

Aluminium et ses composés minéraux

Fiche toxicologique synthétique n° 306 - Edition Avril 2021

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

Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index
Aluminium	7429-90-5	231-072-3	013-001-00-6 (aluminium en poudre pyrophorique) / 013-002-00-1 (aluminium en poudre stabilisée)
Chlorure d'aluminium	7446-70-0	231-208-1	013-003-00-7
Fluorure d'aluminium	7784-18-1	232-051-1	
Sulfate d'aluminium	10043-01-3	233-135-0	
Nitrate d'aluminium	13473-90-0	236-751-8	
Hydroxyde d'aluminium	21645-51-2	244-492-7	



Aluminium en poudre (stabilisée)

Danger

- H261 - Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables
- H228 - Matière solide inflammable

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-072-3

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Solubilité	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Aluminium	7429-90-5	Solide	Insoluble dans l'eau à 20 °C	660 °C	2 327 à 2 519 °C	0 Pa à 20 °C 130 Pa à 1 284 °C
Chlorure d'aluminium	7446-70-0	Solide	Dans l'eau, 450-458 g/L à 20 °C	Sublimation à 180 °C	Décomposition à 262 °C	0,003 Pa à 20 °C 1 Pa à 58 °C 133 Pa à 100 °C
Fluorure d'aluminium	7784-18-1	Solide	Dans l'eau, 5,59 g/L à 25 °C	Sublimation à partir de 1 257 °C	1 537 °C	133 Pa à 1 238 °C
Sulfate d'aluminium	10043-01-3	Solide	360 - 364 g/L à 20 °C	Décomposition à 770 °C	-	-
Nitrate d'aluminium	13473-90-0 (anhydre) ; 7784-27-2 (nonahydrate)	Solide	637 g/L à 25 °C	73 °C (nonahydrate)	Décomposition à partir de 135 °C (nonahydrate)	-
Hydroxyde d'aluminium	21645-51-2	Solide	Insoluble dans l'eau à 20 °C	Décomposition à partir de 230 °C	-	< 10 Pa à 20 °C

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- Prélèvement de la fraction inhalable des particules sur un filtre (fibre de verre ou de quartz) ou une membrane (esters de cellulose mixtes ou PVC).
- Récupération des dépôts sur les parois et mise en solution par un mélange d'acides, à l'aide des micro-ondes.
- Dosage de l'élément Aluminium par spectrophotométrie d'absorption atomique flamme, spectrophotométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique, spectrométrie d'émission à plasma ou spectrométrie de masse à plasma.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour l'aluminium et ses composés minéraux.

Substance	PAYS	VME (mg/m ³)
Aluminium (métal)	France (VLEP indicative - 1985)	10
Aluminium (métal)	Etats-Unis (ACGIH - 2008)	1 (fraction alvéolaire)
Aluminium (métal)	Allemagne (valeurs MAK)	4 (fraction inhalable) 1,5 (fraction alvéolaire)
Aluminium (fumées de soudage)	France (VLEP indicative - 1987)	5
Aluminium (fumées de soudage)	Etats-Unis (NIOSH, en Al)	5
Aluminium (pulvérulent)	France (VLEP indicative - 1987)	5
Aluminium (pulvérulent)	Etats-Unis (NIOSH, poudre d'aluminium pyrophorique)	5
Aluminium (sels solubles)	France (VLEP indicative - 1985)	2
Aluminium (sels solubles)	Etats-Unis (NIOSH, en Al)	2
Aluminium (composés insolubles)	Etats-Unis (ACGIH - 2008)	1 (fraction alvéolaire)
Aluminium (composés insolubles)	Allemagne (valeurs MAK)	4 (fraction inhalable) 1,5 (fraction alvéolaire)
Hydroxyde d'aluminium	Allemagne (valeurs MAK)	4 (fraction inhalable) 1,5 (fraction alvéolaire)

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Chez l'animal, l'absorption de l'aluminium par voie orale est très faible ; elle est quasiment nulle par voie percutanée et, par inhalation, aucune donnée n'est disponible. Une fois dans l'organisme, l'aluminium se lie à des protéines sanguines et est distribué dans de nombreux organes, principalement les os et les poumons. L'aluminium absorbé est majoritairement éliminé via les urines, alors que l'aluminium non absorbé est éliminé via les fèces.

