

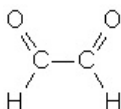
## Glyoxal et solutions aqueuses

Fiche toxicologique n°229

### Généralités

Edition \_\_\_\_\_ 2014

Formule :



### Substance(s)

Formule Chimique	Détails	
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Nom	<b>Glyoxal</b>
	Numéro CAS	<b>107-22-2</b>
	Numéro CE	<b>203-474-9</b>
	Numéro index	<b>605-016-00-7</b>
	Synonymes	<b>Ethanedial, Ethane-1,2-dione, Oxalaldéhyde, Biformal</b>

### Etiquette



**GLYOXAL...(%)**

**Attention**

- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
- H332 - Nocif par inhalation
- H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.  
203-474-9

*Selon l'annexe VI du règlement CLP.*

**ATTENTION : pour la mention de danger H332, se reporter à la section "Réglementation"**

Remarque : la classification et l'étiquetage des solutions aqueuses de glyoxal dépendent de leur concentration. L'étiquette ci-dessus correspond au classement le plus sévère (voir chapitre « Réglementation »).

### Caractéristiques

## Utilisations

[1, 2]

- Agent de réticulation dans l'industrie du papier, des peintures, colles et adhésifs.
- Intermédiaire de synthèse pour la fabrication de produits pharmaceutiques, parfums, colorants, agents de réticulation pour l'industrie textile et divers produits chimiques.
- Désodorisant dans les industries pétrolière et gazière.
- Biocide : Le glyoxal est utilisé comme substance active en tant que produit biocide dans les catégories désinfectants (type de produits (TP) 2 à 4) selon le règlement 528/212/UE.

Une évaluation du glyoxal est en cours au niveau européen pour les seuls usages cités ci-dessus (France rapporteur). L'utilisation de ces produits biocides est soumise aux obligations prévues pendant cette période transitoire (cf. partie « Réglementation »).

## Propriétés physiques

[1 à 4]

### Le glyoxal anhydre

Il se présente sous la forme d'un liquide jaune pâle ou de cristaux prismatiques, plus ou moins réguliers, jaunes, devenant blancs au refroidissement. La forme anhydre n'est pas utilisée dans l'industrie.

Très hygroscopique, il se transforme rapidement sous l'action de l'humidité en hydrate de glyoxal (ou tétrahydroxyéthane), puis en oligomères de celui-ci.

Il est très soluble dans l'eau (600 g/L) ; la dissolution du glyoxal anhydre s'accompagne d'une polymérisation rapide et exothermique ; cette réaction peut être violente. Il est également soluble dans de nombreux solvants organiques anhydres.

### Le glyoxal en solution aqueuse

Dans l'industrie, le glyoxal est essentiellement livré et utilisé sous forme de solutions aqueuses (la plupart du temps à 40 % en poids). Ces solutions, incolores ou jaune pâle, d'odeur aigre légère, ont un caractère acide (pH = environ 2) et les propriétés suivantes (pour une solution à 40 % en poids).

### Le glyoxal à l'état solide

Le glyoxal est parfois commercialisé sous forme de cristaux de dihydrate (tétrahydroxyéthane et oligomères), très hygroscopiques, solubles dans l'eau.

Nom Substance	Détails	
Glyoxal anhydre	Formule	<b>C<sub>2</sub> H<sub>2</sub> O<sub>2</sub></b>
	N° CAS	<b>107-22-2</b>
	Etat Physique	<b>Liquide</b>
	Masse molaire	<b>58,04</b>
	Point de fusion	<b>15 °C</b>
	Point d'ébullition	<b>50,4 °C (avec dégagement de vapeurs verdâtres, odeur âcre)</b>
	Densité	<b>1,14</b>
	Densité gaz / vapeur	<b>2</b>
	Pression de vapeur	<b>29 kPa à 20 °C</b>
	Point d'éclair	-
	Température d'auto-inflammation	-
Glyoxal en solution aqueuse 0,40 % en poids	Formule	
	N° CAS	
	Etat Physique	<b>Liquide</b>
	Masse molaire	-
	Point de fusion	<b>- 14 °C</b>
	Point d'ébullition	<b>104 °C</b>
	Densité	<b>1,27</b>
	Densité gaz / vapeur	-
	Pression de vapeur	<b>2,4 kPa à 20 °C</b>
	Point d'éclair	<b>&gt; 100 °C</b>
	Température d'auto-inflammation	<b>285 °C</b>

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 2,4 mg/m<sup>3</sup>. (glyoxal anhydre)

## Propriétés chimiques

[1 à 4]

Le glyoxal est un composé très réactif. Il peut réagir violemment avec les oxydants, les acides et les bases fortes. Le contact du produit anhydre avec l'eau entraîne une polymérisation rapide et exothermique.

En solution aqueuse, le glyoxal hydraté forme divers oligomères dont l'équilibre dépend du pH, de la température et de la concentration. Dans les conditions normales d'emploi, les solutions aqueuses sont stables.

Les solutions ont un caractère corrosif vis-à-vis de certains métaux : acier ordinaire, cuivre, aluminium.

### Récipients de stockage

Le stockage du glyoxal et de ses solutions peut s'effectuer dans des récipients en acier inoxydable ou en matières plastiques (polyester et polymères fluorés tels que polytétrafluoroéthylène).

Le verre est également utilisable pour de petites quantités : dans ce cas, les bonbonnes seront protégées par une enveloppe métallique plus résistante, convenablement ajustée.

### Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Aucune valeur limite n'a été établie pour cette substance par l'Union européenne et par la France (ministère chargé du travail).

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m <sup>3</sup> )
Glyoxal	Etats-Unis (ACGIH)	-	0,01

### Méthodes de détection et de détermination dans l'air

La méthode suivante est proposée pour un certain nombre d'aldéhydes, seuls ou en mélange. La norme NF X 43-267 révisée en 2014 est utilisable, au besoin, pour compléter la validation de cette méthode pour le glyoxal.

- Prélèvement par passage de l'air au travers d'un tube ou d'une cartouche rempli(e) de gel de silice imprégné de 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH). Le dérivé formé (dinitrophénylhydrazone) est désorbé à l'aide d'un mélange d'acétonitrile et de dichlorométhane, puis dosé par chromatographie liquide haute performance avec détection UV [23 à 25].

### Incendie - Explosion

[4]

À l'état solide, le glyoxal est difficilement inflammable. Toutefois, sous forme de vapeurs ou de poussières, il peut former des mélanges explosifs avec l'air. Les solutions aqueuses de glyoxal ne sont pas inflammables.

En cas d'incendie, les moyens d'extinction préconisés sont les suivants : dioxyde de carbone, poudres et mousses chimiques.

En raison de la toxicité des produits émis lors de la combustion, les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

### Pathologie - Toxicologie

#### Toxicocinétique - Métabolisme

[5]

**Le glyoxal est un produit endogène, formé dans de nombreuses réactions métaboliques. Très peu de données sont disponibles mais les effets systémiques observés à la suite d'expositions orale ou percutanée témoignent de son absorption et de sa distribution dans l'organisme.**

#### Chez l'animal

Le glyoxal est produit naturellement dans les cellules par plusieurs voies non-enzymatiques (oxydation ADN, auto-oxydation du glucose ou peroxydation des acides gras polyinsaturés), mais aussi en cas de stress oxydatif ou de carence en glutathion. Il peut aussi être formé lors du métabolisme et de l'oxydation microsomale d'autres composés tels que l'éthylène glycol, le glycoladéhyde ou les nitrosamines. Les concentrations sanguines chez l'homme sont comprises entre 0,1 et 1 µmol/L, avec des niveaux supérieurs chez les sujets diabétiques ou présentant des atteintes rénales.

Très peu de données sont disponibles concernant l'absorption ou la distribution du glyoxal, que ce soit chez l'homme ou chez l'animal. À la suite d'administrations répétées de glyoxal par voie orale, des effets systémiques sont observés, témoignant de son absorption ; le glyoxal est ainsi détecté dans les érythrocytes, le foie, les poumons, les reins, le pancréas et les glandes surrénales [6, 7]. La principale voie de détoxification du glyoxal est glutathion-dépendante : il s'agit du système glyoxalase.

#### Toxicité expérimentale

##### Toxicité aiguë

[5, 8]

**La toxicité aiguë du glyoxal est faible à modérée. À la suite d'une inhalation, elle se traduit par une irritation de l'appareil respiratoire ainsi qu'une irritation oculaire. Par voie orale, des lésions irritatives du tractus gastro-intestinal sont observées, ainsi qu'une congestion de certains organes.**

**Le glyoxal est irritant pour la peau et sévèrement irritant pour les yeux. Il est sensibilisant chez le cobaye.**

La DL50 par voie orale du glyoxal anhydre est de 1100 mg/kg environ pour le rat et 760 mg/kg pour le cobaye. La DL50 par voie orale de solutions aqueuses à 40 % est comprise entre 2960 mg/kg (femelles) et 8979 mg/kg (mâles) chez le rat, et elle est de 1280 mg/kg chez la souris. Une irritation du tractus gastro-intestinal est rapportée ainsi que la congestion de l'intestin, des poumons, des reins et des glandes surrénales.

Par voie percutanée, la DL50 est supérieure à 5000 mg/kg chez le cobaye, supérieure à 2000 mg/kg chez le rat et elle est de 12 700 mg/kg chez le lapin.

La CL50 chez le rat est de 2,44 g/m<sup>3</sup> pour une exposition de 4 heures à un aérosol de 40 % de glyoxal. Des irritations oculaire et respiratoire sont observées, ainsi qu'une hyperémie et la présence de sécrétions au niveau des poumons.

#### **Irritation, sensibilisation**

Après 4 heures d'application sur la peau de lapin d'un patch semi-occlusif, contenant une solution à 40 % de glyoxal, aucune irritation n'est observée. Chez le rat, l'application sous pansement occlusif, pendant 24 heures, d'une solution à 40 % de glyoxal est à l'origine d'érythèmes [5]. La sévérité de l'irritation augmente avec la durée de l'exposition [8].

Au niveau oculaire, 72 heures après l'instillation d'une solution à 40 % de glyoxal, un chémosis et un érythème conjonctival, réversibles en 8 jours, sont observés [5].

Le glyoxal est considéré comme sensibilisant puisque les tests de Magnusson et Kligman et de Buehler, réalisés chez le cobaye, sont positifs [5].

## **Toxicité subchronique, chronique**

[5]

**À la suite d'expositions répétées orales ou respiratoires, des effets mineurs sont observés : diminution de la consommation alimentaire, baisse du poids des animaux et des organes (notamment le foie et les reins), diminution de paramètres biochimiques sériques (activité enzymatique, albumine ou protéines) et irritation des voies aériennes.**

Les essais ont été réalisés avec du glyoxal à 40 %.

Les effets systémiques chez les rats (exposés 28 jours à 0, 100, 300 ou 1 000 mg/kg pc/j ou 90 jours à 80, 160, 320 ou 350 mg/kg pc/j) sont mineurs : aux plus fortes doses, diminution du gain de poids corporel avec baisse de la consommation alimentaire et hydrique, augmentation du poids du foie et des reins, sans modification histologique.

