

CADMIUM - CD - ET COMPOSÉS MINÉRAUX

Mis à jour en juin 2024

Les informations fournies par cette fiche sont indicatives, sans valeur légale et sans caractère obligatoire.



Définition de la nuisance ou situation dangereuse

Le cadmium est un toxique cumulatif.

Le cadmium est un élément relativement rare, il existe très rarement à l'état natif. Le cadmium est souvent associé au zinc, au cuivre et au plomb dans les minerais.

Le cadmium métal est obtenu industriellement comme sous-produit de la métallurgie du zinc, mais aussi parfois du cuivre et du plomb. Il est aussi récupéré à partir des lessives de la production électrolytique du zinc, ou en « seconde fusion » de matériaux recyclés (accumulateurs, batterie et soudures)

Sous forme métal il se volatilise dès 320°C en sels mono ou bivalents et en dérivés organiques (acétate, stéarate). Présents dans les fumées de soudage ou d'oxycoupage d'alliages cadmiés, notamment en plomberie lors d'opération de brasage capillaire fort ou brasage avec une baguette de soudure composée d'un alliage quaternaire : Ag, Cu, Zn, Cd. (utilisé notamment pour le brasage des conduites de gaz et de la climatisation).

Les baguettes pour brasage fort contenant plus de 0.01% de Cd ne sont plus commercialisées depuis 2012 dans l'UE. règlement européen 494/2011.

Les principaux composés du cadmium sont l'oxyde de cadmium (CdO), le sulfure de cadmium (CdS), le chlorure de cadmium (CdCl₂) et le sulfate de cadmium (CdSO₄).

Danger

- Le Cadmium et ses composés sont classés groupe 1 du CIRC (poumon).
- Le cadmium (non pyrophorique) est classé selon le règlement CLP (CE) N° 1272/2008 : Cancérogène catégorie 1B, mutagène catégorie 2, reprotoxique catégorie 2- H350 – H341 – H361fd – H330 – H372 – H410.
- Le sulfure de cadmium est classé cancérogène cat 1B, mutagène cat 2 ; reprotoxique cat 2. H350 – H341 – H361fd – H372 – H302 – H413-SGH08 SGH07
- L'oxyde de cadmium (non pyrophorique) est classé selon le règlement CLP : cancérogène cat 1B, mutagène cat 2, reprotoxique cat 2 – H350 – H341 – H361fd – H330 – H372 – H400 –H410-SGH06-SGH08-SGH09
- Le chlorure de cadmium est étiqueté selon le règlement CLP : cancérogène cat 1B, mutagène cat 1B, reprotoxique cat 1B – H350 – H340 – H360FD – H330 – H301 – H372 – H400 – H410 SGH06 SGH08 SGH09
- Le sulfate de cadmium est étiqueté selon le règlement CLP : cancérogène cat 1B, mutagène cat 1B, reprotoxique cat 1B H 350, H 340, H 360FD, H 330, H 301, H 372 – H400- H 410
- Le fluorure de cadmium est étiqueté selon le règlement CLP : cancérogène cat 1B, mutagène cat 1B, reprotoxique cat 1B – H350 – H340 – H360FD – H330 – H301 – H372 – H400 – H410

Intoxication aiguë :

Les sels halogénés (bromure fluorure, chlorure) sont irritants pour la peau et les muqueuses.

Les vapeurs et les fumées concentrées en oxyde sont caustiques pour les voies respiratoires, pouvant aller jusqu'à l'œdème lésionnel :

- Concentration < 0,5 mg/m³: fièvre des métaux.
- Concentration entre 2 à 3 mg/m³: pneumopathie cadmique, tableau d'œdème aigu du poumon, lésions pouvant évoluer vers un syndrome de détresse respiratoire aiguë.
- Concentration > 5 mg/m³: intoxication systémique, avec possible évolution létale.

Les sels de cadmium ont une toxicité aiguë élevée par ingestion.

Intoxication chronique :

C'est un toxique cumulatif dont les organes cibles sont le rein (néphropathie, accumulation au niveau des cellules tubulaires proximales) et l'os (défaut d'activation de la vitamine D au niveau du cortex rénal et fuite de phosphate de calcium liée à l'atteinte tubulaire)

- Dermite de contact irritative.
- Rhinite avec hyposmie ou anosmie
- Bronchite chronique ou emphysème centrolobulaire si empoussièrement massif, trouble ventilatoire obstructif.