Le même profil toxicocinétique est observé chez l'homme.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

La toxicité aiguë orale et le potentiel irritant des sels d'aluminium sont fonction de leur solubilité. Les sels les plus solubles (comme le chlorure) possèdent les DL50 les plus faibles et sont corrosifs ; le sulfate d'aluminium, de solubilité intermédiaire, est moins toxique et provoque une sévère irritation ; les sels les moins solubles sont irritants.

Toxicité subchronique, chronique

Par voie orale, les sels d'aluminium provoquent des effets hématologiques (chlorure et sulfate), hépatiques (chlorure et nitrate), rénaux (chlorure) et immunologiques (chlorure). D'importantes modifications neurocomportementales sont également observées après exposition par voie orale et comprennent, notamment, une diminution de l'activité motrice et de la coordination, un défaut d'apprentissage et des troubles de la mémoire. Par inhalation, des signes d'inflammation pulmonaire sont rapportés pour le chlorure et le fluorure d'aluminium.

Effets génotoxiques

Les composés de l'aluminium ne sont pas mutagènes pour les bactéries et les cellules de mammifères, mais certains sont à l'origine de dommages à l'ADN et affectent l'intégrité et la ségrégation des chromosomes in vitro. Des effets clastogènes sont aussi observés in vivo : aberrations chromosomiques, échanges de chromatides sœurs ou perte de chromosomes.

Effets sur la reproduction

Le chlorure et le nitrate d'aluminium diminuent la fertilité des mâles et des femelles dans différentes espèces animales. Ainsi, une toxicité testiculaire est observée avec perturbation de la spermatogénèse et inhibition des activités enzymatiques ; chez les femelles, des effets au niveau des ovaires ont été rapportés, pouvant contribuer à inhiber l'ovulation. L'hydroxyde d'aluminium n'est à l'origine d'aucun effet tératogène. Le chlorure, le nitrate et le sulfate d'aluminium entraînent une diminution du poids des fœtus et des nouveau-nés, des retards d'ossification, une augmentation du nombre de résorptions, une baisse du nombre de fœtus viables et une augmentation du nombre de malformations. Aux plus fortes concentrations testées, la toxicité maternelle est très importante. Les nouveau-nés de rates exposées à ces différents sels d'aluminium présentent aussi des atteintes au niveau du cerveau et des troubles neurocomportementaux : difficultés d'apprentissage, perturbation de la mémoire et modifications des réponses aux tests d'anxiété.

Toxicité sur l'Homme

L'exposition chronique à l'aluminium en milieu professionnel peut être responsable d'effets respiratoires (fibrose pulmonaire lors d'expositions massives actuellement rares, asthme et altérations chroniques de la fonction ventilatoire), pour lesquels le rôle étiologique de l'aluminium reste discuté, et neurologiques (altérations des fonctions psychomotrices, souvent infracliniques). Il n'y a pas d'arguments en faveur d'effets génotoxiques ou cancérogènes attribuables à l'aluminium ; aucune donnée sur d'éventuels effets reprotoxiques en milieu professionnel n'est disponible.

Recommandations

Au point vue technique

L'intégralité des recommandations techniques figurent dans la fiche complète. On prendra tout particulièrement soin à respecter les points suivants :

- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- **Éviter tout contact** de produit avec **la peau** et **les yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, poussières, aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des poussières et vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur.
- Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Les EPI ne doivent pas être source d'**électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges). Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux.
- Stocker l'aluminium ou d'un de ses composés dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (sable, vermiculite). Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- En cas de déversement accidentel de poudre ou de poussières, **le balayage et l'utilisation de la soufflette sont à proscrire**. Récupérer le produit en l'aspirant avec un aspirateur industriel. Si les poussières sont combustibles, n'utiliser qu'un **aspirateur adapté** à l'aspiration de poussières combustibles.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir à **proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Conduite médicale à tenir

Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles et la surveillance biologique de l'exposition (pour plus d'information, voir la fiche toxicologique complète). Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional.

Conduite à tenir en cas d'urgence :

- **En cas de projection cutanée** de solutions de sels irritants, retirer immédiatement les vêtements souillés et laver la peau à grande eau pendant 15 minutes. Ne réutiliser les vêtements qu'après les avoir décontaminés. Si des lésions cutanées apparaissent ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- **En cas de projection oculaire**, appeler immédiatement un SAMU. Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées ; En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Dans tous les cas consulter un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation de poussières, de fumées ou de brouillards**, appeler rapidement un centre antipoison. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.
- **En cas d'ingestion**, appeler immédiatement un SAMU ou un centre antipoison, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements.