

2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol et son acétate

Fiche toxicologique n°254 - Edition Septembre 2018

Généralités

Formule :

2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol : $C_4H_9 - O - (CH_2)_2 - OCH_2 - CH_2OH$

Acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle : $C_4H_9 - O - (CH_2)_2 - O - (CH_2)_2 - COO - CH_3$

Substance(s)

Nom	Détails	
2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol	Numéro CAS	112-34-5
	Numéro CE	203-961-6
	Numéro index	603-096-00-8
	Synonymes	DEGBE , Éther monobutylique du diéthylène-glycol , Butyldiglycol , 3,6-Dioxa-1-décanol
Acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle	Numéro CAS	124-17-4
	Numéro CE	204-685-9
	Numéro index	-
	Synonymes	DEGBEA , Acétate de l'éther monobutylique du diéthylène-glycol , Acétate de butyldiglycol

Etiquette



2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol

Attention

- H319 - Provoque une sévère irritation des yeux

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

203-961-6

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 3]

- Produit entrant dans la formulation d'agents de nettoyage, désinfectants, préparations pesticides ;
- Agent de coalescence ou cosolvant utilisé dans l'industrie des peintures, vernis et encres d'imprimerie et colles (jusqu'à 10 % en poids dans ces produits, jusqu'à 35 % en poids dans les diluants-nettoyants) ;
- Solvant pour colorants et pigments dans l'industrie textile ;
- Additif pour liquide de freins, fluides de coupe ;

- Solvant dans l'industrie photographique ;
- Solvant dans l'industrie chimique (milieu réactionnel) ;
- Intermédiaire de synthèse organique.

Propriétés physiques

[1 à 7]

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

Ils sont miscibles à l'eau et solubles dans de nombreux solvants organiques notamment alcools, éthers, acétone. 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-butoxyéthoxy)éthanol	N° CAS	112-34-5
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	162,23
	Point de fusion	-68 °C
	Point d'ébullition	228 à 234 °C
	Densité	0,95
	Densité gaz / vapeur	5,58
	Pression de vapeur	2,7 Pa
	Indice d'évaporation	0,004
	Point d'éclair	78 à 116 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	210 à 228 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 0,77 % Limite supérieure : 5,9 à 24,8 %
Acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle	N° CAS	124-17-4
	Etat Physique	Liquide
	Masse molaire	204,27
	Point de fusion	-32 °C
	Point d'ébullition	238 à 248 °C
	Densité	0,98
	Densité gaz / vapeur	7
	Pression de vapeur	0,8 Pa
	Indice d'évaporation	0,002
	Point d'éclair	102 à 116 °C (coupelle fermée)
	Température d'auto-inflammation	265 à 298 °C
	Limites d'explosivité ou d'inflammabilité (en volume % dans l'air)	Limite inférieure : 0,6 % Limite supérieure : 5 à 10,7 %

À 20 °C et 101 kPa, 1 ppm = 6,75 mg/m³ pour le 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol. À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 6,64 mg/m³ pour le 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol.

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 8,34 mg/m³ pour l'acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle.

Propriétés chimiques

[3, 5 à 7]

Dans les conditions normales d'emploi, le DEGBE 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 DEGBE 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 (VLEP)

[8 à 10]

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

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP CT (ppm)	VLEP CT (mg/m ³)	VLEP Description
DEGBE	France (VLEP réglementaire indicative - 2007)	10	67,5	15	101,2	
DEGBE	Etats-Unis (ACGIH 2013)	10	67,5	-	-	Fraction inhalable et vapeur
DEGBE / DEGBEA	Allemagne (MAK)	10	67	15	100,5	Fraction inhalable et vapeur ; les valeurs MAK s'appliquent à la somme des concentrations de DEGBE et DEGBEA dans l'air

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

Prélèvement du 2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol (DEGBE) par pompage de l'air à l'aide d'un dispositif composé d'une cassette en polypropylène contenant un filtre en fibre de quartz et d'un tube de charbon actif (prélèvement de la substance sous forme de particules et de vapeur) [11, 12]. Désorption par un mélange de solvants, dosage par chromatographie en phase gazeuse et détection par ionisation de flamme [11] ou par spectrométrie de masse [12].

Pour la détermination de l'acétate de 2-(2-Butoxyéthoxy)éthyle (DEGBEA) dans l'air, la méthode pourra être validée au regard de la norme NF X 43-215 : 2018 [13].

Incendie - Explosion

[3, 5 à 7, 14 à 16]

Le DEGBE 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 DEGBE) ; l'extinction d'un feu de DEGBE 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 DEGBE 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

[1, 2, 17]

Le DEGBE et son acétate sont vraisemblablement 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.

Le passage transcutané du DEGBE pur s'effectue *in vitro* avec un taux d'absorption de 0,035 mg/cm²/h à travers la peau humaine et de 0,51 mg/cm²/h chez le rat. L'absorption percutanée à travers la peau humaine est évaluée à 0,06 mg/cm²/h avec l'acétate de DEGBE pur et à 0,16 mg/cm²/h avec une solution aqueuse à 6,65 %.

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. *In vitro*, l'acétate de DEGBE est rapidement hydrolysé dans du sang de rat en DEGBE avec une demi-vie de moins de 3 min. La voie métabolique principale du DEGBE 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. Le principal métabolite formé est l'acide 2-(2-butoxyéthoxy)acétique (61 - 80 % des métabolites urinaires après application cutanée). Des traces d'acide 2-butoxyacétique sont également retrouvées. Après administration orale, la principale voie d'élimination est urinaire (78 à 86 % de la dose avec le DEGBE et 82 % avec son acétate) ; environ 1 % se retrouve dans les fèces et 7 à 11 % sous forme de CO₂ exhalé. 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.

Chez l'homme

Certaines activités telles que la peinture au pinceau ou à la brosse entraînent un important contact cutané avec le DEGBE [18]. Par ailleurs, le dosage de l'acide butoxyéthoxyacétique urinaire a montré, sur 19 sujets exposés au DEGBE, une élimination moyenne de 75,1 mg/L (médiane 6,3 mg/L). Des sujets non exposés éliminent quant à eux 0,5 mg/L du métabolite. Dans cette étude, les auteurs notent l'efficacité de la protection apportée par des gants en caoutchouc [19].

Surveillance biologique de l'exposition

[19, 20]

Le dosage de l'acide 2-(2-butoxyéthoxy)acétique urinaire en fin de poste de travail est un indicateur spécifique de l'exposition au DEGBE, mais peu de données sont disponibles chez les sujets professionnellement exposés. Des taux non nuls d'acide 2-(2-butoxyéthoxy)acétique sont retrouvés dans les urines de sujets non professionnellement exposés.

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

Toxicité expérimentale

[1, 2]

Toxicité aiguë

Le DEGBE a une faible toxicité aiguë par toutes les voies d'exposition. Il n'est pas considéré comme un irritant ou un sensibilisant cutané mais il provoque une irritation oculaire. Le DEGBEA a des propriétés similaires.

La toxicité aiguë du DEGBE et de son acétate est résumée dans le tableau suivant. La mort intervient après administration de doses massives et fait généralement suite à une profonde narcose. L'inhalation d'une atmosphère saturée en DEGBE ne provoque ni mortalité ni effet toxique significatif chez le rat.

Voie	Espèce	DL50 (g/kg)	DL50 (g/kg)
		DEGBE	DEGBEA
Orale	Rat	7,3 - 9,6	6,5 - 11,9
Orale	Souris	2,4 - 5,5	6,5
Orale	Cobaye	2	2,3 - 2,7
Orale	Lapin	2,2	2,3 - 2,8
Percutanée	Lapin	2,8 - 5,4	5,5
Inhalation	Rat	> atmosphère saturée (= 374 mg/m ³ à 25 °C) 73,8 g/m ³	

Le DEGBE ne présente pas d'effet irritant cutané mais il provoque sur l'œil une forte irritation avec atteinte de la cornée. Un retour à la normale est observé dans les 14 jours après l'instillation chez le lapin. Par inhalation, aucun effet irritant n'a été signalé après une exposition courte. Le DEGBEA induit une faible irritation cutanée et une irritation oculaire modérée.

Le potentiel de sensibilisation cutanée du DEGBE a été testé par la méthode de maximisation sur des cobayes et a donné un résultat négatif.

