

Chromate de zinc

Fiche toxicologique n°256

Généralités

Cette fiche traite essentiellement du chromate de zinc (CAS : 13530-65-9). La partie toxicologique fait cependant également référence à d'autres formes de chromates de zinc, de toxicité analogue, parmi lesquels figurent entre autres :

- l'oxyde de chromate de zinc monohydraté (CAS 15930-94-6 ; $\text{CrO}_5 \cdot \text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}$; masse molaire : 280,74) ;
- l'hydroxyoctaoxodizincatedichromate(1-) de potassium (CAS 11103-86-9 ; $\text{Cr}_2\text{HO}_9\text{Zn}_2 \cdot \text{K}$; masse molaire : 418,85) ;
- jaune de chromate de zinc et de potassium (ou zinc yellow, jaune de zinc, C.I. Pigment Yellow 36, C.I. 77955) (CAS 37300-23-5 ; $\text{ZnO} \cdot \text{CrO}_4 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$).

Edition _____ Juillet 2017

Formule :



Substance(s)

Formule Chimique	Détails
ZnCrO ₄	Nom Chromate de zinc
	Numéro CAS 13530-65-9
	Numéro CE 236-878-9
	Numéro index 024-007-00-3

Etiquette



Chromate de zinc

Danger

- H350 - Peut provoquer le cancer
- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- 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.

236-878-9

Selon l'annexe VI du règlement CLP (Entrée CLP : Chromates de zinc incluant le chromate de zinc potassium - N°Index : 024-007-00-3).

ATTENTION : pour la mention de danger H302, se reporter à la section "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[2, 3]

Le chromate de zinc est principalement utilisé dans l'industrie des peintures pour métaux (peintures d'apprêt anticorrosion) et des vernis. Il est également utilisé comme pigment pour peintures automobiles, colorant pour artistes ainsi que comme agent anticorrosion pour stratifiés époxy.

Propriétés physiques

[1 à 3]

Le chromate de zinc se présente sous la forme d'une poudre cristalline jaune sans odeur. Il est soluble dans les acides et l'ammoniaque, insoluble dans l'eau froide et l'acétone et se décompose dans l'eau chaude.

Nom Substance	Détails
Chromate de zinc	N° CAS 13530-65-9
	Etat Physique poudre
	Point de fusion 316 °C
	Densité 3,4

Propriétés chimiques

[1 à 3]

Le chromate de zinc est un composé stable dans les conditions normales de température et de pression.

Le chromate de zinc est un agent oxydant qui peut réagir vivement avec les substances réductrices.

Le chromate de zinc (et d'une façon générale les chromates) peut décomposer l'hydrazine de façon explosive.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) réglementaires **contraignantes** dans l'air des lieux de travail ont été établies en France pour le chromate de zinc.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m³)	VLEP CT (mg/m³)	VLEP Description
Chrome hexavalent (Cr VI) et ses composés	France (VLEP réglementaire contraignante -2012)	-	0,001	0,005	mention peau
Chromate de zinc	Etats-Unis (ACGIH)		0,01 (en Cr)		

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

[15 à 17]

Compte tenu du classement comme cancérogène des composés du chrome(VI), il convient de doser le chrome hexavalent.

- Prélèvement par pompage de l'atmosphère sur filtre de diamètre 37 mm en fibre de quartz.

Dosage des chromates insolubles par absorption atomique ou émission à plasma après conversion en chromate de sodium soluble.

Les concentrations les plus basses seront atteintes par spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique (four graphite).

- Prélèvement sur membrane de PVC. Dosage par spectrophotométrie d'absorption dans le visible du complexe CrO_4^{2-} -diphénylcarbazine.

Incendie - Explosion

[1 à 4]

Le chromate de zinc n'est pas un produit inflammable. Toutefois, il peut provoquer des incendies ou des explosions au contact de matières combustibles.

Ses poussières peuvent néanmoins former des mélanges explosifs avec l'air.

En cas d'incendie, l'eau pourra être utilisée comme agent extincteur ou pour refroidir, sous forme pulvérisée, des récipients de stockage. Le dioxyde de carbone, les poudres chimiques et les mousses spéciales peuvent également être utilisés.