- Atteintes rénales : tubulopathie proximale pour des cadmiuries >10 µg/g de créatinine, le risque augmente à partir de 2.5 µg/g de créatinine. Elle se traduit par une protéinurie < 2g/24h (protéines de bas poids moléculaire : alpha et beta microglobulines, protéine de transport de la vitamine D et du retinol RBP,
- Le syndrome de Toni Debré Fanconi associe à cette protéinurie, glycosurie sans hyperglycémie, amino-acidurie, phosphaturie et hypercalciurie.
- L'atteinte osseuse est exceptionnelle aujourd'hui, elle se traduit par une ostéomalacie.
- La « dent jaune cadmique » est un signe d'imprégnation précoce. Il s'agit d'une coloration jaunâtre du collet et de l'émail des dents associée à un aspect piqueté sans atteinte de la gencive (précipitation du métal éliminé dans la salive sous forme de sulfure sous l'action des germes buccodentaires).
- Quelques observations isolées décrivent des neuropathies périphériques avec des fumées de brasure au cadmium.
- Augmentation de l'incidence des cancers bronchopulmonaires, mais une exposition concomitante à l'arsenic, au nickel, au dioxyde de soufre, aux hydrocarbures aromatiques polycyclique est notée.
- Augmentation de cancers du rein
- Il n'y a pas de données concernant le risque chez la femme enceinte, mais en raison des données animales, chlorure, fluorure, sulfate sont classés reprotoxiques catégorie 1B.

Tâches et postes

Utilisations : alliages avec l'acier, le zinc et le cuivre. Revêtements anticorrosion des métaux.
Pigments pour les peintures.

Activités et situations de travail	Postes de travail
Pigments utilisation de peintures contenant du cadmium ponçage, sablage, découpage d'éléments recouverts de peinture au cadmium	Peintre BTP
Soudage d'alliages à base de cadmium découpage de métaux cadmiés	Plombier chauffagiste, tuyauteur, soudeur, métallier, chalumiste, ferrailleur

Niveau d'exposition

Temps : durée - fréquence

Exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
%	> 70	> 30	> 5	< 5
Jour	> 6 heures	> 2 heures	> 30 mn	< 30 mn
Semaine	> 3 jours	> 1 jour	> 2 heures	< 2 heures

Exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
Mois	> 15 jours	> 6 jours	> 1 jour	< 1 jour
Année	> 5 mois	> 2 mois	> 15 jours	< 15 jours

Intensité

Oxyde de cadmium : VLEP indicative : 0,05 mg/m³

Cadmium et composés inorganiques :

VLEP contraignante (Décret 2021-1849 du 28 décembre 2021) pour le cadmium et ses composés inorganiques (fraction inhalable) : 0,001 mg/m³.

La VLEP de 0,004 mg/m³ (fraction inhalable) s'applique jusqu'au 11 juillet 2027 et s'applique à la fraction alvéolaire si une surveillance biologique organisée par le médecin du travail permet de s'assurer du respect d'une valeur biologique maximale de 2 µg Cd/g de créatinine dans les urines.

Conditions d'exposition

Matériaux

Baguettes de soudure : brasage avec alliage quaternaire. Les baguettes pour brasage fort contenant plus de 0.01% de Cd ne sont plus commercialisées depuis 2012 dans l'UE (règlement européen 494/2011).

Métaux cadmiés : Pigments de peinture (sulfure ou jaune de cadmium) : Directive européenne 91/338/CEE Stabilisant de matières plastiques (chlorure et sulfate de cadmium) : Directive européenne 91/338/CEE Stabilisant de PVC (oxyde de cadmium) : Arrêté dans l'usage du PVC depuis mars 2001 Plastiques thermorésistants (oxyde de cadmium).

La réglementation européenne a restreint l'emploi du cadmium et ses composés dans les peintures, matières plastiques, PVC, pour le cadmiage des métaux, pour la fabrication des bijoux et des métaux d'apport pour le brasage fort : règlement (CE) n°552/2009 de la Commission du 22 juin 2009, règlement (UE) n° 494/2011 de la Commission du 22 mai 2011, règlement (UE) n° 835/2012 de la Commission du 18 septembre 2012 modifiant l'annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH).

Matériels

Soudobrasage au chalumeau.

Pinceau, rouleau.

Tronçonneuse.

Cofacteurs environnementaux

Absence de ventilation/aspiration.

Facteurs individuels

- BPCO.
- Tabagisme.
- Asthme.
- Lithiase rénale.
- Atteinte osseuse.
- Alimentation riche en coquillages, abats (foie, rognons).
- Déficit en glutathion : éthylisme chronique.

Barème de décision

Critères complets

Le score obtenu par addition des différents coefficients de pondération sert de guide pour la mise en place de la stratégie de surveillance médico-professionnelle.