Toxicité subchronique, chronique

Le DEGBE présente une faible toxicité lors d'exposition répétée par voies orale et inhalatoire avec des effets à des doses élevées, principalement sur le foie et le système hématologique. Aucun effet systémique n'a été montré par voie percutanée.

Administré dans l'eau de boisson pendant 13 semaines, le DEGBE produit chez le rat des effets de surcharge hépatique (augmentation du poids relatif du foie et variation des enzymes hépatiques) à 1000 mg/kg/j, ainsi qu'une faible anémie et une atteinte rénale limitée. Une étude par gavage pendant 6 semaines indique également une atteinte de la rate et des reins au-delà de 1800 mg/kg/j. Ces doses sont considérées comme élevées et indiquent une faible toxicité répétée.

Par voie percutanée chez le rat, le DEGBE n'induit pas d'effet systémique ou neurotoxique jusqu'à 2000 mg/kg pendant 13 semaines mais une irritation est notée.

Par inhalation chez le rat, des effets locaux sur le poumon et une légère vacuolisation hépatique chez les femelles sont signalés sur des durées d'exposition de 2 à 5 semaines. La dose sans effet toxique est établie à 39 mg/m³ (6 ppm).

Aucune donnée valide n'est disponible sur le DEGBEA mais ses effets sont vraisemblablement comparables à ceux du DEGBE.

Effets génotoxiques

Le DEGBE n'est pas considéré comme génotoxique.

La plupart des tests de mutagenèse pratiqués *in vitro* et *in vivo* sont négatifs quel que soit le matériel utilisé : bactérie (Ames), cellules de mammifères (aberrations chromosomiques, synthèse non-programmée de l'ADN), drosophile (léthalité récessive liée au sexe). En revanche, le test de mutation reverse sur cellules de lymphome de souris donne des résultats légèrement positifs et dose-dépendants, uniquement en absence d'activateur métabolique.

Aucune donnée n'est disponible sur l'acétate du DEGBE.

Effets cancérigènes

Le potentiel cancérigène du DEGBE et de son acétate n'a fait l'objet d'aucune étude à la date de publication de cette fiche.

Le potentiel cancérigène du DEGBE et de son acétate n'a fait l'objet d'aucune étude.

Effets sur la reproduction

Le DEGBE n'est pas toxique pour la reproduction.

Deux études sur une génération chez le rat ont montré que le DEGBE n'a pas d'effet sur la fertilité, sur l'un ou l'autre sexe par gavage à 1000 mg/kg/j et par voie percutanée à 2000 mg/kg/j pendant 13 semaines avant l'accouplement.

Par voie orale ou cutanée, chez le rat, la souris ou le lapin, il n'induit pas d'effet embryotoxique, fœtotoxique ou sur le développement des nouveau-nés, même en présence de toxicité maternelle et pour des doses de 2000 mg/kg/j.

Aucune donnée n'est disponible sur le DEGBEA mais ses effets sont vraisemblablement comparables à ceux du DEGBE.

Toxicité sur l'Homme

Les données concernant la toxicité chez l'homme du DEGBE sont très succinctes et concernent essentiellement ses effets locaux. Il n'existe pas de description publiée de toxicité systémique aiguë ou d'effets à long terme chez l'homme. Une exposition aiguë peut être irritante pour la peau et les yeux. De très rares cas d'allergies sont rapportés pour des expositions répétées. Il n'existe pas de donnée sur la toxicité systémique ni sur de potentiels effets mutagènes, cancérogènes ou toxiques pour la reproduction.

Toxicité aiguë

[1, 3]

Probablement par analogie avec les données expérimentales, il est parfois mentionné le caractère légèrement irritant du 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol pour la peau et les yeux en cas de contact avec les produits sous forme liquide.

