

## 2-(2-Éthoxyéthoxy)éthanol et son acétate

Fiche toxicologique n°255

### Généralités

Edition \_\_\_\_\_ Septembre 2018

#### Formule :

2-(2-Éthoxyéthoxy)éthanol :  $C_2H_5 - O - (CH_2)_2 - O - CH_2 - CH_2OH$ 

Acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle :  $C_2H_5 - O - (CH_2)_2 - O - (CH_2)_2 - COO - CH_3$ 

### Substance(s)

| Nom                                 | Détails   |
|-------------------------------------|---|
| 2-(2-Éthoxyéthoxy)éthanol           | Numéro CAS <b>111-90-0</b>  |
|                                     | Numéro CE <b>203-919-7</b>  |
|                                     | Numéro index -  |
|                                     | Synonymes <b>DEGEE ; Éther monoéthylique du diéthylène-glycol ; 3,6-Dioxa-1-octanol ; Éther monoéthylique de diglycol</b> |
| Acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle | Numéro CAS <b>112-15-2</b>  |
|                                     | Numéro CE <b>203-940-1</b>  |
|                                     | Numéro index -  |
|                                     | Synonymes <b>DEGEEA ; Acétate d'éther monoéthylique du diéthylène-glycol ; Acétate d'éther monoéthylique de diglycol</b>  |

### Etiquette

2-(2-Éthoxyéthoxy)éthanol

-

- Cette substance doit être étiquetée conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 dit "règlement CLP".

203-919-7

### Caractéristiques

#### Utilisations

[1 à 10]

- Solvant dans l'industrie des laques, peintures, vernis, résines, encres, huiles minérales, colorants, savons, cosmétiques ;
- Solvant pour colorants et pigments dans l'industrie textile ;
- Solvant dans l'industrie chimique (milieu réactionnel) ;
- Intermédiaire de synthèse organique ;
- Constituant des colles ;
- Produit entrant dans la formulation d'agents de nettoyage, désinfectants ainsi que dans la formulation de liquides de freins.

### Propriétés physiques

[1 à 10]

Le DEGEE et son acétate sont des liquides incolores, peu volatils. Le DEGEE est hygroscopique.

Ils sont miscibles à l'eau et solubles dans de nombreux solvants organiques, notamment l'acétone et l'éthanol. En outre, ils dissolvent un grand nombre de produits tels que graisses et résines.

Il est à noter que les gammes de valeurs du point d'éclair, et dans une moindre mesure, celles des limites d'explosivité, sont assez larges. Cela est dû à la très faible volatilité du DEGBE et de son acétate (pression de vapeur de quelques Pascals seulement).

| Nom Substance                       | Détails  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| 2-(2-éthoxyéthoxy)éthanol           | N° CAS   | 111-90-0   |
|                                     | Etat Physique  | Liquide  |
|                                     | Masse molaire  | 134,2  |
|                                     | Point de fusion  | -76 à -54 °C   |
|                                     | Point d'ébullition   | 195 à 202 °C   |
|                                     | Densité  | 0,99 à 1,027   |
|                                     | Densité gaz / vapeur   | 4,6 à 4,64   |
|                                     | Pression de vapeur   | 10 à 18,4 Pa à 20 °C<br>187 Pa à 50 °C                                   |
|                                     | Indice d'évaporation   | 0,01   |
|                                     | Point d'éclair   | 90 à 96 °C (coupelle fermée)   |
|                                     | Température d'auto-inflammation                                    | 190 à 204 °C   |
|                                     | Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air) | Limite inférieure : 1,2 % à 25 °C<br>Limite supérieure : 23,5 % à 182 °C |
|                                     | Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)                   | -0,54  |
|                                     |  |  |
| Acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle | N° CAS   | 112-15-2   |
|                                     | Etat Physique  | Liquide  |
|                                     | Masse molaire  | 176,2  |
|                                     | Point de fusion  | -25 °C   |
|                                     | Point d'ébullition   | 218 °C   |
|                                     | Densité  | 1,01   |
|                                     | Densité gaz / vapeur   | 6,7  |
|                                     | Pression de vapeur   | 13 Pa à 20 °C  |
|                                     | Indice d'évaporation   | <0,01  |
|                                     | Point d'éclair   | 95 à 107 °C (coupelle fermée)  |
|                                     | Température d'auto-inflammation                                    | 295 à 310 °C   |
|                                     | Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air) | Limite inférieure : 0,76 % à 135 °C<br>Limite supérieure : 5 % à 185 °C  |
|                                     | Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)                   | 0,74   |
|                                     |  |  |

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 5,5 mg/m<sup>3</sup> pour le 2-(2-éthoxyéthoxy)éthanol.

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 7,2 mg/m<sup>3</sup> pour l'acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle.

## Propriétés chimiques

[3 à 5, 7, 9, 10]

Dans les conditions normales d'emploi, le DEGEE et son acétate sont des produits stables. Toutefois, au contact de l'air, ils peuvent s'oxyder lentement avec formation de peroxydes. Le processus est accéléré sous l'effet de la lumière ou de la chaleur.

Le DEGEE et son acétate peuvent réagir violemment avec les oxydants puissants, les bases et acides forts.

Ils possèdent le caractère amphiphile (à la fois hydrophile et hydrophobe) des éthers de glycol à tendance hydrophile plus marquée.

## VLEP et mesurages

### Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

[11, 12]

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le DEGEE et le DEGEAA.

| Substance | Pays            | VLEP 8h (ppm) | VLEP 8h (mg/m³) | VLEP CT (ppm) | VLEP CT (mg/m³) | VLEP Description               |
|-----------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------------------|
| DEGEE     | Allemagne (MAK) | -             | 50              | -             | 100             | Fraction inhalable et vapeurs. |
| DEGEE     | Suède           | 15            | 80              | 30            | 170             |                                |
| DEGEEA    | Suède           | 15            | 110             | 30            | 220             |                                |

## Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

[13 à 16]

Une seule méthode partiellement validée a été publiée, avec un prélèvement des vapeurs par pompage de l'air sur un tube de charbon actif, une désorption à l'aide d'un mélange de solvants et le dosage des 2 substances par chromatographie en phase gazeuse et détection par ionisation de flamme [13].

Une méthode associant un dispositif plus complet, permettant la détermination des substances sous forme de particules et de vapeur, pourrait être probablement proposée sur le modèle des méthodes MétroPol [14, 15]. Elle devra cependant être validée au regard de la norme NF X 43-215 : 2018 [16].

## Incendie - Explosion

[4, 7, 10, 17 à 19]

Le DEGEE et son acétate sont des liquides combustibles, très peu inflammables (points d'éclair relativement élevés) dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air (voir les limites d'explosivité du paragraphe 'Propriétés physiques'). Une attention particulière sera portée à leurs températures d'auto-inflammation relativement basses (surtout pour le DEGEE) ; l'extinction d'un feu de DEGEE ou de son acétate ne sera totale que si la température du foyer (et du liquide) est bien abaissée, évitant ainsi toute réinflammation possible.

En cas d'incendie, les agents d'extinction préconisés sont les mousses anti alcool, les poudres chimiques, voire le dioxyde de carbone. L'eau pourra également être utilisée sous forme pulvérisée pour refroidir les récipients exposés au feu.

En raison des fumées émises lors de la combustion de DEGEE ou de son acétate (contenant essentiellement des oxydes de carbone), les personnes chargées de la lutte contre l'incendie seront équipées d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

## Pathologie - Toxicologie

### Toxicocinétique - Métabolisme

[3, 20]

**Le DEGEE et son acétate sont vraisemblablement bien absorbés par toutes les voies d'administration et largement distribués dans l'organisme. Ils sont métabolisés principalement en métabolites acides et excrétés en grande partie dans les urines.**

### Chez l'animal

Les éthers du diéthylène-glycol sont absorbés par voies respiratoires, digestive et percutanée et sont largement distribués dans l'organisme sans accumulation. Néanmoins leur faible volatilité permet d'anticiper une faible exposition par inhalation des vapeurs.

*In vitro*, le passage transcutané du DEGEE s'effectue rapidement avec un taux d'absorption à travers la peau humaine de 0,125 mg/cm<sup>2</sup>/h.

Les acétates des éthers de glycol sont hydrolysés en éther de glycol correspondant en quelques minutes dans le sang ou au niveau des muqueuses et le profil métabolique des deux composés est donc très semblable. La voie métabolique principale du DEGEE passe par l'oxydation du groupement hydroxy en acide correspondant par les alcools/aldéhydes déshydrogénases. Ces enzymes peuvent également intervenir après coupure de la liaison éther par une mono-oxygénase. Les deux principaux métabolites formés sont l'acide 2-(2-éthoxyéthoxy)acétique et dans une moindre mesure l'acide 2-éthoxyacétique. La principale voie d'élimination est urinaire puisque 68 % de la dose orale chez le rat et 80 % de la dose administrée en sous-cutané ou par gavage chez le lapin se retrouvent sous forme de métabolites acides dans l'urine, parfois conjugués à l'acide glucuronique.

Chez l'homme, une étude montre que le DEGEE est transformé puis excrété en grande partie dans les urines sous forme d'acide 2-(2-éthoxyéthoxy)acétique (68 %) dans un délai assez court après prise orale unique (environ 12 h). Par compétition avec l'alcool déshydrogénase, l'administration d'alcools (éthanol, propanol, butanol) peut interférer avec le métabolisme des éthers de glycol en inhibant la formation et l'élimination des métabolites acides. Enfin, le passage transplacentaire du DEGEE ou de ses métabolites est vraisemblable.

### Surveillance biologique de l'exposition

[21, 22]

Le dosage de l'acide 2-(2-éthoxyéthoxy)acétique (EEAA) urinaire en fin de poste de travail est un indicateur spécifique de l'exposition au DEGEE, mais il n'existe pas de donnée chez les sujets professionnellement exposés. Des traces d'acide 2-(2-éthoxyéthoxy)acétique (< 0,95 mg/L ou 0,68 mg/créatinine pour le 95<sup>e</sup> percentile) sont retrouvées dans les urines de sujets non professionnellement exposés.

Il n'existe pas de valeur biologique d'interprétation pour l'acide 2-(2-éthoxyéthoxy)acétique urinaire pour la population professionnellement exposée.

### Toxicité expérimentale

[3, 20]

### Toxicité aiguë

**Le DEGEE a une faible toxicité aiguë et il est un faible irritant cutané et oculaire chez l'animal. Aucun effet sensibilisant n'est attendu. Le DEGEE a des propriétés similaires.**

La toxicité aiguë du DEGEE et de son acétate est résumée dans le tableau ci-dessous. La mort intervient après administration de doses massives et fait suite à une dépression du système nerveux central et à une dégénérescence tubulaire ou glomérulaire rénale. L'inhalation d'une atmosphère saturée en acétate de DEGEE ne provoque ni mortalité ni effet toxique significatif chez le rat.

La toxicité aiguë par inhalation du DEGEE n'a pas été testée mais les DL50 obtenues par d'autres voies permettent d'anticiper une faible toxicité aiguë également par inhalation.

Chez le lapin, l'application cutanée de DEGEE induit une irritation nulle à faible et l'instillation oculaire cause une faible irritation de la conjonctive et un épaissement de la cornée. L'acétate de DEGEE induit également une faible irritation cutanée et oculaire.

Par inhalation, une faible irritation des voies aériennes supérieures a été signalée chez le rat après une exposition à 0,27 mg/L de vapeurs de DEGEE pendant 28 jours.