Les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

Pathologie - Toxicologie

Le chromate de zinc est un composé du chrome(VI), sa toxicité est essentiellement liée à la présence de chrome. En administration aiguë, il est nocif chez l'animal et irritant pour le tractus gastro-intestinal, le système respiratoire, les yeux et la peau.

Toxicocinétique - Métabolisme

[5 à 7]

Après absorption, le chromate de zinc se distribue par le sang dans tous les tissus et est éliminé dans l'urine et les fèces.

Chez l'animal

Le métabolisme du chromate de zinc a été peu étudié.

Des rats, exposés par inhalation (7,35 mg/m³ pendant 1, 100, 250 ou 350 min), présentent des concentrations sanguines de chrome fonction de la durée d'exposition ; une exposition répétée (7,35 mg/m³, 6 h/j, pendant 4 j) induit un pic sanguin à la fin du 2^e jour et un déclin à la fin du 3^e jour. Une injection, par voie intratrachéale chez le rat, de chromate de zinc radiomarké (0,36 mg Cr/kg) provoque l'apparition d'un pic sanguin de molécules radiomarkées après 24 heures.

Le chromate de zinc est distribué par le sang à tout l'organisme et éliminé dans l'urine ou les fèces. Chez le rat (2,1 mg/m³, 6 h/j, 4 j), le pic urinaire apparaît après 6 heures, le taux de chrome reste constant pendant les 4 jours d'exposition puis diminue lentement.

Surveillance biologique de l'exposition

[19]

En raison de la réduction rapide du chrome hexavalent en chrome trivalent après absorption, les dosages de chrome sanguin et urinaire reflètent la quantité totale de chrome absorbé

Elles ne sont pas spécifiques des expositions professionnelles au chrome VI car elles intègrent également les expositions au chrome III (inhalation et/ou alimentation) et au chrome métal (chrome élémentaire, chrome 0).

Le dosage du chrome urinaire, prélevement fait en fin de poste de travail et fin de semaine, est un bon indicateur de l'exposition récente de la semaine mais également de l'exposition ancienne à toutes les formes de chrome (VI, III et métal). Des prélèvements en début et fin de poste permettent une bonne évaluation de l'exposition de la journée au chrome soluble. Même après plusieurs mois d'arrêt d'exposition, la chromurie peut rester supérieure aux valeurs de la population générale.

Le dosage du chrome sur sang total ou sur sérum en fin de poste et fin de semaine refléterait pour le chrome sérique l'exposition récente (des deux jours précédents) et pour le chrome sanguin total l'exposition à long terme mais également l'exposition récente au chrome. Ce paramètre est très sensible et bien corrélé au chrome urinaire.

Le dosage du chrome intraérythrocytaire serait spécifique de l'exposition au chrome hexavalent. En l'absence de donnée suffisante, ce dosage ne peut être proposé en routine.

Des valeurs biologiques d'interprétation en population professionnellement exposée ont été établies pour le chrome urinaire

Toxicité expérimentale

[5 à 8]

Toxicité aiguë

Le chromate de zinc est un composé insoluble de chrome hexavalent ; sa toxicité a été peu étudiée chez l'animal. Il est nocif pour le rat par voie orale (DL 50 = 600 mg/kg) et irritant pour les yeux, la peau, le tractus gastro-intestinal et le système respiratoire.

Effets ototoxiques

Effets génotoxiques

Le chromate de zinc est génotoxique in vitro .

In vitro, le chromate de zinc donne des résultats positifs dans le test d'Ames et induit une augmentation des échanges entre chromatides sœurs dans les cellules ovariennes de hamster chinois (CHO), des aberrations chromosomiques dans une ligne cellulaire de poumon de hamster chinois, une transformation virale des cellules embryonnaires de hamster syrien et des altérations du cycle mitotique dans les cellules humaines Hep-2.

La génotoxicité du chromate de zinc n'a pas été testée *in vivo*.

Effets cancérogènes

[8]

Les chromates de zinc sont classés cancérogènes.

Il n'y a pas d'étude de cancérogenèse par inhalation chez l'animal cependant, par d'autres voies, il induit des tumeurs malignes au site d'application (voir tableau Effets cancérogènes du chromate de zinc).

