

## Mercure et composés minéraux

Fiche toxicologique n°55 - Edition Août 2025

### Généralités


#### Substance(s)

Nom	Détails
Mercure	Famille chimique <b>Métal</b>
	Numéro CAS <b>7439-97-6</b>
	Numéro CE <b>231-106-7</b>
	Numéro index <b>080-001-00-0</b>
	Synonymes
Difulminate de mercure	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS <b>628-86-4</b>
	Numéro CE <b>211-057-8</b>
	Numéro index <b>080-005-00-2</b>
	Synonymes <b>Fulminate mercurique</b>
Difulminate de mercure (flegmatisant >= 20 %)	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS <b>628-86-4</b>
	Numéro CE <b>211-057-8</b>
	Numéro index <b>080-005-01-X</b>
	Synonymes <b>Fulminate mercurique (flegmatisant &gt;= 20 %)</b>
Oxydicyanure de dimercure(II)	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS <b>1335-31-5</b>
	Numéro CE <b>215-629-8</b>
	Numéro index <b>080-006-00-8</b>
	Synonymes <b>Oxycyanure mercurique</b>
Dichlorure de mercure	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS <b>7487-94-7</b>
	Numéro CE <b>231-299-8</b>
	Numéro index <b>080-010-00-X</b>
	Synonymes <b>Chlorure mercurique</b>
Dichlorure de dimercure	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS <b>10112-91-1</b>
	Numéro CE <b>233-307-5</b>
	Numéro index <b>080-003-00-1</b>
	Synonymes <b>Calomel ; Chlorure mercureux</b>
Composés inorganiques du	Famille chimique <b>Composés inorganiques du mercure</b>
	Numéro CAS
	Numéro CE

mercure (à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés à l'annexe VI du CLP)	Numéro index	080-002-00-6
	Synonymes	

## Etiquette

(mise à jour : août 2025)









### MERCURE

**Danger**

- H330 - Mortel par inhalation
- H360D - Peut nuire au fœtus
- 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.  
231-106-7

Noms chimiques - Numéros Index	Étiquetages harmonisés selon le règlement CLP (CE n° 1272/2008)
<b>COMPOSES INORGANIQUES DU MERCURE</b> (à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés à l'annexe VI du CLP) 080-002-00-6	 Danger, H300, H310, H330, H373, H410
<b>DICHLORURE DE DIMERCURE</b> 080-003-00-1	 Attention, H302, H315, H319, H335, H410
<b>DIFULMINATE DE MERCURE</b> 080-005-00-2	 Danger, H200, H301, H311, H331, H373, H410
<b>DIFULMINATE DE MERCURE (flegmatisant &gt;= 20 %)</b> 080-005-01-X	 Danger, H201, H301, H311, H331, H373, H410
<b>OXYDICYANURE DE DIMERCURE(II)</b>	

080-006-00-8	 <p>Danger, H201, H301, H311, H331, H373, H410</p>
<b>DICHLORURE DE MERCURE</b> 080-010-00-X	 <p>Danger, H300, H314, H341, H361f, H372, H410</p>

- Selon l'annexe VI du règlement CLP. Ces étiquetages harmonisés et les classifications associées sont d'application obligatoire. Ces classifications harmonisées doivent être complétées le cas échéant par le metteur sur le marché (autoclassification) et les substances étiquetées en conséquence (cf. § "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation").
- Attention : pour les mentions de danger H300, H301, H302, H311, H330, H331, H360D, H361f, H372 et H373, se reporter au paragraphe "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation".

## Caractéristiques

### Utilisations

(mise à jour : août 2025)

[1 à 15]

Des limitations d'emploi du mercure et de ses composés minéraux sont prévues par la réglementation.

Ces substances peuvent encore être présentes :

- Dans l'industrie chimique, comme électrode dans la synthèse de méthylate ou d'éthylate de sodium ou de potassium, jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2028 avec certaines obligations spécifiques ;
- Dans la dentisterie lors de l'utilisation d'amalgames dentaires sous forme encapsulée, pré-dosée, avec certaines obligations spécifiques ;
- Dans les produits utilisés pour la recherche, pour l'étalonnage d'instruments ou comme étalon de référence ;
- Comme catalyseurs en synthèse organique, intermédiaires pour la synthèse de dérivés organomercurels et réactifs de laboratoire.

Le mercure et ses composés minéraux ont été utilisés dans les applications suivantes qui sont désormais interdites :

- Constituant de piles et accumulateurs, de lampes fluorescentes compactes, de tubes fluorescents... ;
- Fabrication d'instruments de mesure non électroniques (thermomètres, baromètres, manomètres...) ;
- Extraction minière d'or utilisant le procédé d'amalgamation au mercure utilisé dans des installations artisanales ;
- Produits antisalissures, de protection du bois ;
- Produits de traitement des textiles, des eaux industrielles ;
- Composants de certains cosmétiques et médicaments.

Le fulminate de mercure et l'oxydicyanure de dimercure sont deux composés minéraux du mercure qui, en plus d'une importante toxicité, présentent des propriétés explosives très marquées.

- Le fulminate de mercure a été principalement utilisé comme explosif dans les amorces et les détonateurs. En raison de sa très grande sensibilité aux chocs et aux frottements et de sa toxicité importante, son utilisation est aujourd'hui fortement réduite ;
- L'oxydicyanure de dimercure a été utilisé pour ses propriétés antiseptiques, notamment pour la désinfection de matériel médical et pour ses propriétés antisiphilitiques. Il a également été utilisé comme composant de lotions capillaires et dans certains procédés photographiques. Ces utilisations ont été depuis abandonnées ou sont interdites.

### Propriétés physiques

(mise à jour : août 2025)

[1 à 15]

#### ■ Mercure

Le mercure est le seul métal liquide à température ordinaire. Ce liquide blanc argenté, brillant, inodore, très dense et très mobile, est pratiquement insoluble dans l'eau comme dans les solvants organiques usuels. Il présente un coefficient de dilatation thermique élevé, ce qui explique que l'on ait fait largement usage du mercure dans les thermomètres.

Malgré une tension de vapeur faible, il émet, dès la température ordinaire, des vapeurs en quantité appréciable (à 20 °C, concentration de vapeur saturante = 13,18 mg/m<sup>3</sup>).

#### ■ Composés minéraux

L'oxyde mercurique, qui existe sous deux variétés (jaune et rouge) d'une même espèce cristalline (orthorhombique), est très peu soluble dans l'eau ; il se décompose, sous l'effet de la lumière ou de hautes températures (début de décomposition vers 400 °C), en mercure et oxygène.

Le sulfure mercurique existe sous deux formes cristallines : cinabre (rouge) et métacinabre (noir) ; il est pratiquement insoluble dans l'eau.

Le chlorure mercurique, qui se présente sous forme de cristaux nacrés à saveur métallique désagréable, est facilement soluble dans l'eau, dans l'oxyde de diéthyle et dans l'acétate d'éthyle, très soluble dans les alcools et l'acétone. Les solutions aqueuses sont légèrement acides par suite de l'hydrolyse du sel. Les cristaux émettent des vapeurs dès la température ordinaire.

Le sulfate mercurique, poudre cristalline blanche noircissant à la lumière, s'hydrolyse dès qu'il est en contact avec l'eau, avec formation d'acide sulfurique et de sulfate basique jaune insoluble.

Nom Substance	Détails	
Mercure	Formule	<b>Hg</b>
	N° CAS	<b>7439-97-6</b>
	Etat Physique	<b>Liquide</b>
	Solubilité	<b>0,02 mg/L à 20 °C 0,6 mg/L à 100 °C</b>
	Masse molaire	<b>200,59 g/mol</b>
	Point de fusion	<b>-39 °C</b>
	Point d'ébullition	<b>357 °C</b>
	Densité	<b>13,45 à 20 °C</b>
	Densité gaz / vapeur	<b>6,93 (air = 1)</b>
	Pression de vapeur	<b>0,16 Pa à 20 °C 1,7 Pa à 50 °C</b>
Oxyde mercurique	Formule	<b>HgO</b>
	N° CAS	<b>21908-53-2</b>
	Etat Physique	<b>Solide</b>
	Solubilité	<b>50 mg/L à 20 °C 395 mg/L à 100 °C</b>
	Masse molaire	<b>216,59 g/mol</b>
	Point de fusion	<b>500 °C (décomposition)</b>
	Point d'ébullition	
	Densité	<b>11 à 11,3 à 20 °C</b>
	Densité gaz / vapeur	
	Pression de vapeur	
Chlorure mercurique	Formule	<b>HgCl<sub>2</sub></b>
	N° CAS	<b>7487-94-7</b>
	Etat Physique	<b>Solide</b>
	Solubilité	<b>69 g/L à 20 °C 480 g/L à 100 °C</b>
	Masse molaire	<b>271,5 g/mol</b>
	Point de fusion	<b>277 °C</b>
	Point d'ébullition	<b>302 °C</b>
	Densité	<b>5,4 à 5,6 à 20 °C</b>
	Densité gaz / vapeur	<b>9,8 (air = 1)</b>
	Pression de vapeur	<b>0,17 Pa à 20 °C 133 Pa à 136 °C</b>
Sulfate mercurique	Formule	<b>HgSO<sub>4</sub></b>
	N° CAS	<b>7783-35-9</b>
	Etat Physique	<b>Solide</b>
	Solubilité	<b>Hydrolyse</b>
	Masse molaire	<b>296,68 g/mol</b>
	Point de fusion	<b>Décomposition vers 450 °C</b>
	Point d'ébullition	
	Densité	<b>6,47 à 20 °C</b>
	Densité gaz / vapeur	
	Pression de vapeur	