Le potentiel de sensibilisation du DEGEE n'a pas été testé chez l'animal mais l'acétate de DEGEE donne un résultat négatif par la méthode de maximisation sur le cobaye et les éthers de glycol ne montrent généralement pas d'effet sensibilisant.

| Voie       | Espèce | DL50 (g/kg) |  |
|------------|--------|-------------|--|
|            |        | DEGEE       | DEGEEA   |
| Orale      | Rat    | 5,4 - 8,7   | 11   |
|            | Souris | 5,3 - 7,9   | -  |
|            | Cobaye | 3,9         | 3,93   |
|            | Lapin  | 3,6         | 4,4  |
| Percutanée | Rat    | 6,0         | -  |
|            | Lapin  | 4,1 - 8,3   | 15   |
| Inhalation | Rat    | -           | > atmosphère saturée (= 927 mg/m <sup>3</sup> à 20 °C) |

## Toxicité subchronique, chronique

**Par voies orale et cutanée, le DEGEE induit des effets sur le rein à des doses élevées. Par inhalation, aucun effet n'est observé chez l'animal.**

Le DEGEE administré dans l'eau de boisson du rat pendant 30 jours provoque une diminution de la prise de nourriture à 870 mg/kg/j et une diminution de croissance corporelle à partir de 1770 mg/kg/j. Administré dans l'alimentation, une atteinte tubulaire rénale est induite à partir de 2500 mg/kg/j pendant 90 jours. Chez la souris, à 5,4 % dans l'alimentation (équivalent à environ 8,5 à 10 g/kg/j) pendant 90 jours, il provoque une baisse de poids corporel, une anémie, une dégénérescence tubulaire rénale accompagnée d'un dépôt de cristaux d'oxalate. Chez le chat, à 500 mg/kg/j par voie orale pendant 41 jours, on observe une dégénérescence rénale accompagnée d'albuminurie. Les mêmes effets apparaissent chez le porc à partir de 1000 mg/kg/j pendant 90 jours mais aucun effet n'est observé chez le furet à 2 970 mg/kg/j.

Par application cutanée chez le lapin, le DEGEE provoque une diminution de la prise de nourriture et une atteinte rénale tubulaire (dégénérescence hydropique et gonflement de l'épithélium) s'accompagnant d'une augmentation de l'urémie à partir de 3000 mg/kg/j pendant 3 mois.

Ces doses sont considérées comme élevées et indiquent une faible toxicité répétée.

Par inhalation, aucun effet n'est observé après exposition pendant 12 jours à une atmosphère saturée chez le lapin, le chat, le cobaye ou la souris ou après exposition pendant 28 jours à 1100 mg/m<sup>3</sup> chez le rat.

Aucune donnée n'est disponible sur l'acétate de DEGEE mais ses effets sont vraisemblablement comparables à ceux du DEGEE.

## Effets ototoxiques

## Effets génotoxiques

**Le DEGEE et son acétate ne sont pas génotoxiques.**

*In vitro*, le DEGEE est faiblement mutagène dans les essais sur bactéries (Ames) mais non mutagène sur levures.

*In vivo*, il n'induit pas de micronoyau dans la moelle osseuse de souris traitée par voie intrapéritonéale.

L'acétate de DEGEE donne une réponse négative au test d'Ames.

## Effets cancérogènes

**Les informations disponibles sur l'action cancérogène du DEGEE sont trop rares pour permettre de conclure. Aucune donnée n'est disponible sur le DEGEEA à la date de publication de cette fiche.**

Les informations disponibles sur l'action cancérogène du DEGEE sont trop rares pour permettre de conclure : une étude sur 2 ans par voie orale chez le rat à environ 1000 mg/kg/j indique quelques effets toxiques mais pas de développement de tumeurs. Aucune donnée n'est disponible sur l'acétate de DEGEE.

