

Cadmium et composés minéraux

Fiche toxicologique synthétique n° 60 - Edition Mars 2022

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

Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index
Cadmium non pyrophorique	7440-43-9	231-152-8	048-002-00-0
Cyanure de cadmium	542-83-6	208-829-1	048-004-00-1
Oxyde de cadmium	1306-19-0	215-146-2	048-002-00-0
Sulfure de cadmium	1306-23-6	215-147-8	048-010-00-4
Dinitrate de cadmium	10325-94-7	233-710-6	
Diformiate de cadmium	4464-23-7	224-729-0	048-003-00-6
Fluorure de cadmium	7790-79-6	232-222-0	048-006-00-2
Iodure de cadmium	7790-80-9	232-223-6	048-007-00-8
Chlorure de cadmium	10108-64-2	233-296-7	048-008-00-3
Sulfate de cadmium	10124-36-4	233-331-6	048-009-00-9
Hexafluorosilicate(2-) de cadmium	17010-21-8	241-084-0	048-005-00-7
Cadmium pyrophorique	7440-43-9	231-152-8	048-011-00-X
Composés du cadmium à l'exception du sulfoséléniure, des sulfures mixtes Cd-Zn et Cd-Hg et des autres composés nommés			048-001-00-5



Cadmium (non pyrophorique)

Danger

- H350 - Peut provoquer le cancer
- H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques
- H361fd - Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H330 - Mortel par inhalation
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-152-8

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Solubilité	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Cadmium métal	7440-43-9	Insoluble	321 °C	765 - 767 °C	1 Pa à 257 °C 10 Pa à 310 °C 10 kPa à 594 °C

Oxyde de cadmium	1306-19-0	Insoluble	Infusible	Décomposition à partir de 900 °C	1 Pa à 770 °C 10 Pa à 866 °C 10 kPa à 1314 °C
Chlorure de cadmium	10108-64-2	140 g à 20 °C pour 100 mL	568 °C	960 - 969,6 °C	1,3 kPa à 656 °C
Dinitrate de cadmium	10325-94-7	330 g à 60 °C pour 100 mL	350 - 360 °C	-	-
Sulfate de cadmium	10124-36-4	75,5 g à 20 °C pour 100 mL	1000 °C	-	-
Sulfure de cadmium	1306-23-6	0,13 mg à 18 °C pour 100 mL	1480 - 1750 °C	Sublimation : 980 °C dans N ₂	-

(a) Poudre amorphe

(b) Cristaux

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

Air des lieux de travail

- Prélèvement des particules par pompage de l'atmosphère à l'aide d'un dispositif de prélèvement de la fraction inhalable ;
- Traitement du support de prélèvement adapté à la solubilité des composés présents et à la nature du support utilisé ;
- Dosage par spectrométrie d'absorption à flamme (SAA), spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique (four graphite) (SAA-ET), spectrométrie d'émission à plasma (ICP-ES), spectrométrie de masse à plasma (ICP-MS) ou spectrométrie de fluorescence X (SFX).

Contamination surfacique

- L'existence ou la possibilité d'une exposition sur les lieux de travail pourrait être également estimée au travers de l'évaluation quantitative des contaminations surfaciques, sous réserve de la mise au point des méthodes de prélèvements par frottais de surfaces et de la vérification de leurs performances.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies en France.

Des valeurs limites d'exposition professionnelle **contraignantes** dans l'air des lieux de travail ont été établies en France pour le cadmium et ses composés inorganiques (fraction inhalable) (article R. 4412-149 du Code du travail).

Substance	PAYS	VME (mg/m ³)	VLEP Description
Cadmium et ses composés inorganiques (fraction inhalable)	France (VLEP contraignante - 2021)	0,001	valeur limite : 0,004 mg/m ³ jusqu'au 11 juillet 2027.
Cadmium et composés	USA (ACGIH), en Cd	0,01 ; 0,002 (fraction alvéolaire)	
Cadmium et ses composés inorganiques (fraction inhalable)	Union européenne (2019)	0,001	Valeur limite : 0,004 mg/m ³ jusqu'au 11 juillet 2027.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

L'absorption du cadmium et de ses sels, à la suite d'une exposition par voie orale ou cutanée, est très limitée (< 6 %) ; ils sont ensuite distribués principalement au niveau du foie et des reins. Par inhalation, la rétention pulmonaire est comprise entre 20 et 50 %, selon la durée de l'exposition, le sel de cadmium utilisé, la forme et la taille des particules. Le cadmium est alors retrouvé dans les poumons et, en quantités très faibles, dans le foie et les reins. Le transport du cadmium dans l'organisme s'effectue sous forme liée. L'élimination du cadmium est très lente.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Par voie orale, la toxicité aiguë du cadmium varie selon sa forme chimique. Chez le rat, les composés peuvent être classés, par ordre croissant de toxicité : CdS, Cd poudre, CdO, CdSO₄ et CdCl₂. Les organes cibles sont l'appareil digestif, le foie, les reins et les testicules ; une diminution de l'activité motrice est aussi rapportée. Le cadmium, notamment sous forme d'oxyde, est très toxique par inhalation. Les poumons sont la principale cible : inflammation pulmonaire et œdème précèdent la mort des animaux. Les composés du cadmium ne sont ni irritants (exceptée une irritation oculaire mécanique due aux particules) ni corrosifs et ne possèdent pas de potentiel sensibilisant.