Sulfure mercurique	Formule	<b>HgS</b>
	N° CAS	<b>1344-48-5</b>
	Etat Physique	<b>Solide</b>
	Solubilité	<b>Insoluble</b>
	Masse molaire	<b>232,68 g/mol</b>
	Point de fusion	<b>583 °C (sublimation)</b>
	Point d'ébullition	
	Densité	<b>8,1 à 20 °C</b>
	Densité gaz / vapeur	
	Pression de vapeur	<b>101 kPa à 580 °C</b>

Mercure : à 20 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 8,34 mg/m<sup>3</sup>.

## Propriétés chimiques

(mise à jour : 2014)

[1 à 15]

### ■ Mercure

À température ordinaire et à sec, le mercure n'est pas oxydé par l'air, ni par l'oxygène ; mais en présence de traces de vapeur d'eau, l'oxydation peut se produire lentement ; elle est accélérée par des impuretés métalliques, des radiations ultraviolettes et par l'augmentation de la température (oxydation maximale vers 350 °C). Le soufre et les halogènes se combinent facilement au mercure dès la température ordinaire.

Les solutions d'ammoniaque attaquent rapidement le métal en présence d'air ou d'oxygène ; celles de soude ou de potasse sont sans action.

Avec les acides chlorhydrique et sulfurique, l'attaque à froid reste superficielle. Avec les acides oxydants tels que les acides sulfurique et nitrique concentrés et chauds, l'attaque est rapide (elle peut être explosive avec l'acide sulfurique chaud), avec formation de sels et dégagement, selon le cas, de dioxyde de soufre ou de vapeurs nitreuses.

La plupart des métaux tels que l'étain, le cuivre, l'or ou l'argent se dissolvent dans le mercure, quelquefois dès la température ordinaire, pour donner des amalgames. L'amalgamation mercure-aluminium donne aussi lieu à une réaction extrêmement violente. Les métaux résistant le mieux à la formation d'amalgame avec le mercure sont le vanadium, le fer, le niobium, le molybdène, le tantale et le tungstène.

En présence d'acide nitrique et d'éthanol, le mercure donne naissance à un produit instable - le fulminate Hg(ONC)<sub>2</sub> - qui détone à partir de 85 °C ou sous l'action d'un faible choc. En présence d'acétylène, d'ammoniac ou de dioxyde de chlore, le mercure peut donner des composés sensibles aux chocs et susceptibles d'enflammer des matériaux combustibles.

### ■ Composés minéraux

L'oxyde mercurique a un caractère d'oxyde basique, mais il se comporte surtout comme un oxydant ; avec le soufre, le phosphore, le sodium, le potassium et l'hydrazine, la réaction peut être violente. Il est attaqué à froid par les halogènes et la réaction avec le chlore peut être explosive. Il est facilement réduit par l'hydrogène.

Le chlorure mercurique peut être réduit en sel mercurieux ou en mercure par des réducteurs tels que l'aluminium, des sulfites, l'acide phosphoreux ou l'hydrazine. Avec des solutions alcalines, on peut avoir formation d'oxychlorure ou précipitation d'oxyde mercurique.

À chaud, le sulfure mercurique peut être oxydé par l'oxygène ou réduit par l'hydrogène. Il réagit violemment avec les agents oxydants puissants. En présence d'eau, certains métaux peuvent libérer le mercure ; cette réaction se produit dès la température ordinaire avec le cuivre et le zinc.

## VLEP et mesurages

### Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

(mise à jour : août 2025)

[16]

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le mercure et les composés inorganiques bivalents du mercure.

Substance	Pays	VLEP 8h (mg/m <sup>3</sup> )
Mercure et composés inorganiques bivalents du mercure (*)	France (VLEP réglementaire contraignante - 2012)	0,02
Mercure et composés inorganiques bivalents du mercure (*)	Union européenne (2009)	0,02

(\*) : y compris l'oxyde de mercure et le chlorure mercurique

### Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

(mise à jour : août 2025)

[17 à 23]

- Prélèvement par pompage de l'air au travers un tube contenant de l'hopcalite, mélange d'oxydes de manganèse et de cuivre commercialisé sous le nom d'Hydrar® ou par diffusion dans un badge contenant de l'Hydrar®. Les particules contenant du mercure sont prélevées au besoin à l'aide d'une cassette placée en amont contenant un filtre en fibres de quartz ou une membrane.
- Traitement du support de collecte avec un mélange d'acides (HNO<sub>3</sub> et HCl). Le mercure (Hg<sup>2+</sup>) est alors réduit à l'état zéro par l'ajout d'une solution de chlorure stanneux.

- Dosage par spectrométrie d'absorption atomique (SAA), spectrométrie d'émission à plasma (ICP) ou par spectrométrie de fluorescence atomique (SFA), avec générateur de vapeur froide. Si l'on souhaite analyser également les autres éléments présents dans l'aérosol, les analyses peuvent être réalisées par ICP classique, dans ce cas la sensibilité sera réduite.
- Autre méthode possible : piégeage des vapeurs de mercure par passage au travers d'un tube adsorbant contenant du charbon actif. Désorption thermique sous flux d'azote et traitement acide. Dosage par absorption atomique sans flamme.

## Incendie - Explosion

(mise à jour : août 2025)

[2, 3]

Le mercure ne présente pas de risque particulier d'incendie et d'explosion : il est inflammable. Il en est de même pour la plupart de ses composés minéraux. Toutefois, certains composés tels que l'oxycyanure et le fulminate mercuriques peuvent exploser sous l'action de la chaleur ou d'un choc (voir la classification de ces deux composés au paragraphe « Réglementation »).

En cas d'incendie impliquant du mercure, les agents d'extinction recommandés seront exclusivement ceux prévus pour les substances environnantes.

L'exposition au feu du mercure et de ses composés étant toutefois susceptible de libérer des vapeurs de mercure et des poussières d'oxyde mercurique très toxiques, celles-ci seront abattues par de l'eau pulvérisée ; les intervenants seront équipés de combinaisons spéciales et d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

Dans tous les cas, les eaux d'extinction ne seront pas rejetées dans l'environnement.

## Pathologie - Toxicologie

### Toxicocinétique - Métabolisme

[5, 24]

**Le mercure et ses composés minéraux sont majoritairement absorbés par voie pulmonaire ; l'absorption par voie orale est faible mais variable selon le composé. Après absorption, le mercure présent dans le sang est distribué dans l'organisme, principalement dans le cerveau, mais aussi au niveau de l'appareil digestif et des poumons. Le mercure traverse les barrières hémato-encéphalique et placentaire. Il subit des réactions d'oxydoréduction dans les milieux biologiques et est éliminé majoritairement dans les urines et l'air expiré.**

### Chez l'animal

(mise à jour : 2014)

#### Absorption

Le mercure élémentaire et ses composés minéraux sont principalement absorbés par voie pulmonaire : chez le chien, le taux d'absorption du mercure inorganique divalent est estimé à 45 %.

Le taux d'absorption par voie orale varie en fonction de l'âge des animaux et de leur nourriture. Seulement 1 à 2 % du chlorure mercurique administré aux souris par voie orale est absorbé. Chez le rat, le taux d'absorption n'excède pas 10 % à la suite d'administrations allant jusqu'à 20 mg/kg de chlorure mercurique.

L'application d'un onguent à base de chlorure mercurique, pendant 2 ou 4 semaines, entraîne une accumulation du mercure dans les reins et une excrétion par les urines, signe d'une absorption percutanée [25]. Toutefois, aucune mesure quantitative n'est disponible.

#### Distribution

Le mercure élémentaire, absorbé par voie pulmonaire, est transporté par voie sanguine avant d'être distribué dans tout l'organisme. Il s'accumule principalement dans le cerveau mais également au niveau des reins, du foie, des poumons ou de l'intestin [26]. Après une exposition répétée pendant 5 semaines à 1 mg/m<sup>3</sup> de vapeurs de mercure, des taux élevés sont détectés dans le cerveau des rats, essentiellement au niveau du néocortex et du cervelet. Cette accumulation est plus élevée chez les jeunes rongeurs que chez les adultes, expliquant, chez les jeunes, un effet neurotoxique plus important des vapeurs de mercure.

Après absorption par voie orale, les distributions du mercure élémentaire et des composés inorganiques sont similaires. Chez la souris, à la suite d'une exposition unique à des doses comprises entre 0,2 et 20 mg/kg de chlorure mercurique, les concentrations les plus élevées de mercure sont retrouvées dans le foie et les reins. Il a également été montré une accumulation au niveau des neurones chez les rats exposés à du chlorure de mercure via l'eau de boisson.

Chez le rat, le mercure élémentaire franchit la barrière placentaire et s'accumule chez le fœtus [27]. De par sa plus faible liposolubilité, la quantité de mercure inorganique pouvant traverser les barrières hémato-encéphalique et placentaire est inférieure à celle de mercure élémentaire. Chez la souris, les niveaux de mercure mesurés chez les fœtus sont approximativement 4 fois plus élevés après une exposition à des vapeurs de mercure élémentaire qu'à la suite d'une exposition à du chlorure mercurique ; chez les fœtus de rats, ils sont 10 à 40 fois plus élevés.

#### Métabolisme

Le mercure inorganique divalent est oxydé puis réduit partiellement en mercure élémentaire.

Au niveau pulmonaire, le mercure élémentaire entre rapidement dans la circulation sanguine où il va être oxydé en une forme inorganique divalente par la voie de l'hydrogène peroxyde-catalase. Cette oxydation s'effectue principalement dans le cerveau, le foie (adulte et fœtal), les poumons et probablement dans d'autres tissus dans une moindre mesure.

#### Excrétion

Les données concernant l'élimination du mercure élémentaire et du mercure inorganique sont limitées. Après inhalation, 10 à 20 % du mercure est retrouvé dans l'air expiré ; il est aussi détecté dans le lait maternel [28]. L'âge est un facteur important dans le processus d'élimination du mercure inorganique : la rétention chez les jeunes rats est plus importante que chez les rats plus âgés.

Le mercure et ses composés mercuriques, absorbés par voies orale et percutanée, sont principalement éliminés dans les urines [25].

### Chez l'Homme

(mise à jour : 2014)

[29, 30]

L'absorption du mercure métallique par voie orale est très faible (< 0,01 %). Par voie cutanée, son absorption peut être significative si le métal est à l'état très divisé. L'absorption des vapeurs de mercure est marquée par voie pulmonaire, principalement dans les membranes alvéolaires qui, en raison de la grande diffusibilité du produit et de sa liposolubilité notable, en retiennent 80 %. Le passage dans le sang et la distribution dans les organes sont très rapides : 10 minutes après la fin de l'exposition, 30 % seulement du mercure retenu restent dans le poumon. L'accumulation se fait surtout dans les reins, le foie, mais aussi dans le cerveau. Après une exposition courte, 7 % du mercure retenu sont éliminés dans l'air expiré, 2,5 % sont excrétés dans l'urine et 9 % dans les fèces dans les 3 jours qui suivent. Après une exposition prolongée, l'excrétion urinaire égale l'excrétion fécale. La demi-vie biologique a été mesurée chez des volontaires : elle est de 58 jours pour l'ensemble de l'organisme, de 1,7 jour dans les poumons, 3,3 jours dans le sang, 21 jours pour l'ensemble de la tête et 64 jours dans les reins ; au niveau du cerveau, elle est de plusieurs années.

Le mercure élémentaire passe très facilement à travers toutes les barrières membranaires (pulmonaire, érythrocytaire, cérébrale, placentaire...). A l'intérieur des cellules, il est oxydé en ion mercurique  $Hg^{2+}$  sous l'action de la catalase ; au niveau de l'intestin, les sels mercuriques  $Hg^{2+}$  peuvent être méthylés par la flore microbienne. En raison de leur grande affinité pour les groupements thiols, les ions  $Hg^{2+}$  se fixent d'abord sur les protéines, puis sur la cystéine et le glutathion intracellulaires.

Pour les composés minéraux mercuriques administrés par voie orale, l'absorption peut atteindre 10 à 15 % ; après transport dans le sang (1/4 dans les hématies, 3/4 dans le plasma), le mercure se distribue majoritairement dans les reins (surtout les tubes proximaux) ; la quantité fixée dans le cerveau est très faible. Leur demi-vie biologique est plus courte chez la femme (29 à 41 jours) que chez l'homme (32 à 60 jours).

Le mécanisme de l'action toxique du mercure repose sur l'inhibition des enzymes thiol-dépendantes et sur la perturbation du système de transport des tubules rénaux. Il faut noter enfin que des doses répétées de mercure induisent la synthèse d'une métallothionéine, protéine impliquée dans la détoxification du métal ; on assiste ainsi au développement d'une tolérance au produit.

## Toxicité expérimentale

### Toxicité aiguë

(mise à jour : 2014)

**Les effets du mercure élémentaire par inhalation se manifestent principalement dans les poumons, le système nerveux, le foie et les reins. Par voies orale et cutanée, les composés mercuriques et mercuriels sont à l'origine d'effets, plus ou moins sévères, au niveau gastro-intestinal, neurologique et cardio-vasculaire.**

**Le mercure liquide peut entraîner une conjonctivite légère, alors que des solutions concentrées de chlorure mercurique induisent des lésions sévères de la cornée. Aucune donnée n'est disponible pour la peau.**

Aucune donnée quantitative n'est disponible concernant la toxicité chez l'animal du mercure élémentaire par voie orale ou par voie cutanée. 50 % des rats exposés à 27 mg/m<sup>3</sup> de mercure pendant 2 heures meurent dans les 5 jours suivant l'exposition [5]. Les effets respiratoires suivants sont rapportés : dyspnée, œdème, nécrose de l'épithélium alvéolaire, et occasionnellement une fibrose pulmonaire [29, 31]. Chez les lapins exposés à la concentration de 29 mg/m<sup>3</sup>, l'autopsie a révélé des lésions cérébrales, hépatiques, rénales, cardiaques et pulmonaires, sévères (nécroses) lorsque l'exposition dépasse les 4 heures [5]. À la suite d'une exposition à 500 µg/m<sup>3</sup> de vapeurs de mercure métallique, pendant 4 heures, des dépôts de mercure sont observés dans le cytoplasme des neurones moteurs situés dans la moelle épinière des souris exposées ; une diminution de la force de préhension est rapportée chez ces animaux, ainsi qu'une atrophie des axones [32].

Pour les composés minéraux mercuriques (oxyde, chlorure, nitrate, sulfate), la DL<sub>50</sub> chez la souris ou le rat est comprise entre 10 et 40 mg/kg par voie orale, entre 40 et 600 mg/kg par voie cutanée. Les symptômes observés sont essentiellement des troubles gastro-intestinaux sévères, une néphropathie tubulaire aiguë et un collapsus cardio-vasculaire [30].

La toxicité des composés minéraux mercuriels est sensiblement plus faible : DL<sub>50</sub> comprise entre 150 et 200 mg/kg par voie orale, entre 1200 et 2300 mg/kg par voie cutanée [24].

#### Irritation, sensibilisation cutanées [5]

Le contact de mercure liquide avec la conjonctive du lapin n'entraîne aucun signe clinique de conjonctivite ; une réaction inflammatoire peut toutefois être démontrée histologiquement. Les solutions concentrées (> 0,5 %) de chlorure mercurique provoquent, chez le lapin, des lésions sévères de la cornée.

### Toxicité subchronique, chronique

(mise à jour : 2014)

**L'exposition chronique au mercure par voie pulmonaire induit des lésions neurologiques, respiratoires et hépatiques, dont la sévérité augmente avec la durée et la concentration d'exposition. Par voie orale, les sels mercuriques sont à l'origine d'effets gastro-intestinaux, cardiaques et immunologiques.**

À la suite d'expositions répétées au mercure, les effets suivants sont rapportés chez les rats ou lapins [5] :

- 1 mg/m<sup>3</sup>, 100 heures/semaine, 6 semaines en continu : congestion pulmonaire ;
- 3 - 4 mg/m<sup>3</sup>, 5 j/semaine, 12 à 42 semaines : aucun effet au niveau des poumons et du foie, légère dégénérescence de l'épithélium tubulaire, légers tremblements et agressivité accrue (réversible en 12 semaines) ;
- 6 mg/m<sup>3</sup>, 5 j/semaine, 6 à 11 semaines : dégénérescences cellulaires hépatiques de plus en plus marquées, avec quelques foyers nécrotiques ;
- 29 mg/m<sup>3</sup>, exposition subchronique : nécrose hépatique sévère.