## Effets sur la reproduction

**Le DEGEE ne semble pas induire d'atteinte significative sur la fertilité et aucun effet sur le développement n'est rapporté.**

Certaines études de toxicité chronique par voie orale chez le rat rapportent des effets testiculaires à forte dose (au-delà de 2500 mg/kg/j pendant 90 jours) mais d'autres essais ne confirment pas ces résultats. Dans une étude multigénération par voie orale chez la souris, une baisse de la mobilité spermatique est observée chez les mâles à la plus forte dose (environ 4400 mg/kg/j), sans qu'une diminution de la fertilité soit notée. Ces doses sont élevées et ces résultats ne sont pas considérés comme indicatifs d'un possible effet sur la fertilité.

Par ailleurs, des études par voies orale et cutanée à fortes doses (respectivement jusqu'à 5500 et 6600 mg/kg/j) ainsi que par inhalation à la concentration de vapeur maximale n'ont pas montré d'effet embryotoxique ou fœtotoxique.

Aucune donnée n'est disponible sur l'acétate de DEGEE mais ses effets sont vraisemblablement comparables à ceux du DEGEE.

## Toxicité sur l'Homme

**Les données humaines sont très rares. Un cas d'ingestion a engendré des troubles sévères, notamment du système nerveux central, et réversibles. Une exposition répétée au DEGEE ne serait pas irritante ou sensibilisante pour la plupart des auteurs, son acétate pourrait être modérément irritant pour la peau. Il n'existe pas de données sur les effets mutagènes, cancérogènes ou reprotoxiques.**

[1, 23]

## Toxicité aiguë

Une observation ancienne rapporte le cas d'une personne âgée de 44 ans, alcoolique, ayant bu un liquide contenant environ 300 mL de DEGEE. Une atteinte sévère du système nerveux central, une dyspnée, ainsi qu'une acidose ont été décrites. Les urines contenaient de l'albumine. Tous ces effets ont été réversibles sous traitement symptomatique.

## Toxicité chronique

Le seul cas rapporté d'allergie concerne une femme présentant des eczémas au niveau des mains depuis 14 ans et ayant présenté un nouvel épisode de dermatose après s'être appliquée une crème contenant, entre autres produits, du DEGEE. Des tests cutanés ont été réalisés et se sont révélés positifs au DEGEE ainsi qu'à d'autres composants.

Un certain nombre de publications le considère par ailleurs comme non irritant et non sensibilisant. Son acétate aurait, lui, entraîné dans certains cas des irritations cutanées modérées lors d'utilisation de patch tests. Dans tous les cas ces observations sont peu détaillées et ne permettent pas de conclure avec certitude.

## Effets génotoxiques

Aucune information n'est disponible dans ce domaine chez l'homme à la date de publication de cette fiche.

## Effets cancérogènes

Aucune information n'est disponible dans ce domaine chez l'homme à la date de publication de cette fiche.

## Effets sur la reproduction

Aucune information n'est disponible dans ce domaine chez l'homme à la date de publication de cette fiche.

## Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Septembre 2018

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.

### Prévention des incendies et des explosions

- Articles R. 4227-1 à R. 4227-41 du Code du travail.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-57 du Code du travail.
- Articles R. 557-1-1 à R. 557-5-5 et R. 557-7-1 à R. 557-7-9 du Code de l'environnement (produits et équipements à risques).

## 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° 84.

## 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.

## 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.

## Classification et étiquetage

a) **substances** 2-(2-éthoxyéthoxy)éthanol et acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle

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. Le 2-(2-éthoxyéthoxy)éthanol et l'acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle ne sont pas inscrits à l'annexe VI du règlement CLP et ne possèdent pas de classification et d'étiquetage officiels harmonisés au niveau de l'Union européenne.