Conditions d'exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
Matériaux				
Baguettes de soudure Métaux cadmiés	4	3	2	1
Matériel				
matériel de soudage Tronçonneuse	1	1	1	1
Cofacteurs individuels				
BPCO, Asthme	2	2	2	2
Cofacteurs environnementaux				
Fumées- vapeurs	3	3	1	1
Absence de ventilation/ventilation/Aspiration Milieu confiné	4	4	2	1

Critères simples

Fumées et/ou manque de ventilation.

Contenu des actions

Suivi réglementaire

Suivi individuel de l'état de santé des travailleurs

- Suivi individuel renforcé : concerné (Décret 2016-1908 du 27 décembre 2016, Art R. 4624-23 du CT)
- CMR catégorie 1 B
- Décret 2022-372 du 16 mars 2022 : suivi post exposition et post professionnel (visite à la cessation de l'exposition, de départ ou de mise à la retraite) : Concerné

Travaux interdits

Travaux interdits aux moins de 18 ans : Décret 2013-915 du 11 octobre 2013 : concerné.

Dérogation possible selon la procédure de dérogation définie par le décret 2015-443 du 17 avril 2015

Travaux interdits aux salariés en CDD (contrat à durée déterminée) et aux salariés temporaires (D4154-1 du CT) : concerné

Dérogation exceptionnellement possible (L4154-1 du CT) : l'employeur peut demander l'autorisation à la DIRECCTE par lettre AR, accompagnée de l'avis du CHSCT, des DP et du médecin du travail (D4154-3 du CT)

Travaux interdits aux femmes enceintes ou allaitantes (article D4152-10 du code du travail) : concerné.

Surveillance post professionnelle

D 461-23 du code de la sécurité sociale : Concerné

Le Code de la Sécurité Sociale prévoit que les personnes exposées à un agent CMR bénéficient d'un suivi médical post-professionnel après cessation de leur activité. (art D 461-23 du code de la sécurité sociale). Cette surveillance post-professionnelle est accordée par la sécurité sociale sur production par l'intéressé de l'état des lieux des expositions ou, à défaut, d'une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail ou d'un document du dossier médical de santé au travail mentionné communiqué par le médecin du travail, comportant les mêmes éléments. Les modalités de la surveillance médicale post-professionnelle sont définies par le médecin-conseil de la caisse primaire d'assurance maladie.

Arrêté du 6 décembre 2011 modifiant l'arrêté du 28-2-95 : abrogé par l'arrêté du 16 septembre 2022 .

Modalités du suivi individuel de l'état de santé

Suivi individuel renforcé

Examen médical d'embauche

Réalisé par le médecin du travail

Examen médical préalable à l'affectation (R4624-24 du CT)

Accorder une attention particulière aux personnes atteintes de pathologies respiratoires, rénales, cutanées

EFR de référence

Information sur le risque, sur les moyens de prévention et sur le suivi médical.

Ne pas exposer les femmes enceintes aux composés reprotoxiques 1A et 1B et avertir les femmes en âge de procréer

Examens périodiques

Réalisés par le médecin du travail

Périodicité : ne peut être supérieure à 4 ans

Périodicité 1 an pour les jeunes de moins de 18 ans affectés à des travaux soumis à dérogation (si besoin selon le risque si concerné) (R. 4153-40 du CT)

Points de surveillance : état cutané, recherche de rhinite avec hyposmie ou anosmie, état dentaire (dent jaune cadmique)

EFR

Biométrie :

Dosage urinaire de β_2 microglobuline ou de la RPB (Rétinol Binding Protein), qui sont des indicateurs précoces d'atteinte tubulaire

Dosage urinaire de cadmium (en première intention dans la gestion du risque à long terme) : valeur biologique d'interprétation issue de la population générale : $<0,8\mu\text{g/g}$ de créatinine pour les non-fumeurs et $<1\mu\text{g/g}$ de créatinine chez les fumeurs (ENNS, Fréry N 2011)

VLB ANSES 2018 : $5\mu\text{g/g}$ de créatinine

Dosage sanguin : (sur sang total) est un indicateur d'exposition récente (des 3 à 6 mois précédents) mais aussi de la charge corporelle

Valeurs biologiques d'interprétation issue de la population générale : Cadmium sanguin < 0,7 µg/L pour les non-fumeurs 3 µg/L pour les fumeurs) (VBR ANSES 2018)

VLB (ANSES 2018) Cadmium sanguin ≤ 4 µg/l.

L'exposition de la population générale résulte de l'alimentation : poissons et céréales surtout, fruits de mer, fruits et légumes, abats, poissons et céréales. Le tabagisme est une source importante (1 µg pour 5 à 10 cigarettes).

Visites intermédiaires :

Réalisées par un professionnel de santé (infirmier en santé travail, collaborateur médecin, interne en médecine du travail, médecin du travail)

Au plus tard 2 ans après la visite avec le médecin du travail

Orientation si besoin vers le médecin du travail selon l'âge, l'état de santé, les conditions de travail et les différents risques professionnels selon les protocoles établis.