Par voie orale, l'organe cible est le rein. L'administration continue à des rats, pendant 2 ans, d'un sel mercurique (acétate) dans leur nourriture affecte leur croissance corporelle, lorsque la dose dépasse 100 ppm, et provoque des lésions rénales (augmentation du poids relatif, hypertrophie des tubules proximaux, fibrose corticale, atrophie et fibrose des glomérules) dès la dose de 40 ppm ; une inflammation du caecum est aussi rapportée [33].

Une inflammation et une nécrose sont observées au niveau de l'épithélium glandulaire stomacal, chez des souris recevant 59 mg/kg/j de chlorure mercurique, 5 jours par semaine, pendant 2 semaines [33]. Des effets cardiaques (diminution de la contractilité cardiaque et augmentation de la pression sanguine) sont aussi rapportés [34, 35]. Enfin, un dépôt d'anticorps IgG, notamment au niveau glomérulaire, est rapporté dans les reins de rats exposés entre 200 et 300 µg/kg/j de chlorure mercurique, dans la nourriture, pendant 60 jours [5].

### Effets génotoxiques

(mise à jour : 2014)

[24, 28]

**Les dérivés minéraux solubles du mercure exercent une action mutagène dans plusieurs systèmes expérimentaux in vitro et in vivo .**

- In vitro, les composés minéraux du mercure induisent notamment :
  - des aberrations chromosomiques dans des lymphocytes humains et dans des cellules d'embryons de souris en culture ;
  - une synthèse non programmée d'ADN par des cellules tumorales de souris ;
  - des échanges de chromatides sœurs dans des lymphocytes de souris ou des cellules de hamster chinois.

Ils augmentent d'autre part la fréquence des transformations de cellules embryonnaires de hamster syrien.

- *In vivo*, le chlorure mercurique est mutagène dans le test de dominance létale chez le rat et accroît la fréquence des aberrations chromosomiques dans les cellules de la moelle osseuse de hamster. Il faut noter que, dans la plupart de ces systèmes, les dérivés minéraux du mercure sont nettement moins actifs que ses dérivés organiques.

## Effets cancérogènes

(mise à jour : 2014)

[29]

**Très peu d'informations sont disponibles concernant le potentiel cancérogène du mercure et de ses composés. Quelques tumeurs bénignes et malignes sont rapportées au niveau des reins, à la suite d'expositions au chlorure mercurique.**

À ce jour, aucune donnée n'est disponible sur un éventuel effet cancérogène du mercure élémentaire. Une seule étude, menée chez le rat et la souris, exposés pendant 2 ans par gavage au chlorure mercurique, met en évidence à partir de 1,9 mg/kg/j :

- chez la souris mâle, quelques adénomes et adénocarcinomes rénaux ;
- chez le rat femelle, quelques adénocarcinomes rénaux. Chez le rat, une augmentation de l'incidence des papillomes malpighiens de l'estomac antérieur est observée chez les mâles ; une hyperplasie dose-dépendante de cet organe est rapportée pour les deux sexes [33].

## Effets sur la reproduction

(mise à jour : 2014)

**Les vapeurs de mercure sont à l'origine d'effets au niveau des appareils reproducteurs mâle et femelle, diminuant la fertilité. Au niveau du développement, des effets embryotoxiques et fœtotoxiques sont rapportés ; malformations, modifications du comportement et immunomodulation sont aussi observées. Par voie orale, les sels de mercure touchent aussi les appareils reproducteurs mâle et femelle ; des effets embryotoxiques et fœtotoxiques sont aussi rapportés mais pour des doses supérieures à celles de mercure élémentaire.**

### Fertilité

L'exposition de rats mâles à des vapeurs de mercure perturbe la spermatogénèse et réduit leur fertilité (augmentation de la mortalité post-implantation) [36]. Un allongement des cycles œstraux est observé chez les femelles exposées à 2,5 mg/m<sup>3</sup>, 6 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 21 jours [28].

Des rats mâles exposés à 1 ou 2 mg/kg/j de chlorure mercurique, pendant 60 jours, présentent une augmentation du délai de fécondation des femelles, une diminution du taux de testostérone testiculaire et du nombre de spermatozoïdes dans la tête et le corps de l'épididyme [37]. Chez des femelles exposées aux mêmes concentrations pendant 60 jours, une diminution du nombre des implantations et une augmentation des implantations non-viables sont rapportées à la plus forte dose ; parallèlement, une baisse du taux de progestérone et une hausse du taux d'hormone lutéinisante sont mesurées [38].

### Développement

Des effets embryotoxiques et fœtotoxiques ont été constatés lorsque des femelles de rats et de hamsters ont, en cours de gestation, été exposées à de faibles concentrations de vapeurs de mercure ou ont reçu, par voie orale, des doses sublétales de chlorure ou d'oxyde mercurique [36].

L'administration de vapeurs métalliques de mercure, 2 heures par jour à des concentrations de 0 - 1 - 2 - 4 ou 8 mg/m<sup>3</sup> entre le 6<sup>e</sup> et le 15<sup>e</sup> jour de gestation, a provoqué une augmentation des résorptions fœtales, une diminution de la taille des portées ainsi qu'une modification du poids des nouveau-nés, uniquement chez les rates exposées à 8 mg/m<sup>3</sup>, dose fortement toxique pour les mères [27]. Des rates ont été exposées à des concentrations de 0,1 - 0,5 ou 1 mg/m<sup>3</sup> de mercure élémentaire, soit pendant toute la période de gestation (j1 à j20), soit pendant la période de l'organogenèse (j10 à j15) : les auteurs observent une augmentation du nombre de résorptions aux concentrations de 0,5 et 1 mg/m<sup>3</sup> pendant l'organogenèse. Deux cas d'anomalies crâniennes (sur 115 fœtus) sont notés lors des expositions à 0,5 mg/m<sup>3</sup> pendant la gestation, ainsi qu'une diminution du poids des femelles et des fœtus à 1 mg/m<sup>3</sup>. La concentration de 0,1 mg/m<sup>3</sup> ne provoque aucun effet [39]. L'inhalation de mercure métallique (1,8 mg/m<sup>3</sup>, 1 h ou 3 h par jour) pendant la gestation, et plus particulièrement entre le 11<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour et entre le 17<sup>e</sup> et le 20<sup>e</sup> jour de gestation, provoque des modifications comportementales à 3 mois : effets sur les déplacements, l'apprentissage et l'activité [40]. L'exposition de rats ou souris nouveau-nés à des vapeurs de mercure élémentaire (0,05 mg/m<sup>3</sup> jusqu'au 20<sup>e</sup> jour post-natal - période correspondant à une forte croissance du cerveau) est à l'origine de retards du développement comportemental, respectivement à l'âge de 4, 6 mois et 15 mois [41, 42].

Chez la souris d'une souche sensible à l'auto-immunité due au mercure, l'administration *via* l'eau de boisson de 50 µmol/l de chlorure mercurique du 8<sup>e</sup> jour de gestation au 21<sup>e</sup> jour post-natal induit chez les nouveau-nés âgés de 21 jours une augmentation des IgG dans le sérum et dans le cerveau, et des cytokines dans le cerveau (en quantités supérieures chez les femelles). À l'âge de 70 jours, ces niveaux sont revenus à la normale mais une diminution de la sociabilité est observée chez ces animaux, plus marquée chez les femelles. Ces anomalies ne sont pas retrouvées sur des souches non sensibles à l'auto-immunisation par le mercure [43].

## Toxicité sur l'Homme

**L'inhalation de vapeurs de mercure provoque principalement une irritation respiratoire et des troubles neurologiques graves. L'ingestion de sels mercuriques induit des troubles digestifs et une atteinte tubulaire rénale. Le mercure sous forme métallique n'est pas irritant pour la peau et les yeux alors que les solutions concentrées de sels mercuriques le sont.**

**L'exposition chronique au mercure entraîne des troubles neurologiques progressifs aboutissant à une encéphalopathie (troubles de l'humeur et de la motricité...), une neuropathie périphérique et une possible atteinte rénale.**

**Les études épidémiologiques conduites chez les salariés exposés au mercure ne sont pas en faveur d'un effet cancérogène.**

**L'exposition professionnelle au mercure ou à ses composés inorganiques pourrait induire des risques pour la fertilité chez l'homme et la femme ainsi qu'une augmentation du nombre d'avortements.**

## Toxicité aiguë

(mise à jour : 2014)

[44 à 48]

Avec le mercure élémentaire, deux types d'intoxication peuvent survenir avec des conséquences différentes :

- Par inhalation de vapeurs, on observe une irritation des voies respiratoires (pneumopathie diffuse avec œdème interstitiel), une encéphalopathie parfois grave (coma, convulsions), des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhée), une stomatite et une atteinte tubulaire rénale modérée. Ces signes peuvent s'accompagner d'un érythème scarlatiniforme. Ils apparaissent, en cas d'exposition de quelques heures, pour des concentrations atmosphériques de 1 à 3 mg/m<sup>3</sup>.