Cependant, certains fournisseurs proposent l'auto-classification suivante :

- Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319

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

b) **mélanges** (préparations) contenant du 2-(2-éthoxyéthoxy)éthanol ou de l'acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

## Protection de la population

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

## Protection de l'environnement

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

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

## Transport

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

## Recommandations

### Au point de vue technique

#### Information et formation des travailleurs

- **Instruire le personnel** des risques présentés par les substances, des précautions à observer, des mesures d'hygiène à mettre en place ainsi que des mesures d'urgence à prendre en cas d'accident.
- **Former les opérateurs** à la manipulation des moyens d'extinction (extincteurs, robinet d'incendie armé...).
- **Former les opérateurs** au risque lié aux atmosphères explosives (risque ATEX) [17].
- 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.

#### Manipulation

- N'entreposer dans les ateliers que **des quantités réduites de 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** d'aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Au besoin, prévoir une **aspiration** des vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur [24].
- **Réduire** le nombre de personnes exposées à ces substances.
- Éviter tout rejet atmosphérique de DEGEE et de DEGEEA.
- Faire contrôler **régulièrement** l'exposition atmosphérique des salariés au DEGEE et au DEGEEA (§ Méthodes de détection et de détermination dans l'air).

- Les opérations génératrices de sources d'inflammation (travaux par point chaud type soudage, découpage, meulage...) réalisées à proximité ou sur les équipements utilisant ou contenant ces substances doivent faire l'objet d'un **permis de feu** [25].
- Au besoin, les espaces dans lesquels la substance est stockée et/ou manipulée doivent faire l'objet d'une **signalisation** [26].
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du DEGEE ou du DEGEAA sans prendre les précautions d'usage [27].
- Supprimer toute autre source d'exposition par contamination accidentelle (remise en suspension dans l'air, transfert vers l'extérieur ou contact cutané) en procédant à un **nettoyage régulier** des locaux et postes de travail.

## Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Le choix des EPI dépend des conditions au poste de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Ils ne doivent pas être source d' **électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges) [28, 29]. 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 [30 à 33].

- Appareils de protection respiratoire : Leurs choix dépendent des conditions de travail ; si un appareil filtrant doit être utilisé, il sera muni d'un filtre de type A (vapeurs) ou P2 (aérosols) lors de la manipulation de la substance [34].
- Gants : Les matériaux préconisés pour un **contact prolongé** sont le caoutchouc butyle (DEGEE, DEGEAA), caoutchoucs naturel et nitrile, Viton<sup>®</sup> (DEGEE). D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents** ou en cas d'**éclaboussures** : caoutchouc néoprène (DEGEE). Certains matériaux sont à éviter : caoutchoucs naturel, néoprène et nitrile, polychlorure de vinyle, Viton<sup>®</sup> (DEGEAA) [35 à 37].
- Vêtements de protection : Quand leur utilisation est nécessaire (en complément du vêtement de travail), leurs choix dépendent de l'**état physique** de la substance. **Seul le fabricant** peut confirmer la protection effective d'un vêtement contre la substance. Dans le cas de vêtements réutilisables, il convient de **se conformer strictement à la notice du fabricant** [38].
- Lunettes de sécurité : Le point 8 de la FDS peut renseigner quant à la nature des protections oculaires pouvant être utilisées lors de la manipulation de ces substances [39].

## Stockage

- Stocker le DEGEE et le DEGEAA dans des locaux **frais et sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...) ainsi que des produits oxydants, bases et acides forts.
- Le stockage de ces substances s'effectue habituellement dans des récipients en acier inoxydable, acier au carbone... Eviter les récipients en aluminium, cuivre, acier ou fer galvanisé [4]. 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 des locaux sera **imperméable** et formera une **cuvette de rétention** afin qu'en cas de déversement, la substance ne puisse se répandre au dehors.
- Mettre le matériel **électrique et non-électrique**, y compris l' **éclairage** et la **ventilation**, en conformité avec la réglementation concernant les atmosphères explosives.
- 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** ces substances des produits comburants. Si possible, les stocker à l'**écart** des autres produits chimiques dangereux.