À la suite d'une exposition de 2000 à 6000 mg/L de glyoxal dans l'eau de boisson, pendant 30 à 90 jours, la prise de poids des animaux diminue, de même que leur consommation alimentaire et hydrique, à partir de 4000 mg/L. Une baisse du poids absolu du foie, des reins, de la rate et du cœur est observée à toutes les doses, probablement en lien avec la baisse du poids corporel, sans modification histologique. Au niveau sérique et à toutes les doses testées, on observe une baisse d'activité de quelques enzymes (telles que les transaminases hépatiques), de l'albumine et des protéines totales, probablement due à une inhibition de synthèse protéique dans le foie [6].

Au cours d'un essai par inhalation chez le rat (aérosol de 0,4, 2 et 10 mg/m<sup>3</sup>, 6 h/j, 4 semaines), on note une réaction inflammatoire de la muqueuse laryngée aux concentrations supérieures à 0,4 mg/m<sup>3</sup>, sans manifestation systémique.

## **Effets génotoxiques**

[5, 9]

**Le glyoxal révèle un effet mutagène et clastogène lors de tests de génotoxicité in vitro . Les résultats des tests par voie orale in vivo chez le rat ont montré une génotoxicité locale au niveau de la muqueuse gastrique et du foie. Aucune formation de micronoyau n'est observée dans la moelle osseuse de souris.**

*In vitro*, le glyoxal est mutagène dans le test d'Ames (souches TA100 et TA102), le SOS chromotest (*E. coli*) et pour les cellules de lymphome de souris en culture. Il présente un effet clastogène sans activation métabolique : augmentation du taux d'aberrations chromosomiques dans les cellules ovariennes de hamster syrien, d'échanges de chromatides sœurs dans les cellules ovariennes de hamster chinois (CHO) ainsi que dans les lymphocytes humains et d'endoréplication dans les CHO. Il induit des cassures dans les brins d'ADN d'hépatocytes de rat et de cellules de lymphome de souris. Aucune transformation cellulaire n'est induite chez des cellules embryonnaires de souris exposées à des concentrations croissantes de glyoxal (solution à 40 %, entre 0,0013 et 0,195 µL/mL) [10].

*In vivo*, chez le rat par voie orale, des effets ont été identifiés aux niveaux hépatique (cassures monobrans de l'ADN dans les hépatocytes) et gastrique (augmentation de la synthèse non programmée de l'ADN au niveau des cellules de la muqueuse du pylore, augmentation de l'activité de l'ornithine décarboxylase). Le glyoxal (solution à 40 %) n'induit pas la formation de micronoyau dans la moelle osseuse de souris. Les tests de létalité récessive liée au sexe et de dominance létale ne mettent pas en évidence d'effet sur les spermatozoïdes.

Le glyoxal possède un groupe carbonyle très réactif capable de se lier aux groupes aminés des protéines, des nucléotides et des lipides.

## **Effets cancérigènes**

**Aucun effet cancérigène n'est mis en évidence à la suite d'une exposition percutanée. Par voie orale, il semble posséder un potentiel de promotion de tumeurs.**

Au cours d'une étude réalisée chez le rat, l'administration dans l'eau de boisson d'une dose équivalente à 315 ou 298 mg/kg/j pendant 90 ou 180 jours n'a pas provoqué de tumeurs sur les organes examinés à l'autopsie. De même dans une autre étude, le glyoxal administré par voie orale chez le rat (0,5 % dans l'eau de boisson, 32 semaines) n'entraîne pas d'effet cancérigène ; à l'inverse, après initiation avec de la N-méthyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (100 mg/L dans l'eau de boisson) pendant 8 semaines, on observe une augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et une hyperplasie au niveau de la muqueuse glandulaire de l'estomac et du pylore indiquant une action promotrice possible (907 mg/kg pc/j de glyoxal pendant 32 semaines) [11].

Par voie cutanée chez la souris (25 µL d'une solution à 5 %, 3 fois/semaine, 18 mois), il n'a aucun effet cancérigène [5]. Il ne présente pas d'effet initiateur sur deux groupes de souris CD-1 après application cutanée 2 fois par semaine pendant 5 semaines d'une dose totale de 30 mg/souris ; le nombre de tumeurs cutanées n'est pas augmenté après 53 semaines, ni chez les animaux du groupe traité par le glyoxal seul, ni chez ceux ayant reçu pendant 47 semaines un promoteur (acétate de 12-O-tétra-décanoyl-phorbol) [5].