Traçabilité des expositions :

Renseigner le dossier médical individuel

Conserver les fiches individuelles d'exposition dans le dossier médical pour les expositions aux ACD antérieures au 1er février 2012.

Conserver les fiches individuelles de prévention des expositions établies avant août 2015.

Attestation d'exposition aux ACD pour la mise en place du suivi post professionnel pour les expositions antérieures au 1^{er} février 2012.

Recommander à l'employeur de rédiger une attestation d'exposition aux agents CMR en prévision de la mise en place de la surveillance post professionnelle prévue dans le code de la sécurité sociale.

Recommander à l'employeur de déclarer de façon dématérialisée à la caisse d'assurance retraite les risques professionnels au-delà de certains seuils fixés par décret, seuils appréciés après application des mesures de protection collective et individuelle :

- 10 facteurs de risques professionnels dans le cadre du C3P pour les expositions antérieures au 1 octobre 2017,
- 6 facteurs de risques professionnels dans le cadre du C2P à partir du 1^{er} octobre 2017.

L'exposition aux agents chimiques dangereux ne fait pas partie des risques professionnels à déclarer dans le cadre du C2P (compte professionnel de prévention.).

« Afin d'améliorer la traçabilité des expositions aux agents CMR des travailleurs susceptibles d'être exposés, le décret du 4 avril 2024 introduit de nouvelles obligations pour les employeurs :

- Établir une liste nominative actualisée des travailleurs susceptibles d'être exposés aux agents CMR. La liste mentionne :
 - Le ou les agents chimiques CMR auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé
 - Et, si possible, la nature, la durée et le degré de l'exposition
- Tenir cette liste anonymisée à la disposition des travailleurs et des membres du comité social et économique (CSE)
- Mettre à disposition de chaque travailleur les informations qui le concernent personnellement
- Communiquer à son service de prévention et de santé au travail (SPST) ces listes et leurs actualisations. Les informations de la liste sont versées dans le dossier médical en santé au travail (DMST). Les SPST conservent les listes pendant au moins 40 ans après la cessation d'exposition.

Ces obligations concernent également les entreprises utilisatrices dans lesquelles interviennent des travailleurs temporaires. L'employeur de l'entreprise utilisatrice communique les informations de la liste des salariés susceptibles d'être exposés aux agents CMR (et actualisations) à l'entreprise de travail temporaire qui les communique à son service de prévention et de santé au travail. »

Prévention

Prévention collective

Aspiration à la source. Ventilation.

Contrôle Annuel de la VLEP

Substitution des baguettes de soudure cadmiées (soudure à l'argent).

Prévention individuelle

Hygiène : ne pas boire, manger, fumer

Appareil de protection respiratoire avec filtre P3 .

Gants, combinaison, bottes et coiffe maintenus en bon état. Hygiène corporelle.

Réparation

→ TRG n° 61 : Maladies professionnelles provoquées par le cadmium et ses composés.

→ TRG 61 bis : Cancer broncho-pulmonaire provoqué par l'inhalation de poussières ou fumées renfermant du cadmium.

Remarques

Circulaire du 2-5-85 : relative aux missions du médecin du travail à l'égard des salariées en état de grossesse. Circulaire du 14-3-88 : liste des substances et procédés cancérogènes : chlorure de cadmium

Arrêté du 8-10-90 : modifié le 4-4-86 et le 12-5-98 fixant la liste des travaux pour lesquels il ne peut être fait appel aux salariés sans contrat à durée indéterminée, aux salariés des entreprises temporaires : métallurgie et fusion de cadmium exposant aux composés minéraux solubles.

Préférer l'alliage ternaire : Ag, Cu, Zn.

Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 relatif à la prévention du risque chimique et modifiant le code du travail: concerné

Bibliographie

BERNARD A., LAUWERYS R., Cadmium , ENCYCLOPEDIE MEDICO CHIRURGICALE
TOXICOLOGIE PATHOLOGIE PROFESSIONNELLE, 16-002-B-30, 1992, 4p

LAUWERYS R., Cadmium , MASSON, 1999, p. 171-181

TESTUD F., Cadmium , PATHOLOGIE TOXIQUE EN MILIEU DE TRAVAIL, p. 120-125

Pour en savoir plus

→ INRS fiche toxicologique n° 60

→ INRS base de données biotox

→ TESTUD F., TOXICOLOGIE MEDICALE PROFESSIONNELLE ET ENVIRONNEMENTALE , PARIS Editions ESKA (2018). 697 p

Mots-clés

CADMIUM, CANCER, CANCEROGENE, FUMEE DE SOUDAGE, SOUDEUR, SOUDURE