- Par effraction cutanée de mercure liquide venant souiller des plaies, on observe des signes inflammatoires locaux importants et récidivants si le métal n'est pas enlevé ; en revanche, les signes d'intoxication générale sont rares. En cas de passage intraveineux, le métal peut se répandre dans l'organisme et y causer des lésions nécrotiques, en particulier par embolie artérielle.
- En cas d'ingestion, le mercure n'entraîne pas d'intoxication systémique du fait de sa très faible absorption digestive.

L'ingestion accidentelle de sels mercuriques, au contraire, entraîne immédiatement une inflammation de l'ensemble du tractus gastro-intestinal (douleurs abdominales, vomissements et diarrhées souvent sanglants) ; une insuffisance rénale aiguë anurique par néphrite tubulaire interstitielle apparaît dans les 24 premières heures, suivie le 2<sup>e</sup> ou le 3<sup>e</sup> jour par une stomatite (élimination salivaire de mercure) ; on note parfois une éruption cutanée. L'anurie peut se prolonger pendant une quinzaine de jours en cas d'intoxication massive.

L'intoxication est d'autant plus sévère que le dérivé en cause est plus soluble.

Les gouttes de mercure ayant pu accidentellement pénétrer dans l'épithélium cornéen en sont éliminées rapidement, sans réaction importante. Les solutions concentrées de la plupart des dérivés minéraux - particulièrement du chlorure et du nitrate mercuriques - sont en revanche irritantes pour les yeux et pour la peau [49].

## Toxicité chronique

(mise à jour : 2014)

[28, 44, 46 à 48]

L'hydrargyrisme professionnel est la conséquence d'une intoxication chronique due, le plus souvent, à une exposition prolongée à des vapeurs de mercure et/ou à des poussières de dérivés mercuriels. Sa manifestation principale est une encéphalopathie dont les premiers signes sont discrets et peu spécifiques (irritabilité, émotivité, anxiété, insomnie) ; à la phase d'état apparaissent des tremblements des doigts et de la face (paupières, lèvres, langue), le signe le plus caractéristique étant un tremblement intentionnel qui rend difficiles les mouvements précis. Ces troubles peuvent s'aggraver progressivement jusqu'à devenir quasi permanents et réaliser une ataxie cérébelleuse. Des modifications du comportement sont possibles (hyperexcitabilité, dépression). Une stomatite est généralement associée à l'encéphalopathie ; des chutes de dents peuvent survenir dans des intoxications sévères. L'atteinte neurologique périphérique (polynévrite sensitivomotrice distale) est assez fréquente. En revanche, les symptômes d'un syndrome néphrotique (manifestations tubulaires ou glomérulaires) sont assez rares.

Pour une exposition continue 8 heures/jour, tous les jours ouvrés pendant une année, le seuil d'action se situerait vers la concentration de 0,06 à 0,1 mg/m<sup>3</sup> pour les symptômes non spécifiques, de 0,1 à 0,2 mg/m<sup>3</sup> pour les tremblements. Les études épidémiologiques réalisées aux États-Unis et au Canada ont mis en évidence une bonne corrélation entre la concentration du mercure dans l'atmosphère et sa concentration dans le sang des travailleurs exposés, ainsi qu'entre ces concentrations et l'importance des symptômes observés : la corrélation est hautement significative pour la perte de poids, l'inappétence, l'insomnie et les tremblements ; les signes neurologiques apparaissent pour des concentrations plasmatiques de l'ordre de 200 à 500 µg/L.

Si l'exposition est interrompue dès l'apparition des premiers symptômes, la récupération peut être totale ; si elle est prolongée, des séquelles organiques peuvent persister. Le contact prolongé ou répété avec le mercure ou ses dérivés peut entraîner, de façon assez rare, une sensibilisation qui se traduit notamment par des dermatoses eczématiformes.

L'exposition prolongée ou répétée aux vapeurs de mercure induit une décoloration caractéristique du cristallin (mercurialentis) ; celle-ci se produit également en cas d'intoxication systémique, quelles que soient la voie d'intoxication (respiratoire, gastro-intestinale, cutanée) et la nature du composé mercuriel ; elle peut même être observée en absence d'autres signes cliniques [49].

## Effets génotoxiques

(mise à jour : 2014)

Un nombre anormalement élevé d'aberrations chromosomiques a été observé chez des travailleurs ayant des taux élevés de mercure urinaire (> 800 µg/L) [50], alors que des résultats négatifs ont été notés pour des taux inférieurs à 100 µg/L [51].

## Effets cancérogènes

(mise à jour : 2014)

Un certain nombre d'études épidémiologiques ont été conduites pour évaluer la mortalité par cancer chez des salariés exposés aux vapeurs de mercure élémentaire. Les résultats ne sont pas en faveur d'un effet cancérogène du mercure :

- Une étude de cohorte menée dans une usine de fabrication d'armes n'a pas mis en évidence de différence significative concernant le risque de cancer du poumon entre les salariés exposés et les salariés non exposés [52].
- Barregard et al. (1990) montrent un excès de risque de cancer du poumon dans une usine de fabrication de chlore ; cet excès pourrait être lié à une exposition antérieure à l'amiante dans cette usine. Aucune autre augmentation significative n'a été notée [53].
- Des risques significatifs de cancer du cerveau auraient été mis en évidence dans une usine de fabrication de chlore en Norvège, les résultats complets de cette étude n'ont toutefois pas été publiés [54].
- Une étude réalisée sur 3998 mineurs exposés au mercure dans une mine en Espagne n'a pas montré d'augmentation de cancers. Il est difficile de savoir si le suivi a tenu compte des perdus de vue [55].

Aucune étude épidémiologique n'a été réalisée sur l'effet cancérogène du mercure inorganique.

## Effets sur la reproduction

(mise à jour : 2014)

Une augmentation de l'incidence des avortements spontanés et des mastopathies a été signalée chez des femmes exposées à des vapeurs de mercure dans une fonderie (concentration atmosphérique maximale : 0,08 mg/m<sup>3</sup>) [56]. Des cas d'oligospermie et de stérilité ont été observés chez des travailleurs exposés à l'oxyde mercurique dans une fabrique de batteries [44]. Le taux de fertilité de travailleurs ayant des concentrations urinaires de mercure comprises entre 5 et 271 µg/L n'est pas modifié [47].

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) rapporte plusieurs études des années 1980 menées chez les dentistes et leur personnel, au Danemark, aux États-Unis, en Pologne, en Suède et en Italie ; en Pologne, les auteurs décrivent une augmentation du nombre d'avortements spontanés chez les dentistes et assistantes dentaires comparé aux témoins (24 % contre 11 %) ainsi que 5 cas de spina bifida ; en Italie, une augmentation du taux d'anomalies de la hanche est notée (peut-être liées à des facteurs géographiques), les autres études ne montrent pas d'anomalie [57]. Dans une étude épidémiologique, réalisée également chez des assistantes dentaires, les auteurs ont montré que la fécondabilité des femmes exposées à de fortes concentrations en mercure (via les amalgames dentaires) est de 63 % par rapport aux femmes non exposées aux amalgames contenant du mercure [58]. De même, une étude plus récente a pu montrer que les femmes exposées à des vapeurs de mercure au travail (0,001 - 0,200 mg/m<sup>3</sup>) présentent des douleurs abdominales et des dysménorrhées comparativement aux femmes non exposées [59].

L'étude de Cordier et al. (1991) a mis en évidence un risque d'avortement spontané doublé (2,26, IC 0,99 - 5,23) chez les femmes de salariés exposés au mercure élémentaire, si la concentration de mercure dans les urines des salariés est supérieure à 50 µg/L. Cependant, il existe d'autres expositions de ces salariés en relation avec des taux d'avortements élevés [60].

## Réglementation

(mise à jour : août 2025)

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 chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

### 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 : Décret n° 2012-746 du 9 mai 2012.

### Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive 2009/161/UE de la Commission du 17 décembre 2009 (JOUE du 19 décembre 2009).