## **Effets sur la reproduction**

**Aucune information n'est disponible concernant les effets sur la fertilité du glyoxal. Concernant les effets sur le développement des fœtus, seule une diminution du poids fœtal est rapportée chez le lapin, en présence de toxicité maternelle.**

### **Fertilité**

À ce jour, aucune étude n'est disponible.

## Développement

[12 à 14]

Au cours d'une étude préliminaire, des rates ont reçu par gavage 0, 200, 800, 1200, 1600 ou 2000 mg/kg/j de trimère de glyoxal dihydraté, du 6<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour de gestation (correspondant à des doses de glyoxal comprises entre 123 et 1 657 mg/kg/j). Dès 200 mg/kg/j, la prise de poids des animaux est réduite ; à partir de 800 mg/kg/j, des signes cliniques de toxicité maternelle ainsi qu'une diminution du poids de l'utérus gravide apparaissent ; les animaux exposés à 1200 mg/kg/j et aux doses supérieures décèdent [8]. À partir de ces résultats, les auteurs ont exposé les rates à 50, 150 ou 300 mg/kg/j de trimère de glyoxal dihydraté (300 mg/kg correspondant à 185 mg/kg/j de glyoxal), du 6<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour de gestation : aucune embryotoxicité n'est observée, ni à 200 mg/kg/j dans l'étude préliminaire, ni à la plus forte dose testée de l'étude définitive [9]. Chez des rates exposées à 0, 5, 25 ou 125 mg/kg/j de glyoxal, du 6<sup>e</sup> au 19<sup>e</sup> jour de gestation, une toxicité maternelle est rapportée (diminution de la consommation de nourriture et de la prise de poids) à la plus forte dose ; aucun paramètre gestationnel ou fœtal n'est modifié [5].

Chez le lapin, exposé du 6<sup>e</sup> au 19<sup>e</sup> jour de gestation à 50 mg/kg/j de trimère de glyoxal dihydraté (correspondant à 31 mg/kg/j de glyoxal), aucun effet n'est observé sur les pertes post-implantatoires, le poids des fœtus ou les fréquences de malformations (externes, viscérales ou squelettiques). Par contre, lors de l'administration de doses plus importantes (331 mg/kg/j, par gavage), une baisse du poids moyen des fœtus et du poids des mères est observée [14].

## Toxicité sur l'Homme

*La toxicité humaine du glyoxal n'a fait l'objet que d'un très petit nombre de publications. Les effets observés sont une irritation de la peau et des muqueuses ainsi que quelques cas d'eczéma allergique.*

## Toxicité aiguë

[4, 15]

Comme tous les aldéhydes, le glyoxal est fortement irritant, en solutions concentrées, pour la peau et les muqueuses. Ses éventuels effets systémiques sont inconnus.

## Toxicité chronique

[16 à 20]

Le contact cutané répété peut provoquer une sensibilisation, notamment lors de l'emploi de désinfectants. Quelques cas d'eczéma de contact d'origine professionnelle ont été rapportés dont plusieurs chez des assistants dentaires utilisant le glyoxal pour la désinfection des instruments à froid. Cliniquement, cet eczéma de contact ne présente aucune particularité, il atteint le plus souvent les mains et les doigts. L'allergie peut être contractée rapidement (quelques semaines). L'eczéma guérit facilement avec un traitement adapté et l'éviction du risque. Le diagnostic se base sur la recherche d'une exposition à cette substance et sur le résultat de tests cutanés au glyoxal ; de faux résultats positifs sont possibles si la concentration de glyoxal employée pour le test est trop élevée (> 10 %). Ainsi, dans une observation, un salarié exposé à une résine polyvinylique, contenant du glyoxal pour imprégner des fibres de verre, a présenté une réaction eczématiforme des deux mains. Le patch test avec la solution à 1 % de glyoxal était négatif, mais celui avec une solution à 10 % positif [21]. Certains sujets présentent une allergie à plusieurs aldéhydes sans qu'il soit toutefois possible de dire s'il s'agit d'une sensibilisation croisée ou d'une polysensibilisation.