Espèce	Voie d'exposition	Composé	Résultat
Rat	Intrabronchique	Chromate de zinc et potassium	Carcinomes pulmonaires à cellules squameuses 3/61 (p < 0,05)
		Chromate de zinc (I.W)	Carcinomes bronchiques 5/100 (p < 0,05)
		Chromate de zinc (Norge)	Carcinomes bronchiques 3/100 (non significatif)
		Tetroxychromate de zinc	Carcinomes bronchiques 1/100 (non significatif)

	Intrapleurale	Chromate de zinc (zinc yellow)	Tumeurs au site d'implantation 22/33 (significatif)
	Sous cutanée	Chromate de zinc (zinc yellow)	Rhabdomyosarcomes et fibrosarcomes locaux 6/40 (significatif)
	Intramusculaire	Chromate de zinc (zinc yellow)	Tumeurs locales 16/34 (significatif)
Souris	Intratrachéale	Chromate basique de zinc et potassium	Adénomes pulmonaires 31/62 (significatif)
Cobaye	Intratrachéale	Chromate basique de zinc et potassium	Adénome pulmonaire 1/21 (non significatif)
Lapin	Intratrachéale	Chromate basique de zinc et potassium	Négatif

Effets cancérogènes du chromate de zinc.

Effets sur la reproduction

On ne dispose pas de données sur la toxicité pour la reproduction.

Toxicité sur l'Homme

De façon générale, l'exposition aiguë aux chromates hexavalents provoque des troubles digestifs par ingestion pouvant être graves (hémorragies). Des atteintes hépatique et rénale apparaissent par la suite. Ils sont également responsables d'irritations potentiellement sévères par voie cutanée, respiratoire et par projection. L'exposition répétée entraîne des atteintes plus ou moins sévères de la peau et des muqueuses (ORL et pulmonaires). Les chromates de zinc sont classés cancérogènes catégorie 1 par l'UE et groupe 1 par le CIRC. Les données ne permettent pas d'évaluer la toxicité sur la reproduction.

Il y a peu de données disponibles sur la toxicité du chromate de zinc. La plupart des publications, sauf celles traitant de cancérogenèse et d'allergie cutanée, concernent les chromates hexavalents en général sans en spécifier la nature.

Toxicité aiguë

[8, 9]

L'ingestion de chromates provoque des troubles digestifs banals (vomissement, diarrhée...) pouvant être accompagnés d'hémorragies digestives. Ces hémorragies, lorsqu'elles sont abondantes, peuvent conduire au décès par choc hypovolémique et défaillance cardiaque. Ensuite, apparaissent une insuffisance hépatocellulaire par cytolysé hépatique avec ictère et coagulation intravasculaire disséminée et une insuffisance rénale oligo anurique par néphrite tubulaire interstitielle aiguë. L'inhalation de chromates provoque généralement une simple irritation trachéobronchique. De fortes expositions peuvent provoquer une irritation du nez avec risque d'ulcération, voire de perforation de la cloison.

L'application cutanée peut être à l'origine de dermites irritatives aiguës, d'ulcérations ou de nécroses cutanées parfois associées à des manifestations générales (digestives et rénales).

Les projections oculaires peuvent entraîner des irritations sévères.

Toxicité chronique

[8 à 10]

Les intoxications chroniques sont essentiellement rencontrées en milieu professionnel. Elles touchent principalement la peau et les muqueuses.

- Atteintes cutanées :
 - dermites irritatives banales ;
 - dermatoses allergiques à type d'eczéma au niveau des mains et des avant-bras ;
 - ulcérations cutanées : « pigeon neaux » indolores ; « rossignols » douloureux, survenant spontanément sur peau saine, sur une plaie ou sur un traumatisme. Ces lésions siègent généralement sur la face latérale des doigts et la face dorsale des mains et ont tendance à cicatrifier lentement.
- Atteintes des muqueuses
 - ORL :
 - ulcération et perforation de la cloison nasale. Ces lésions débutent par une douleur, puis une congestion nasale accompagnée d'épistaxis. Apparaissent ensuite des salves d'éternuements sur le lieu de travail qui sont suivies de peu par l'ulcération de la cloison nasale pouvant aller jusqu'à la perforation ;
 - augmentation de la fréquence des rhinites, des aphtes et des otites chroniques chez les sujets exposés aux chromates.
 - Pulmonaires :
 - Des cas de fibrose pulmonaire, d'emphysème, d'asthme allergique, de pneumoconioses ont été rapportés ainsi qu'une augmentation de la fréquence des bronchites chroniques dans la population exposée.