### 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 ; tableau n° 2.

### 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.
- Salariés sous contrat de travail à durée déterminée et salariés temporaires : articles D. 4154-1 à D. 4154-4, R. 4154-5 et D. 4154-6 du Code du travail.
- Femmes enceintes ou allaitant : article D. 4152-10 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) **substances** mercure et ses composés inorganiques

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 système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage harmonisés du mercure et de ses composés inorganiques figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. Les classifications sont :

## Composés inorganiques du mercure à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés à l'annexe VI du CLP

- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 2 (\*) ; H300
- Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 1 ; H310
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 2 (\*) ; H330
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 2 (\*) ; H373 (\*\*)
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Mercure

- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 2 (\*) ; H330
- Toxicité pour la reproduction, catégorie 1B ; H360D (\*\*\*)
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 1 ; H372 (\*\*)
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Dichlorure de dimercure

- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (\*) ; H302
- Irritation cutanée, catégorie 2 ; H315
- Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique, catégorie 3 : Irritation des voies respiratoires ; H335
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Difulminate de mercure

- Explosifs instables ; H200
- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3 (\*) ; H301
- Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 3 (\*) ; H311
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 (\*) ; H331
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 2 (\*) ; H373 (\*\*)
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Difulminate de mercure (flegmatisant >= 20 %)

- Explosifs, division 1.1 ; H201
- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3 (\*) ; H301
- Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 3 (\*) ; H311
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 (\*) ; H331
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 2 (\*) ; H373 (\*\*)
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Oxydicyanure de dimercure

- Explosifs, division 1.1 ; H201
- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3 (\*) ; H301
- Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 3 (\*) ; H311
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 3 (\*) ; H331
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 2 ; H373 (\*\*)
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger aigu, catégorie 1 ; H400
- Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 1 ; H410

### Dichlorure de mercure

- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 2 (\*) ; H300
- Corrosion cutanée, catégorie 1B ; H314
- Mutagénicité sur les cellules germinales, catégorie 2 ; H341
- Toxicité pour la reproduction, catégorie 2, H361f (\*\*\*)
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 1 ; H372 (\*\*)
- 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. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimale.

(\*\*) Selon les règles de classification préexistante, la classification s'appliquait pour une voie d'exposition donnée uniquement dans les cas où il existait des données justifiant la classification en fonction de cette voie. Le règlement CLP prévoit que la voie d'exposition ne doit être indiquée dans la mention de danger que s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie ne peut conduire au même danger. Faute d'informations sur les voies d'exposition non classées (absence de données ou absence d'effet), la classification préexistante a été convertie en classification CLP mais sans précision de voie d'exposition.

(\*\*\*) La classification de ces substances fait état d'effets sur la fertilité ("F" ou "f") ou sur le développement ("D" ou "d"). Sauf preuves du contraire, les effets sur la fertilité ou sur le développement non mentionnés dans ces classifications ne peuvent néanmoins pas être exclus.

Pour plus d'informations, se reporter au site de l'ECHA ( <https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals> et <https://echa.europa.eu/fr/regulations/clp/classification>).

b) **mélanges** contenant du mercure ou des composés inorganiques du mercure

- Règlement (CE) n° 1272/2008

Une limite spécifique de concentration a été fixée pour les composés inorganiques du mercure (à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés à l'annexe VI du CLP) quant à la toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée.

## Interdiction / Limitations d'emploi

### Substances soumises à restriction

Annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) établissant la liste des substances soumises à restriction ou limitation d'emploi :

- Entrée 18 : composés du mercure ;
- Entrée 18 bis mercure ;
- Entrée 19 : composés de l'arsenic : hydrogéoarsénate de mercure (7784-37-4), acide arsénieux, sel de mercure(2+) (82980-40-3),
- Entrée 23 : cadmium et ses composés : sulfure de cadmium et de mercure (1345-09-1), tellure de cadmium et de mercure (29870-72-2)
- Entrée 30 : substances figurant à l'annexe VI du règlement CLP et classées toxiques pour la reproduction catégorie 1A ou 1B : mercure.

Pour plus d'informations sur la nature de ces restrictions, se reporter au site de l'ECHA ( <https://echa.europa.eu/fr/substances-restricted-under-reach>).

Règlement (UE) n° 2017/852 relatif au mercure qui prévoit entre autres l'interdiction d'exportation, d'importation et de fabrication de certains produits contenant du mercure ajouté comme :

- les piles ou les accumulateurs contenant plus de 0,0005 % de mercure ;
- les lampes et les tubes fluorescents contenant plus d'une certaine quantité de mercure en fonction de leur type ;
- les cosmétiques contenant du mercure, à l'exception de certains cas particuliers ;
- les pesticides, biocides et antiseptiques locaux ;
- certains instruments de mesure non électroniques tels les baromètres, thermomètres, hygromètres, manomètres...

### Produits cosmétiques

Le mercure et ses composés sont inscrits sur la liste des substances interdites dans les produits cosmétiques (Annexe II du Règlement (CE) n° 1223/2009 modifié du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009).

## 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 autres 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

Lorsque l'emploi du mercure 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.

Etant donné les utilisations actuelles fortement réduites ou interdites du fulminate de mercure et de l'oxydicyanure de dimercure(II), les recommandations techniques suivantes ne prennent pas en compte le risque d'explosion très important pour ces deux substances et devront donc être complétées en cas de stockage et de manipulation de ces composés.

## Au point de vue technique

(mise à jour : août 2025)

### Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par le mercure et ses composés minéraux, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.
- Prévoir l'installation de **douches**. 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.
- Ne pas **fumer, vapoter, boire** ou **manger** sur les lieux de travail.

- **Lutte contre l'incendie** : former les opérateurs aux risques et aux conditions particulières d'intervention liées à la toxicité du mercure et de ses composés minéraux.

## Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de ces substances** et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs et d'aérosols. Effectuer les opérations en **système clos** ou dans une **enceinte fermée** ou **capter les émissions** au plus près de leur source conformément à la réglementation en vigueur [61].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées au mercure et à ses composés minéraux.
- Éviter tout rejet atmosphérique de mercure et de ses composés minéraux.
- Faire évaluer **annuellement** l'exposition des salariés au mercure présent dans l'air par un **organisme accrédité** et s'assurer du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire et faire évaluer **annuellement** l'exposition des salariés aux composés bivalents du mercure présents dans l'air par un **organisme accrédité, sauf dans le cas où l'évaluation des risques a conclu à un risque faible** (§ Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle).
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [62].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du mercure ou ses composés minéraux sans prendre les précautions d'usage [63].
- Supprimer toute source d'exposition par contamination en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail (se reporter à la partie "En cas d'urgence").

## Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Leur choix dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels. 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 [64 à 67].

- Appareils de protection respiratoire : si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type HgP3 lors de la manipulation du mercure et de ses composés minéraux [68].
- Gants : dans le cas du mercure, les matériaux préconisés pour **un contact prolongé** sont les suivants : les caoutchoucs butyle, naturel, néoprène et nitrile, le poly(chlorure de vinyle), les élastomères fluorés Viton® et Viton® /Caoutchouc butyle et les matériaux multicouches AlphaTec® 02-100 et Silver Shield® (PE/EVAL/PE) [69, 70].
- Vêtements de protection : quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leur choix dépend de **l'état physique** de la substance. **Seul le fabricant du vêtement** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre les dangers présentés par la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [71].
- Lunettes de sécurité : la rubrique 8 « Contrôles de l'exposition / protection individuelle » de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de la substance [72].

## Stockage

- Stocker le mercure et ses composés minéraux dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur et des surfaces chaudes.
- Le stockage du mercure et ses composés minéraux s'effectue habituellement dans des récipients en acier inoxydable ou en polyéthylène haute densité. Le verre épais est également utilisable pour les petites quantités. L'aluminium, le zinc et le cuivre sont à éviter. Dans tous les cas, il convient de s'assurer auprès du fournisseur de la substance ou du matériau de stockage de la **bonne compatibilité** entre le matériau envisagé et la substance stockée.
- **Fermer soigneusement** les récipients et les étiqueter conformément à la réglementation. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement.
- Le sol et les parois des locaux seront **imperméables et lisses**, exempts de fissures et de joints poreux et formeront **une cuvette de rétention** afin qu'en cas de déversement, les substances puissent être récupérées.
- Mettre à disposition dans ou à proximité immédiate du local/zone de stockage des moyens d'extinction adaptés à l'ensemble des produits stockés.
- **Séparer** le mercure et ses composés minéraux des halogènes, des amines, de l'ammoniac et de ses solutions aqueuses... Si possible, les stocker **à l'écart** des autres produits chimiques dangereux, notamment des produits combustibles.