## 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 le DEGEE ou le DEGEAA.
- 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 liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (sable, vermiculite). Laver à grande eau la surface ayant été souillée [40].
- 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 respiratoires isolants autonomes sont à prévoir à **proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires**.
- 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

- **Lors des visites initiales et périodiques :**
  - **Examen clinique** : Rechercher particulièrement des signes d'irritations oculaires et cutanées.
  - **Examens complémentaires** : La fréquence des examens médicaux périodiques 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 :**
  - 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.
- **Femmes enceintes et/ou allaitantes :**
  - On exposera le moins possible à cette substance les femmes enceintes ou allaitantes en raison de l'effet fœtal des solvants organiques.
  - Dans tous les cas, l'exposition ne devra pas dépasser le niveau déterminé en appliquant les recommandations de la Société française de médecine du travail.

- 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.
- 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.

## Conduite à tenir en cas d'urgence

- En cas de contact cutané**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- En cas de projection oculaire**, rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées; En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Si une irritation oculaire apparaît un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- En cas d'inhalation**, appeler rapidement un centre antipoison. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si 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 de symptômes, consulter rapidement un médecin.
- En cas d'ingestion**, appeler rapidement un centre antipoison. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements. En cas de symptômes, consulter rapidement un médecin.

## Bibliographie

- Boatman RJ and Knaak JB. In : Patty's industrial hygiene and toxicology. 5<sup>e</sup> éd. New York, John Wiley & Sons, 2001, vol. 7, pp. 76-239.
- 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethyl acetate. Dossiers d'enregistrement REACH, ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).
- Éthers de glycol. Quels risques pour la santé ? Expertise collective INSERM. Les Éditions INSERM, 1999.
- Carbitol™ solvent low gravity - Dow France, Fiche de données de sécurité et notice technique, 2015 (<https://www.dow.com/en-us/elibrary>).
- Richard J. Lewis - Hawley's Condensed Chemical Dictionary, 14<sup>e</sup> éd. New York, John Wiley and Sons, 2001, p. 373.
- Budavari S. (ed.). The Merck Index - An Encyclopaedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 2001, 13<sup>e</sup> éd. p. 302.
- 2-(2-ethoxyethoxy)ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)ethyl acetate. In : Base de données HSDB. NLM, (<https://www.toxnet.nlm.nih.gov/>).
- Diethylene Glycol monoethyl ether. International Chemical Safety Card. IPCS, CEC, ICSC 0039, 2004 (<https://www.cdc.gov/niosh/ipcs/>).
- Diethylene Glycol monoethyl ether, Diethylene Glycol monoethyl ether acetate. In : base de données STN Easy, 2003 (<https://stneasy.fiz-karlsruhe.de>).
- Diethylene Glycol monoethyl ether, Diethylene Glycol monoethyl ether acetate. In : Gestis Substance Database. IFA, 2014 (<http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>).
- Diethylene Glycol Ethyl Ether. In : List of MAK and BAT values 2015. Maximum concentrations and biological tolerance values at the workplace. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2015.
- Diethylene Glycol ethyl ether, Diethylene Glycol ethyl ether acetate. In : Gestis International Limits Values. IFA (<http://limitvalue.ifa.dguv.de/>).
- Carbitol, Carbitol Acetate. Method PV2013. In : OSHA Sampling and Analytical Methods. OSHA, 1993 (<https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html>).
- Butyldiglycol. Méthode M-166. In : MétroPol. INRS, 2016 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- Butyldiglycol. Méthode M-372. In : MétroPol. INRS, 2016 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- Air des lieux de travail. Prélèvement et analyse des aérosols semi-volatils – Exigences et méthodes d'essai. Norme française homologuée NF X43-215. Indice de classement X 43-215. La Plaine Saint Denis : AFNOR ; 2018.
- Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). Guide méthodologique ED 945. INRS ; 2011 (<http://www.inrs.fr/>).
- Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS ; 2012 (<http://www.inrs.fr/>).
- Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS ; 2014 (<http://www.inrs.fr/>).
- Consensus report for Diethylene Glycol Ethyl Ether and Diethylene Glycol Ethyl Ether Acetate. In : Scientific Basis for Swedish Occupational Standards XVIII. 1997:25 Criteria Group for Occupational Standards. P Lundberg (ed), Solna, Suède : Arbetslivsinstitutet, pp 1-9.
- 2-(2-Ethoxyéthoxy)éthanol. In : DEMETER. DEM 100. INRS, 2010 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/demeter.html>).
- Nisse C, Labat L, Thomas J, Leroyer A. Caractérisation de l'exposition aux éthers de glycol d'un échantillon de population générale du Nord-Pas-de-Calais par biométrie urinaire. *Toxicologie Analytique et clinique*, 2017, 29, 418-440.
- Peirera F. et coll - Contact dermatitis due to a cream containing chitin and a Carbitol. *Contact Dermatitis*. 1998,38. pp. 290-291.
- Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS, 2015 (<http://www.inrs.fr/>).
- Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS, février 2011 (<http://www.inrs.fr/>).
- Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS, juillet 2017 (<http://www.inrs.fr/>).
- 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 (<http://www.ameli.fr/employeurs/prevention/recommandations-textes-de-bonnes-pratiques.php>).
- Vêtements de travail et équipements de protection individuelle – Propriétés antistatiques et critère d'acceptabilité en zone ATEX. Note documentaire ND 2358. INRS, juin 2012 (<http://www.inrs.fr/>).
- EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Notes techniques NT33. INRS, décembre 2015 (<http://www.inrs.fr/>).