Effets cancérogènes

[8, 11 à 14]

De nombreuses études épidémiologiques ou de cas font état d'un excès de cancers bronchopulmonaires chez les ouvriers exposés aux chromates (production de chromate, production de pigment à base de chromates, traitement de surface, utilisation de peinture au chromate de zinc).

Ces études rapportent que tous les dérivés du chrome hexavalent peuvent être considérés comme cancérogènes. Les études réalisées dans les industries productrices de pigments à base de chromate de zinc et de plomb ont montré que l'excès de cancer est directement lié à l'utilisation de chromate de zinc. Ces observations suggèrent que le chromate de zinc est le plus cancérogène des chromates par inhalation.

Des cas de cancers des sinus nasaux ont été rapportés dans des études épidémiologiques sur des ouvriers affectés à la production de chromates au Japon, en Grande-Bretagne et aux États-Unis, sur des ouvriers produisant des pigments à base de chromate en Norvège et lors de traitement de surface en Grande-Bretagne [8].

Des cas de cancers de l'estomac [8, 13], de l'intestin [13] et des reins [8] ont aussi été décrits mais ces observations demandent à être confirmées.

Les chromates de zinc sont classés cancérogènes de catégorie 1 par l'Union européenne et sont repris dans le groupe 1 (cancérogènes pour l'homme) par le CIRC (IARC).

Effets sur la reproduction

Les données disponibles ne permettent pas d'apprécier les effets des chromates sur la reproduction humaine.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Juillet 2017.

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction dits CMR, de catégorie 1A ou 1B)

- Articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Douches

- Article R. 4228-8 du Code du travail et arrêté du 23 juillet 1947 modifié, fixant les conditions dans lesquelles les employeurs sont tenus de mettre les douches à la disposition du personnel effectuant des travaux insalubres ou salissants (régime général).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R.4412-149 du Code du travail et Décret n° 2012-746 du 9 mai 2012 établissant la liste des VLEP contraignantes (JO du 10 mai 2012)

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableaux n° 10, 10 bis et 10 ter.

Suivi Individuel Renforcé (SIR)

- Article R. 4624-23 du Code du travail.

Surveillance post-exposition ou post-professionnelle

- Article D. 461-23 du Code de la sécurité sociale.
- Article L. 4624-2-1 du Code du travail.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **substance** Chromate de zinc

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le nouveau système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. Les classifications et étiquetages du chromate de zinc, harmonisés selon les deux systèmes (règlement et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP (entrée générale : Chromates de zinc incluant le chromate de zinc potassium). Les classifications sont :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008
 - Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 ; H302
 - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317
 - Cancérogénicité, catégorie 1A ; H350
 - Dangers pour le milieu aquatique – Danger aigu, catégorie 1 ; H400
 - Dangers pour le milieu aquatique – Danger chronique, catégorie 1 ; H410

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; La classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient.

b) **mélanges** (préparations) contenant du chromate de zinc

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié.

Interdiction / Limitations d'emploi

- Règlement (UE) n° 109/2012 de la Commission du 9 février 2012 modifiant l'annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) relative aux restrictions applicables à certaines substances dangereuses (point 28 : substances figurant à l'annexe VI du règlement CLP et classées cancérogènes 1A ou 1B).