## Déchets

- Le stockage des déchets doit suivre les mêmes règles que le stockage des substances à leur arrivée (§ stockage).
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par du mercure ou par ses composés minéraux.
- 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 mercure, récupérer la substance avec une raclette, une spatule souple ou un **aspirateur spécialement conçu pour l'aspiration du mercure**, puis procéder à une **décontamination** (transformation du mercure métallique en forme n'émettant pas de vapeurs et peu soluble dans l'eau) des surfaces souillées [11, 73].
- 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 [74].
- 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.

## Au point de vue médical

(mise à jour : août 2025)

### Lors des visites initiale et périodiques

- Rechercher particulièrement lors de l'interrogatoire et l'examen clinique, des antécédents de pathologies respiratoire, neurologique, rénale chroniques, des symptômes d'irritation de la peau et des muqueuses oculaire et respiratoire, des signes d'atteinte du système digestif et du système nerveux central ou périphérique ou évocateurs d'atteinte rénale.
- L'examen clinique pourra être complété par la réalisation d'un bilan rénal qui servira d'examen de référence.
- La périodicité des examens médicaux et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires 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.

## Fertilité / Femmes enceintes et/ou allaitantes

- L'exposition au mercure des femmes enceintes ou allaitantes est réglementairement interdite. Si malgré tout, une exposition durant la grossesse se produisait, informer la personne qui prend en charge le suivi de cette grossesse, en lui fournissant toutes les données concernant les conditions d'exposition ainsi que les données toxicologiques.
- Des difficultés de conception chez l'homme et/ou la femme seront systématiquement recherchées à l'interrogatoire. Si de telles difficultés existent, le rôle de l'exposition professionnelle doit être évalué. Si nécessaire, une orientation vers une consultation spécialisée sera proposée en fournissant toutes les données disponibles sur l'exposition et les produits.
- Informer les salarié(e)s exposés des dangers de cette substance pour la fertilité et la grossesse et de l'importance du respect des mesures de prévention.
- Rappeler aux femmes en âge de procréer l'intérêt de déclarer le plus tôt possible leur grossesse à l'employeur, et d'avertir le médecin du travail.

## Surveillance biologique des expositions professionnelles [75]

- **Le mercure total urinaire** est un indicateur de l'exposition chronique au mercure, corrélé avec les effets sanitaires neurologiques et rénaux. Le moment de prélèvement est indifférent mais un prélèvement le matin avant le poste est préconisé pour réduire le risque de contamination. Des valeurs biologiques d'interprétation sont établies par plusieurs organismes pour protéger les travailleurs des effets sanitaires. Des valeurs biologiques d'imprégnation en population générale adulte sont également disponibles.
- **Le mercure sanguin total** est un reflet de l'exposition récente au mercure élémentaire et inorganique (quelques jours) et de l'ingestion de mercure organique, notamment méthylmercure contenu dans les poissons. Cet indicateur est plus influencé par la consommation de poisson que le mercure urinaire. Il peut être intéressant en cas d'exposition accidentelle aiguë. Des valeurs biologiques d'imprégnation en population générale adulte sont disponibles pour cet indicateur.

## Conduite à tenir en cas d'urgence

- **En cas de projection cutanée ou oculaire**, retirer les vêtements souillés et rincer la peau et/ou les yeux immédiatement et abondamment à l'eau courante pendant au moins 15 minutes. En cas de port de lentilles de contact, les retirer pendant le rinçage. Si une irritation oculaire et/ou cutanée apparaît ou si la contamination cutanée est étendue ou prolongée, consulter un médecin et/ou un ophtalmologiste.  
**En cas de blessure ou de souillure d'une plaie avec du mercure**, le patient sera transféré à l'hôpital pour décontamination soignée et recherche de complications thrombo-emboliques.
- **En cas d'inhalation massive**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, sans notion de traumatisme, et respire, la placer en position latérale de sécurité. Si notion de traumatisme, la laisser sur le dos. Si elle ne respire pas, mettre en œuvre les 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 immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes).
- **En cas d'inhalation de mercure ou de ses composés inorganiques**, prévenir du risque de survenue d'une bronchopneumopathie chimique retardée de quelques heures.
- **En cas d'ingestion d'un sel de mercure**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée 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, sans notion de traumatisme, et respire, la placer en position latérale de sécurité. Si notion de traumatisme, la laisser sur le dos. Si elle ne respire pas, mettre en œuvre les manœuvres de réanimation.  
**L'ingestion de mercure métallique** justifie également une consultation médicale pour contrôle radiologique pulmonaire en raison du risque de fausse route et des potentielles complications respiratoires associées.

## Bibliographie

(mise à jour : août 2025)

- 1 | Mercury. In : Registration dossier, ECHA ( <https://chem.echa.europa.eu/> ).
- 2 | Mercury, mercury dichloride, mercury(II) oxide, mercury(II) sulfate, mercury(II) sulfide. In : GESTIS Substance Database on hazardous substance. IFA ( <https://gestis-database.dguv.de/> ).
- 3 | Mercury, elemental, mercuric chloride, mercuric oxide, mercuric sulfate. In : PubChem. US NLM ( <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> ).
- 4 | The Merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs and biological. 14th ed. Whitehouse Station : Merck and Co ; 2006.
- 5 | Mercure et ses dérivés. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. INERIS, 2010 ( <https://substances.ineris.fr/> ).
- 6 | Mercure. SUVA, division médecine du travail, 2013 ( <https://www.suva.ch/fr-ch/prevention/conseil-cours-et-offres/medecine-du-travail> ).
- 7 | Mercure, sulfate de mercure(II), dichlorure de mercure(II), monoxyde de mercure(II). In : Répertoire toxicologique. CNESST ( <https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/Pages/repertoire-toxicologique.aspx> ).
- 8 | Mercure. OMS ( <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health> ).
- 9 | Évaluation mondiale du mercure. PNUE, 2005. ( <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/12297/final-assessment-report-F-revised.pdf?sequence=3&isAllowed=y> ).
- 10 | Guide pratique sur le stockage et l'élimination des déchets de mercure. ONU, 2018 ( <https://www.unep.org/fr/resources/rapport/guide-pratique-sur-le-stockage-et-lelimination-des-dechets-de-mercure> ).
- 11 | Le mercure. Prévention de l'hydrargyrisme. Brochure ED 6548. INRS ( <https://www.inrs.fr/> ).
- 12 | Mercury, mercurous chloride, mercuric sulfate, mercuric oxide, mercuric chloride. Fiche IPCS. ICSC 0056, 0984, 0982, 0981, 0979. ( <https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home> ).