Aucune donnée concernant l'apparition de rhinite ou d'asthme au décours d'expositions au glyoxal n'a été retrouvée dans la littérature. Il n'existe pas de donnée sur les concentrations susceptibles d'induire des effets irritants pour les yeux ou les voies respiratoires. Même si une étude ne signale aucun effet irritant en milieu professionnel, une absence d'effet est peu vraisemblable vu les résultats des études expérimentales [22].

## Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 3<sup>e</sup> trimestre 2014

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).

### 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.

### 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.

### 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.

### Entrepris 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) Glyoxal en solution

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 du glyoxal en solution harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP.

La classification est :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008
  - Irritation cutanée, catégorie 2 ; H 315
  - Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H 317
  - Irritation oculaire, catégorie 2 ; H 319
  - Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 4 (\*) ; H 332
  - Mutagénicité sur les cellules germinales, catégorie 2 ; H 341

(\*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; 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 minimum.

**ATTENTION : Le règlement CLP n'indique ni limite générale, ni limite spécifique de concentration pour la toxicité aiguë.**

- selon la directive 67/548/CEE
  - Mutagène, catégorie 3 ; R 68
  - Nocif ; R 20
  - Irritant ; R 36/38
  - R 43

b) mélanges (préparations) contenant du glyoxal :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

## Interdiction / Limitations d'emploi

### Produits biocides

Ils sont soumis à la réglementation biocides (articles L. 522-1 et suivants du Code de l'environnement). À terme, la totalité des produits biocides sera soumise à des autorisations de mise sur le marché.

Le glyoxal est une substance active en cours d'évaluation par la France au titre du règlement 528/2012/UE pour les types de produit 2, 3 et 4 (désinfectants).

Le glyoxal a fait l'objet d'une décision de non-inscription en TP 12 (produits anti-moisissures). Les produits biocides en TP 12 contenant du glyoxal comme substance active sont interdits de commercialisation depuis le 9 février 2011.

Pour plus d'information, consulter le ministère chargé de l'environnement.

## Protection de la population

Article L. 1342-2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73 et articles R. 1342-1 à 1342-12 du Code de la santé publique :

- détention dans des conditions déterminées (art. R 5132-66) ;
- étiquetage (cf. § Classif. & étiquetage) ;
- cession réglementée (art. R 5132-58 et 5132-59).

## 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 savoir si une installation est concernée, se référer à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification ([www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html](http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html)).

Pour plus d'information, consulter le ministère ou 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 au 1er janvier 2011 ([www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Transport-des-marchandises-.html)).

Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

## Recommandations

### Au point de vue technique

#### Stockage

- Stocker le glyoxal dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri de toute source d'ignition ou de chaleur (flammes, étincelles, rayonnements solaires...), à l'écart des produits oxydants, des acides et bases fortes. Le produit anhydre sera conservé à l'abri de l'humidité.

- Le sol des locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel, le produit ne puisse se répandre au dehors.
- Maintenir les récipients soigneusement fermés et étiquetés correctement. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Prévoir des appareils de protection respiratoire isolants autonomes à proximité des locaux pour les interventions d'urgence.