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

En raison de la toxicité du chromate de zinc, des mesures très sévères de protection collective, ou à défaut individuelle, s'imposent lors de la manipulation de cette substance. Chaque fois que l'usage et le procédé le permettent, il est recommandé d'utiliser un autre produit moins dangereux, après une étude comparative approfondie des risques encourus.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le chromate de zinc dans des locaux frais, secs, bien ventilés et à l'écart des matières combustibles ou réductrices.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le chromate de zinc. En outre :

- Instruire le personnel des dangers présentés par le chromate de zinc, des moyens de prévention et des règles strictes d'hygiène individuelle à respecter.
- Entreposer dans les ateliers des quantités de produit relativement faibles et de toute manière ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- Empêcher l'inhalation de poussières. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Éviter la formation de poussières. Prévoir une aspiration des poussières à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée, à caractère exceptionnel ou pour des interventions d'urgence.
- Éviter tout contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail, gants imperméables et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Ne pas fumer, boire ou manger dans les ateliers. Observer une hygiène corporelle et vestimentaire très stricte : passage à la douche, lavage soigneux des mains après manipulation et changement de vêtements après le travail, rangement séparé des vêtements de ville et des vêtements de travail. L'employeur assurera l'entretien et le lavage fréquent des vêtements de travail qui devront rester dans l'entreprise.
- Contrôler régulièrement la teneur de l'atmosphère en chromate de zinc.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du chromate de zinc sans prendre les précautions d'usage [19].
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le chromate de zinc.

- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement les déchets dans des récipients prévus à cet effet. Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation (incinération contrôlée, par exemple).

Au point de vue médical

Lors des visites initiales et périodiques :

- **Examen clinique :** Rechercher particulièrement une dermatose chronique ou récidivante, des troubles respiratoires et ORL, des troubles du tractus digestif supérieur ou une sensibilisation préalable au chrome.
- **Examens complémentaires :** l'examen clinique initial peut être complété par une radiographie pulmonaire et des épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) de base qui servira d'examen de référence. La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer d'autres examens complémentaires (radiographie de thorax, EFR, ...) seront déterminées par le médecin du travail en fonction des données de l'examen clinique et de l'appréciation de l'importance de l'exposition.
- **Surveillance biologique de l'exposition :**

Les valeurs biologiques d'interprétation de la population professionnellement exposée concernent le plus souvent l'exposition au chrome VI et ne sont applicables que pour certaines expositions. Le dosage du chrome urinaire en fin de poste et fin de semaine de travail est le paramètre à privilégier pour apprécier l'exposition au chrome. Des taux non nuls de chrome urinaire sont retrouvés chez des sujets non professionnellement exposés.

Le CES VLEP de l'ANSES recommande une valeur limite biologique (VLB) pour le chrome urinaire (basée sur une exposition au chrome hexavalent et à ses composés à la VLEP-8h de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de $2,5 \mu\text{g}/\text{L}$ (ou $1,8 \mu\text{g}/\text{g}$ de créatinine) en fin de semaine. Cette valeur ne s'applique qu'au chrome hexavalent dans le secteur du chromage. Le BEI (Biological Exposure Index) de l'ACGIH a été fixé pour le chrome total urinaire à $25 \mu\text{g}/\text{L}$ en fin de poste et fin de semaine (augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{L}$ au cours du poste), pour une exposition au chrome (VI), fumées solubles dans l'eau.

La valeur biologique d'interprétation finlandaise (BAL Biological Action Level) proposée, lors d'une exposition au chrome VI et ses composés inorganiques (quel que soit le type d'activité), pour le chrome urinaire est de $10,4 \mu\text{g}/\text{L}$ en fin de poste et fin de semaine avec une valeur cible de $0,52 \mu\text{g}/\text{L}$ (cette dernière est basée sur une DNEL (derived no-effect level) ou dose calculée sans effet).

- **Autres :** Recommander aux porteurs de lentilles de contact d'utiliser des verres correcteurs lors des travaux où ils peuvent être exposés à des aérosols acides.
- **Conduite à tenir en cas d'urgence :**
 - **En cas de contact cutané,** retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît, consulter rapidement un médecin.
 - **En cas de projection oculaire,** laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant 15 minutes au moins, paupières bien écartées. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Si une irritation oculaire apparaît, consulter un ophtalmologiste et le cas échéant lui signaler le port de lentilles.
 - **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 consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements. 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.
 - **En cas d'inhalation,** appeler rapidement un centre anti poison. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. 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 nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes). En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.

Bibliographie

- 1 | Zinc chromate - Occupational safety and health guideline. OSHA, 1999. Consultable sur le site www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/zinc-chromate.
- 2 | Zinc chromate - In : Base de données HSDB. Hamilton, Centre canadien d'hygiène et de sécurité, 2004.
- 3 | Zinc chromate - In : Base de données MSDS. Consultable sur le site stneasy.fiz-karlsruhe.de/html/english/login1.html
- 4 | Zinc chromate - International Chemical Safety Card. IPCS, CEC, ICSC0811, 1999. Consultable sur le site www.cdc.gov/niosh/ipcsnfrn/nfrn0811.html.
- 5 | Chromium. International Programme On Chemical Safety, Environmental Health Criteria 61. World Health Organization, Geneva, 1988.
- 6 | Toxicity Summary for Chromium Risk Assessment Information System, Toxicity Profiles. Oak Ridge Reservation Environmental Restoration Program, 1992. Consultable sur rais.ornl.gov/tox/profiles/chromium.html.
- 7 | Toxicological Profile for Chromium, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Atlanta, 2000. Consultable sur le site www.atsdr.cdc.gov/substances/index.asp.
- 8 | Chromium and Chromium compounds, IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans, Chromium, Nickel and welding. World Health Organization, International Agency for research on Cancer, Lyon, 1990, vol. 49, pp. 49-256.
- 9 | FAIRHUST S. et coll. - The toxicity of chromium and inorganic chromium compounds. *Toxicity Review*, 21, 1991, pp. 48-74.
- 10 | Zinc chromate - In : Greim H., Occupational toxicants. Critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens. Vol 15. Weinheim : Wiley-VCH Verlag, 2001, pp. 289-293, 321 p.
- 11 | Chromium metal and inorganic compounds, in TLVs and BEIs with other worldwide occupational exposure values. CD-Rom, 2002, Cincinnati : ACGIH.
- 12 | Consensus report for chromium and chromium compounds - In : Scientific basis for Swedish Occupational Standards XXI, Criteria Group for Occupational Standards. Arbete och Hälsa 2000 : 22 ; Suède : Arbetslivsinstitutet, 2000, 18-40, 85 p.
- 13 | LANGARD S. - Role of chemical species and exposure characteristics in cancer among persons occupationally exposed to chromium compounds. *Scand J. Work Environ. Health*, 1993, 19, suppl. 1, pp. 81-89.
- 14 | HAYES R.- Review of occupational epidemiology of chromium chemicals and respiratory cancer. *The Science of the Total Environment*, 71, 1988, pp. 331-339.
- 15 | Métrologie des polluants. Méthode de prélèvement et analyse de l'air. Méthode 084. INRS, 2004. Consultable sur le site www.inrs.fr.

16 | NIOSH - Manual of analytical methods. Cincinnati, Ohio, 1994, méthode 7600. Consultable sur le site www.cdc.gov/niosh/nmam.

17 | Determination of hexavalent chromium in airborne particulate matter. Method by ion chromatography and spectrophotometry measurement using diphenylcarbazide. Norme ISO/FDIS 16740. Norme soumise à enquête en 2004.

18 | Chromate de zinc. In : Guide biotoxicologique pour les médecins du travail. Inventaire des dosages biologiques disponibles pour la surveillance des sujets exposés à des produits chimiques. (www.inrs.fr/biotox).

19 | Cuves et réservoirs. Cuves et réservoirs. Interventions à l'extérieur ou à l'intérieur des équipements fixes utilisés pour contenir ou véhiculer des produits gazeux, liquides ou solides. Recommandation CNAMTS R 435. Assurance Maladie, 2008 (<http://www.ameli.fr/employeurs/prevention/recommandations-textes-de-bonnes-pratiques.php>).

Historique des révisions

Seuls les éléments cités ci-dessous ont fait l'objet d'une mise à jour ; les autres données de la fiche toxicologique n'ont pas été réévaluées.

Edition complète	2005
Edition partielle : ■ Etiquette ■ Réglementation (§ « Classification et étiquetage »)	2010
Edition partielle : ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Toxicocinétique-Métabolisme (surveillance biologique de l'exposition). ■ Réglementation ■ recommandations médicales	2016
Edition partielle : ■ Toxicocinétique-Métabolisme (surveillance biologique de l'exposition) ■ Réglementation ■ Recommandations médicales	2017