrique.
- Délimiter, signaler et restreindre l'accès à la zone de mise en œuvre.
- Déballez les fibres d'alumine au dernier moment et au plus près de leur lieu d'utilisation.
- Éviter l'usinage (découpe, perçage, ponçage...) de fibres ou de matériaux en contenant en utilisant des produits prêts à poser ou pré-usinés. Si des découpes ou des perçages sont nécessaires, effectuer ces opérations sur une table à dossier aspirant.
- Utiliser des outils manuels (couteaux, cutters, massicots) ou électriques à vitesse lente, qui produisent moins de poussières. Si des outils électriques à vitesse élevée sont néanmoins utilisés, ils doivent être munis de systèmes intégrés de captage des poussières équipés de filtres à très haute efficacité de classe H13 selon la norme NF EN 1822-1.
- Conditionner les fibres de manière totalement étanche, dans des emballages doubles en matière plastique soigneusement fermés. Leur stockage doit s'effectuer dans des locaux frais, bien ventilés, à l'abri des rayons solaires et à l'écart de toute source de chaleur ou d'ignition et des matières inflammables.
- Maintenir en bon état de propreté la zone de travail avec un aspirateur équipé d'un filtre très haute efficacité ou par un nettoyage à l'humide avec de l'eau additionnée de détergent. Afin d'éviter la présence de débris ou déchets sur le sol, disposer des poubelles ou des conteneurs d'élimination étanches au plus près des zones de travail.
- Proscrire l'emploi de la soufflette à air comprimé et du balai.
- Contrôler et entretenir régulièrement l'ensemble des installations de ventilation.
- Indiquer dans une consigne d'utilisation les dispositions prises pour la ventilation et fixer les mesures à prendre en cas de panne des installations.
- Procéder à des mesures régulières de la concentration en fibres aux postes de travail, en faisant intervenir une personne ou un organisme agréé.

Protection individuelle

- Le salarié doit être muni d'équipements de protection individuelle et doit notamment revêtir un vêtement de travail, si possible à usage unique, ensemble veste et pantalon ample, ajustable au niveau du cou, des poignets et des chevilles, et dépourvu de plis ou revers avec des poches à rabats.
- Il doit également porter des gants étanches et des lunettes équipées de protections latérales.
- Si le captage à la source des fibres et des poussières est insuffisant, il est recommandé de porter un appareil de protection respiratoire filtrant anti-aérosols. Lorsque les opérations sont de courte durée, un demi-masque ou un masque complet à ventilation libre muni d'un filtre de classe 2 peut être utilisé (une pièce faciale équipée d'un filtre P2 ou une pièce faciale filtrante jetable FFP2). Si les travaux sont amenés à durer plus d'une heure, il est conseillé de porter un appareil de protection respiratoire filtrant à ventilation assistée de type cagoule TH2 P, demi-masque ou masque complet TM2 P.

Conduite médicale à tenir

- À l'examen d'embauche, il convient de réaliser une évaluation la plus précise possible des expositions antérieures aux fibres d'amiante et aux fibres céramiques réfractaires, ainsi qu'à la silice cristalline. Lorsqu'elles sont répertoriées, le suivi médical à mettre en œuvre est celui préconisé pour les expositions à ces polluants.
- Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles (pour plus d'information, voir la fiche toxicologique complète).
- Lors d'accidents aigus, il convient de demander systématiquement l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional. En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. S'il apparaît des signes d'irritation oculaire, consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation massive de fibres et de poussières, le salarié doit être retiré de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Des manœuvres de réanimation pourront être entreprises si besoin. En cas de gêne respiratoire, le salarié doit être transféré à l'hôpital en ambulance médicalisée pour un bilan clinique et éventuellement radiologique, une surveillance et un traitement symptomatique si nécessaire.