## Manipulation

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

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Entreposer dans les ateliers des quantités de produit relativement faibles, et de toute manière ne dépassant pas celles nécessaires au travail à réaliser.
- Éviter la formation de poussières ou de brouillards. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration des émissions à leur source ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certains travaux de courte durée et à caractère exceptionnel. Pour les interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire isolant autonome est nécessaire.
- Contrôler fréquemment et régulièrement la présence de glyoxal dans l'air (cf. « Méthodes de détection et de détermination dans l'air »).
- 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 (de type butyle, latex, néoprène [26]) 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.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du glyoxal sans prendre les précautions d'usage [27].
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le glyoxal.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement après l'avoir recouvert de matériau absorbant (vermiculite, sable.). Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

## Au point de vue médical

- À l'embauchage, ne pas affecter à un poste comportant un risque d'exposition au glyoxal les sujets atteints d'affections cutanées d'évolution chronique.
- Lors des examens ultérieurs, rechercher des signes d'intolérance oculaire, cutanée et respiratoire.
- Lors d'accidents aigus, demander l'avis d'un médecin, du centre antipoison régional ou des services de secours d'urgence médicalisés.
- En cas de contact cutané, laver la peau à grande eau, au plus vite, pendant 15 minutes ; retirer en même temps les vêtements souillés. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes au moins, paupières bien écartées. Consulter systématiquement un ophtalmologiste.
- En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Transférer immédiatement en milieu hospitalier où pourront être pratiqués des examens spécialisés dans le but d'effectuer un bilan des lésions caustiques éventuelles, une surveillance clinique et biologique ainsi qu'un traitement adapté.
- En cas d'inhalation d'un aérosol, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants. Si nécessaire, commencer une décontamination cutanée et oculaire. Maintenir la victime au repos en position latérale de sécurité, si possible sous surveillance médicale. Mettre en œuvre, s'il y a lieu, une assistance respiratoire et transférer dès que possible en milieu hospitalier à l'aide des organismes de secours d'urgence.

## Bibliographie

- 1 | Glyoxal. In : SIDS - OCDE, n° 124 - UNEP ( [www.inchem.org/documents/slds/slds/107222.pdf](http://www.inchem.org/documents/slds/slds/107222.pdf)<sup>1</sup>).
- 2 | Glyoxal. In : The Merck Index. An encyclopedia of chemicals, drugs and biological. 14<sup>th</sup> ed. Whitehouse Station : Merck and Co ; 2006.
- 3 | Glyoxal. In : Lewis RJ Sr - SAX'S dangerous properties of industrial materials. 11<sup>th</sup> ed. New York : Wiley-Interscience ; 2004.
- 4 | Glyoxal. In : HSDB. NLM, 2006 ( [www.toxnet.nlm.nih.gov](http://www.toxnet.nlm.nih.gov)).
- 5 | Glyoxal. Concise International Chemical Assessment Document. CICAD 57. WHO. 2004 ( [www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad\\_57.htm](http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad_57.htm)).
- 6 | Ueno H, Segawa T, Hasegawa T et al. - Subchronic oral toxicity of glyoxal via drinking water in rats. *Fund Appl Toxicol.* 1991 ; 16 : 763-772.
- 7 | Ito K - Glyoxal as a cause of occupational disease. *Bulletin of the Pharmaceutical Research Institute (Osaka).* 1963 ; 44 : 8-1.
- 8 | Glyoxal, aqueous solution. In : Gestis-databank on hazardous substances. BGIA, 2005 <http://www.dguv.de/ifa/en/gestis/stofidb/index.jsp>.
- 9 | Glyoxal. Évaluation préalable pour le défi concernant le glyoxal. Environnement Canada. Santé Canada, 2011.
- 10 | Glyoxal. Opinion of the Scientific Committee on Consumer Products. SCCP/0881/05. European Commission, 2005.
- 11 | Takahashi M, Okamiya H, Furukawa F et al. - Effects of glyoxal and methylglyoxal administration on gastric carcinogenesis in Wistar rats after initiation with N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine. *Carcinogenesis.* 1989 ; 10(10) : 1925-1927.
- 12 | Glyoxal. Range finding studies : Developmental toxicity, glyoxal trimeric dihydrate when administered via gavage to Sprague-Dawley rats. National Toxicology Program. NTP, 1991 ( [www.tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index.cfm](http://www.tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index.cfm)<sup>2</sup>).
- 13 | Glyoxal. Developmental toxicity of glyoxal trimeric dihydrate in Sprague- Dawley rats. National Toxicology Program. NTP study TER 92116, 1994 ( [www.tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index.cfm](http://www.tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index.cfm)).
- 14 | Glyoxal. Final report on the developmental toxicity of glyoxal trimeric dihydrate (CAS N° 4405-13-4) in New Zealand white rabbits. National Toxicology Program. NTP, 1993 ( [www.tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index3.x.cfm](http://www.tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index3.x.cfm)<sup>4</sup>).
- 15 | Garnier R, Châtaignier D, Efthymou ML - Aldéhydes. Paris, Éditions techniques, Encyclopédie médico-chirurgicale, Intoxications-Pathologie du travail, 1990, 16048 A50, 13 p.
- 16 | Foussereau J, Cavalier C, Zissu D - L'allergie de contact professionnelle aux antiseptiques aldéhydes en milieu hospitalier. *Arch. Mal. Prof.* 1992 ; 53 : 325-338.