- 30 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°1 : Décontamination sous la douche. Dépliant ED 6165. INRS, décembre 2013 ( <http://www.inrs.fr>).
- 31 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer sa tenue de protection en toute sécurité. Cas n°3 : Sans décontamination de la tenue. Dépliant ED 6167. INRS, décembre 2013 ( <http://www.inrs.fr>).
- 32 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6168. INRS, décembre 2013 ( <http://www.inrs.fr>).
- 33 | Risques chimiques ou biologiques. Retirer ses gants en toute sécurité. Gants à usage unique. Dépliant ED 6169. INRS, décembre 2013 ( <http://www.inrs.fr>).
- 34 | Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure ED 6106. INRS, juillet 2017 ( <http://www.inrs.fr>).
- 35 | Des gants contre le risque chimique. Fiche pratique de sécurité ED 112. INRS, janvier 2003 ( <http://www.inrs.fr>).
- 36 | Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP – Quick selection guide to chemical protective clothing. 6<sup>th</sup> ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
- 37 | 2-(2-Éthoxyéthoxy)éthanol . In : ProtecPo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011 ( <https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>).
- 38 | Quels vêtements de protection contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité ED 127. INRS, mars 2015 ( <http://www.inrs.fr>).
- 39 | Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage - Choix et utilisation. Brochure ED 798. INRS, décembre 2009 ( <http://www.inrs.fr>).
- 40 | Les absorbants industriels. Aide-mémoire technique ED 6032. INRS, juin 2008 ( <http://www.inrs.fr>).

## Historique des révisions

|   |                |
|---|----------------|
| 1 <sup>re</sup> édition   | 2005           |
| 3 <sup>e</sup> édition (mise à jour partielle) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utilisations</li> <li>■ Propriétés physiques</li> <li>■ Valeurs limites d'exposition professionnelle</li> <li>■ Méthodes de détection et de détermination dans l'air</li> <li>■ Incendie - Explosion</li> <li>■ Toxicocinétique - Métabolisme               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Surveillance biologique de l'exposition</li> </ul> </li> <li>■ Réglementation</li> <li>■ Recommandations</li> <li>■ Bibliographie</li> </ul> | Septembre 2018 |