Toxicité subchronique, chronique

Par voie orale, les effets rénaux se manifestent les premiers, pour des doses très faibles, caractérisés par des lésions des tubules proximaux, un gonflement et une protéinurie. Le cadmium agit aussi sur la formation des os. Des effets cardio-vasculaires, hématologiques, hépatiques, immunologiques, endocriniens ou neurologiques sont aussi rapportés. Par voie respiratoire, l'appareil respiratoire est l'organe cible, principalement au niveau des poumons. D'autres effets systémiques sont rapportés pour les différents composés du cadmium et concernent le poids corporel, les reins, le foie et le système immunologique.

Effets génotoxiques

In vitro, les tests d'Ames réalisés sont tous négatifs, avec ou sans activation métabolique ; des mutations géniques sont toutefois observées sur des cellules de souris et chez les levures en présence d'activation. Des résultats variables sont obtenus pour les mutations chromosomiques. Par contre, le cadmium induit des mutations génomiques. Certains résultats obtenus in vivo confirment le potentiel génotoxique du cadmium et de ses composés.

Effets cancérigènes

Par voie orale, le chlorure de cadmium induit des lésions prolifératives au niveau de la prostate. Un régime alimentaire déficient en zinc semble inhiber l'apparition de leucémies et de tumeurs testiculaires. Par inhalation, les sels de cadmium testés sont cancérigènes et induisent des tumeurs pulmonaires, dont l'incidence augmente avec la concentration d'exposition.

Effets sur la reproduction

Le cadmium produit des effets à tous les stades de la reproduction (spermatogénèse, testicules ; cycle oestral, gestation ; portées) ; les doses actives sont souvent faibles mais varient généralement selon la voie d'administration (action faible par voie orale, car absorption peu importante) et le composé. Quelle que soit la voie d'exposition, le cadmium est foetotoxique, tératogène et perturbe le développement neurocomportemental des nouveau-nés.

Fertilité

Développement

Toxicité sur l'Homme

La toxicité aiguë du cadmium se traduit selon la voie d'exposition par une atteinte digestive importante (avec possibles complications hépatiques et rénales), ou par des troubles respiratoires (toux, œdème pulmonaire). L'exposition chronique est responsable d'une atteinte rénale (tubulopathie chronique avec protéinurie), et de manifestations respiratoire (emphysème), osseuse (ostéomalacie) et dentaire ainsi que cardio-vasculaire (hypertension). Un excès de cancers pulmonaire et prostatique est noté dans plusieurs études de suivi professionnel. Les études ne permettent pas de conclure sur un effet du cadmium pour la reproduction chez l'homme.

Recommandations

Lorsque l'emploi du cadmium ou de ses composés minéraux est techniquement indispensable, l'exposition des travailleurs doit être réduite au niveau le plus bas possible. Des mesures très strictes de prévention et de protection adaptées au risque s'imposent lors du stockage et de la manipulation de ces substances ou des préparations les contenant.

Au point vue technique

Stockage

- Stocker le cadmium et ses composés en l'absence de toute humidité, dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri de toute source de chaleur ou d'ignition (rayonnements solaires, flammes, étincelles...) et à l'écart des produits incompatibles tels que les agents réducteurs et les acides.
- Le sol et les murs des locaux de stockage et de travail seront lisses, faciles à nettoyer. Maintenir ces surfaces en parfait état de propreté par des nettoyages fréquents (lavage ou aspiration mécanique).
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

- Prévenir toute inhalation de poussières, de fumées ou de brouillards. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Choisir, dans toute la mesure du possible, des procédés de travail par voie humide. Prévoir une aspiration des poussières, fumées ou brouillards à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Une attention particulière sera portée à cet égard aux bains de cadmiage, aux cuves de fusion, ainsi qu'aux postes de brasage et de soudage ou de thermocoupage. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certaines opérations exceptionnelles de courte durée ; leur choix dépend des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre anti-aérosols de type P3. Pour des interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire autonome isolant est nécessaire.
- Séparer les postes et locaux où s'effectuent des opérations pouvant donner lieu à émission de poussières ou de fumées.
- Contrôler régulièrement la teneur de l'atmosphère ; contrôler également les surfaces sur lesquelles le métal ou ses composés sont susceptibles de se déposer.
- Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail, masques, gants (par exemple en caoutchouc nitrile et polychloroprène comme pour les substances sous forme solide et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Prévoir l'installation de douches de sécurité et de fontaines oculaires dans les ateliers où les produits sont manipulés de façon constante.
- En cas de déversement accidentel de cadmium ou d'un de ses composés solides, récupérer immédiatement les déchets par aspiration mécanique - en évitant de générer des poussières - dans des récipients prévus à cet effet, propres et secs, résistants et étanches. Lorsqu'il s'agit d'un composé soluble du cadmium, laver à grande eau la surface souillée.
- En cas de déversement accidentel de liquide contenant des composés solubles du cadmium, récupérer le produit après l'avoir recouvert de matériau absorbant inerte et non combustible (sable, vermiculite). Laver ensuite à grande eau la surface souillée. Si le déversement est important, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection.

- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

Conduite médicale à tenir

- Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles, la fertilité, la femme enceinte et/ou allaitante et la surveillance biologique de l'exposition.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de contact cutané et/ou de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Si la contamination est étendue ou prolongée et/ou s'il apparaît des lésions cutanées, consulter un médecin. S'il apparaît des signes d'irritation oculaire ou une gêne visuelle, consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'inhalation massive, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs.
- En cas d'ingestion, si le sujet est conscient, tenter de faire vomir .
- Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Même si l'état initial est satisfaisant, la faire transférer en milieu hospitalier pour bilan des lésions, surveillance et traitement symptomatique si nécessaire.