- 13 | Pascal P - Nouveau traité de chimie minérale. Volume 5, Paris, Masson et Compagnie, 1962, 966 p.
- 14 | Pohanish RP, Greene SA - Wiley guide to chemical incompatibilities. 3<sup>rd</sup> edition. Hoboken : John Wiley and sons ; 2009 : 1110 p.
- 15 | Bretherick's handbook of reactive chemicals hazards, 6<sup>e</sup> edition. Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd, 1999, vol. 1, p. 544.
- 16 | Mercure et composés bivalents du mercure. In : Base de données « Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) – Substances chimiques ». INRS ( <https://www.inrs.fr/publications/bdd/vlep.html>).
- 17 | Mercure M-96 (cassette + tube Hydrar®). In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2015 ( <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 18 | Mercure M-114 (tube hydrar®). In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2015 ( <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 19 | Mercure M-119 (tube de charbon actif). In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2015 ( <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 20 | Air des lieux de travail - Détermination du mercure et des composés minéraux de mercure - Méthode par spectrométrie d'absorption atomique ou spectrométrie de fluorescence atomique de la vapeur froide. Norme NF ISO 17733. Mars 2016. Indice de classement X 43-205. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2016 - 72 p
- 21 | Mercury. Method 6009. In : NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 4<sup>th</sup> edition. NIOSH, 1994 ( <https://www.cdc.gov/niosh/nmam/>).
- 22 | Mercury vapor in workplace atmospheres. ID-140. In : Sampling and Analytical Methods. OSHA ( <https://www.osha.gov/chemicaldata/sampling-analytical-methods>).
- 23 | Particulate mercury in workplace atmospheres. ID-145. In : Sampling and Analytical Methods. OSHA ( <https://www.osha.gov/chemicaldata/sampling-analytical-methods>).
- 24 | Toxicological Profiles for mercury. ATSDR ; 2024 ( <https://www.atsdr.cdc.gov/>).
- 25 | Qiu H, Sun XM, Huang W et al. - Study on absorption and accumulation of mercury in rats by repeated administration of Yuhong ointment. 2013 ; 38(6) : 884-891.
- 26 | Yasutake A, Yoshida M, Honda A et al. - Distribution of mercury in metallothionein-null mice after exposure to mercury vapor : amount of metallothionein isoform does not affect accumulation of mercury in the brain. *J Toxicol Sci.* 2012 ; 37(4) : 765-771.
- 27 | Morgan DL, Chanda SM, Price HC et al. - Disposition of inhaled mercury vapor in pregnant rats : maternal toxicity and effects on developmental outcome. *Toxicol Sci.* 2002 ; 66(2) : 261-273.
- 28 | Mercury, inorganic. Environmental Health Criteria EHC 118. Genève :WHO ; 1991 ( <http://http://www.inchem.org/pages/about.html>).
- 29 | TSD for noncancer RELs - Mercury reference levels. Individual acute, 8-hour and chronic reference exposure level summaries. OEHA. 2008.
- 30 | Mercury - Monograph for UKPID. WHO. 2012.
- 31 | Elemental mercury and inorganic mercury compounds : Human health aspects. Concise International Chemical Assessment Document. CICAD 50. WHO, 2003. ( <https://inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad50.htm>).
- 32 | Roos PM et Dencker L - Mercury in the spinal cord after inhalation of mercury. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2012 ; 111 : 126-132.
- 33 | Mercuric chloride (CAS n° 7487-94-7) : Toxicology and carcinogenesis studies of mercuric chloride in F344/N rats and B6C3F mice (feed studies). NTP report n° 345. National Toxicology Program. 1993.
- 34 | Carmignani M, Boscolo P et Artese L - Renal mechanisms in the cardiovascular effects of chronic exposure to inorganic mercury in rats. *Br J Ind Med.* 1992 ; 49(4) : 226-232.
- 35 | Lemos NB, Angell JK, de Oliveira Faria T et al. - Low mercury concentration produces vasoconstriction, decreases nitric oxide bioavailability and increases oxidative stress in rat conductance artery. *PLoS ONE.* 2012 ; 7(11).
- 36 | Registry of toxic effects of chemical substances, edition 1985-86, vol. 3A. Cincinnati, NIOSH, pp. 3060-73.
- 37 | Heath JC, Abdelmageed Y, Braden TD et Goyal HO - The effects of chronic ingestion of mercuric chloride on fertility and testosterone levels in male Sprague Dawley rats. *J Biomed Biotechnol.* 2012 ; 2012 : 1-9.
- 38 | Heath JC, Abdelmageed Y, Braden TD et al. - The effects of chronic mercury chloride ingestion in female Sprague-Dawley rats on fertility and reproduction. *Food Chem Toxicol.* 2009 ; 47 : 1600-1605.
- 39 | Steffek AJ, Clayton R, Siew C et Verrusio AC - Effects of elemental mercury vapor exposure on pregnant Sprague-Dawley rats. *Teratology.* 1987 ; 35(2) : 59A.
- 40 | Danielsson BR, Fredriksson A, Dahlgren L et al. - Behavioural effects of prenatal metallic mercury inhalation exposure in rats. *Neurotoxicol Teratol.* 1993 ; 15(6) : 391-396.
- 41 | Fredriksson A, Dahlgren L, Danielsson B et al. - Behavioral effects of neonatal metallic mercury exposure in rats. *Toxicology.* 1992 ; 74( 2-3) : 151-160.
- 42 | Yoshida M, Watanabe C, Honda A et al. - Emergence of delayed behavioral effects in offspring mice exposed to low levels of mercury vapor during the lactation period. *J Toxicol Sci.* 2013 ; 38 (1) : 1-6.
- 43 | Zhang Y, Bolivar VJ et Lawrence DA - Maternal exposure to mercury chloride during pregnancy and lactation affects the immunity and social behavior of offspring. *Toxicol Sci.* 2013 ; 133(1) : 101-111.
- 44 | Haguenoer JM, Furon D - Toxicologie et hygiène industrielles - Les dérivés minéraux, vol. 1. Paris, Technique et documentation, 1981, pp. 253-301.
- 45 | Les risques d'intoxication par le mercure. Lucerne, Cahiers suisses de la sécurité du travail, 1987. CSST 145, 47 p.
- 46 | ACGIH : Mercury, All forms except alkyl. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, Ohio. 2001.
- 47 | Lauwerys R, Haufroid V, Hoet P, Lison D - Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles. Elsevier Masson, 2007, 5<sup>e</sup> édition : 309-363.
- 48 | Testud F - Mercure in : Toxicologie médicale professionnelle et environnementale. Ed Eska, 2012 : 273-283.
- 49 | Grant WM - Toxicology of the eye. 3<sup>rd</sup> ed., Springfield, Charles C. Thomas, 1986, pp. 579-588.
- 50 | Verschaeve L et al. - Cytogenetic investigation on leukocytes of workers exposed to metallic mercury. *Environ. Mutagen.* 1979, 1, pp. 259-268.
- 51 | Popescu HI, Negru L, Lancanjan I - Chromosome aberrations induced by occupational exposure to mercury. *Arch. Environ. Health.* 1979 ; 34 : 461-463.

- 52 | Cragle D, Hollis D, Qualters J et al. - Mortality study of men exposed to elemental mercury. *J Occup Med*. 1984 ; 26 : 817-821.
- 53 | Barregard L, Sallsten G and Jarvholm B - Mortality and cancer incidence in chloralkali workers exposed to inorganic mercury. *Br J Ind Med*. 1990 ; 47(2) : 99-104.
- 54 | Ellingsen D, Andersen A and Nordhagen HP - Cancer incidence and mortality among workers exposed to mercury in the Norwegian chloralkali industry. In : 8<sup>th</sup> International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Paris, France, September 1992, 10-12, Eds.
- 55 | Gómez MG, Boffetta P, Klink JD, Español S et al. - Cancer mortality in mercury miners [article en espagnol]. *Gac Sanit*. 2007 ; 21(3) : 210-7.
- 56 | Goncharuk GA - Problems relating to occupational hygiene in women in production of mercury. *Gig Tr Prof Zabol*. 1977 ; 5 : 17-20.
- 57 | Mercury and mercury compounds. In : IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 58. IARC ; 1993 (<https://monographs.iarc.who.int/monographs-available/>).
- 58 | Rowland AS, Baird DD, Weinberg CR, Shore DL et al. - The effect of occupational exposure to mercury vapour on the fertility of female dental assistants. *Occup Environ Med*. 1994 ; 51(1) : 28-34.
- 59 | Yang JM, Chen QY, Jiang XZ - Effects of metallic mercury on the perimenstrual symptoms and menstrual outcomes of exposed workers. *Am J Ind Med*. 2002 ; 42(5) : 403-409.
- 60 | Cordier S, Deplan F, Mandereau L - Paternal exposure to mercury and spontaneous abortions. *Br J Ind Med*. 1991 ; 48(6) : 375-381.
- 61 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 62 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 63 | 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 CNAM R 435. Assurance Maladie, 2008 ([https://www.ameli.fr/val-de-marne/entreprise/tableau\\_recommandations](https://www.ameli.fr/val-de-marne/entreprise/tableau_recommandations)).
- 64 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 65 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 66 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 67 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants réutilisables. Dépliant ED 6169. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 68 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 69 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 70 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP - Quick selection guide to chemical protective clothing. 6 ed. Hoboken : John Wiley th & Sons ; 260 p.
- 71 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 72 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 73 | Déversement de mercure métallique : cas d'une polyvalente dans l'Estrie. Bulletin d'information toxicologique, Volume 13, Numéro 4, 1997. Institut National de Santé Publique (<https://www.inspq.qc.ca/toxicologie-clinique/deversement-de-mercure-metallique-cas-d-une-polyvalente-dans-l-estrie>).
- 74 | Equipements de premiers secours en entreprise : douches de sécurité et lave-oeil. Fiche pratique de sécurité ED 151. INRS (<https://www.inrs.fr>).
- 75 | Mercure et composés. In : Biotox. INRS 2022 (<https://www.inrs.fr/publications/bdd/biotox.html>).

## Historique des révisions

Seules les rubriques citées ci-dessous ont fait l'objet d'une mise à jour.

1 <sup>e</sup> édition	1989
2 <sup>e</sup> édition (mise à jour partielle) ■ Réglementation	1997
3 <sup>e</sup> édition (mise à jour complète)	2014
4 <sup>e</sup> édition (mise à jour partielle) ■ Réglementation	Septembre 2023
5 <sup>e</sup> édition (mise à jour partielle) ■ Étiquettes ■ Utilisations ■ Propriétés physiques ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle ■ Réglementation ■ Recommandations techniques et médicales ■ Bibliographie	Août 2025