- 17 | Callies FX et coll. - A propos de trois cas cliniques d'eczéma de contact à un dialdéhyde contenu dans un produit désinfectant d'utilisation courante à l'hôpital. *Arch. Mal. Prof.* 1985 ; 46 : 109-110.
- 18 | Aalto-Korte K, Makela EA, Huttunen M, Suuronen K, Jolanki R - Occupational contact allergy to glyoxal. *Contact Dermatitis.* 2005 ; 52 : 276-281.
- 19 | Uter W, Schwanitz HJ, Lessmann H, Schnuch A - Glyoxal is an important allergen for (medical care) cleaning staff. *Int J Hyg Environ Health.* 2001 ; 204 : 251-253.
- 20 | Kanerva L, Miettinen P, Alanko K, Estlander T, Jolanki R - Occupational allergic contact dermatitis from glyoxal, glutaraldehyde and neomycin sulfate in a dental nurse. *Contact Dermatitis.* 2000 ; 42 : 116-117.
- 21 | Hindson C, Lawlor F - Allergy to glyoxal in a polyvinyl resin emulsion. *Contact Dermatitis.* 1982 ; 8 : 213.
- 22 | Glyoxal. Update 2014. In : Documentation of the TLVs® and BEIs® with Worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH ; 2014 : 1 CD-ROM.
- 23 | Aldéhydes. Fiche 001. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2007 ( [www.inrs.fr/metropol/](http://www.inrs.fr/metropol/)).
- 24 | Qualité de l'air. Air des lieux de travail. Prélèvement et dosage d'aldéhydes par pompage sur supports imprégnés de DNPH et dosage par chromatographie en phase liquide CLPH. Norme NF X 43-264. La Plaine Saint Denis, AFNOR, 2011.
- 25 | Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse de vapeurs organiques. Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant. Norme NF X 43-267. La Plaine Saint Denis, AFNOR, 2014.
- 26 | Glyoxal. In : ProtecPo Logiciel de présélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 ( [www.protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp](http://www.protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp)).
- 27 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAMTS R 435. Paris, INRS, 2008.
- <sup>1</sup> <http://www.Inchem.org/documents/slds/slds/107222.pdf>
- <sup>2</sup> [http://tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index.cfm](http://tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index.cfm)
- <sup>3</sup> [http://tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index](http://tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index)
- <sup>4</sup> [http://www.tools.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index.cfm](http://www.tools.niehs.nih.gov/ntp_tox/index.cfm)

## Auteurs

M. Falcy, D. Jargot, B. La Rocca, S. Robert, A. Simonnard.

## Historique des révisions

1 re édition	1995
2 e édition (mise à jour partielle)	2005
3 e édition (mise à jour complète)	2014