Toxicité chronique

[1]

De très rares cas d'allergie sont rapportés. Un cas de dermatose érythémateuse a été décrit, l'atteinte prédominant à la face dorsale des mains et des avant-bras mais aussi au visage et au cou, chez un sujet affecté depuis 20 ans à la fabrication de boîtes en plastique sur lesquelles étaient appliquées des encres dissoutes dans l'acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle et dans le 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol. La responsabilité des deux produits a été confirmée par la pratique de tests cutanés. D'après le type de réponse obtenue, les auteurs suggèrent l'existence d'un mécanisme allergique dans la survenue de cette dermatose de contact [21]. Le second cas concerne une femme médecin ayant des antécédents d'allergie cutanée aux bijoux et qui a développé une dermatose dysidrose aiguë de la main. Du fait de l'emploi de divers instruments métalliques et d'un désinfectant (contenant du DEGBE), divers tests cutanés ont été pratiqués. Ils se sont révélés positifs avec le DEGBE et le sulfate de nickel [22]. Enfin, une femme atopique a présenté des épisodes d'irritation du visage et des voies aériennes supérieures ainsi qu'un érythème du visage et des yeux lorsqu'elle séjournait dans une pièce nouvellement repeinte. La peinture utilisée contenait du DEGBE ; les tests cutanés pratiqués avec la substance étaient positifs alors que ceux d'une batterie standard étaient négatifs [23].

Effets génotoxiques

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

Effets cancérogènes

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

Effets sur la reproduction

Aucune information n'est disponible 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).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R. 4412-150 du Code du travail.
- Arrêté du 26 octobre 2007 (JO du 28 octobre 2007) modifiant l'arrêté du 30 juin 2004 modifié établissant la liste des VLEP indicatives (JO du 11 juillet 2004).

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-butoxyéthoxy)éthanol et acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOU E 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 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- Irritation oculaire, catégorie 2 ; H319

L'acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle n'est pas inscrit à l'annexe VI du règlement CLP et ne possède pas de classification et d'étiquetage officiels harmonisés au niveau de l'Union Européenne.

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

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Interdiction / Limitations d'emploi

Substance soumise à restriction

- **Annexe XVII** du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) établissant la liste des substances soumises à restriction ou limitation d'emploi :
 - limitation de la mise sur le marché et de l'emploi du DEGBE au grand public (entrée 55).

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) [14].
- 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 DEGBE et de DEGBEA.

- Faire contrôler **annuellement** l'exposition atmosphérique des salariés au DEGBE par un **organisme accrédité, sauf dans le cas où** l'évaluation des risques a conclu à un **risque faible** (§ 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 DEGBE ou du DEGBEA 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 (DEGBE, DEGBEA), alcool polyvinylique (DEGBE), Viton® (DEGBE, DEGBEA). D'autres matériaux peuvent également être recommandés pour des **contacts intermittents** ou en **cas d'éclaboussure** : caoutchouc nitrile (DEGBE, DEGBEA). Certains matériaux sont à éviter : caoutchouc naturel (DEGBE, DEGBEA) [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 DEGBE et le DEGBEA 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.
- 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 [7]. 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 DEGBE ou le DEGBEA.
- 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 initiale 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.
- **Femmes enceintes et/ou allaitantes :**
 - On exposera le moins possible à cette substance les femmes enceintes ou allaitantes en raison de l'effet famille 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

- 1 | 2-(2-Butoxyethoxy)ethanol. European Union Risk Assessment Report. Vol 2. European Chemicals Bureau, juillet 1999 (<https://echa.europa.eu/fr/information-on-chemicals>).
- 2 | Éthers de glycol. Quels risques pour la santé ? Expertise collective INSERM. Les éditions INSERM, 1999.
- 3 | Diethylene glycol mono-n-butyl ether, 2003 - Butyl carbitol acetate, 2002. In : Base de données HSDB (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).
- 4 | Diethylene glycol monobutyl ether. Fiche n° 58. In Base de données CHEMINFO. CCOHS, 2004.
- 5 | Diethylene Glycol monobutyl ether et Diethylene Glycol monobutyl ether acetate. International Chemical Safety Card. IPCS, CEC, ICSC 0788 et 0789, 2004 (<https://www.cdc.gov/niosh/ipcs/>).
- 6 | National Fire Codes. Quincy, NFPA, vol. 10,1996.
- 7 | Butyl Carbitol - Dow France, Fiche de données de sécurité et notice technique, 2017 (<https://www.dow.com/en-us/elibrary>).
- 8 | 2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol. Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France. Aide mémoire technique ED 984. INRS ; 2016 (<http://www.inrs.fr/>).
- 9 | Diethylene Glycol Monobutyl Ether. In : Documentation of the TLVs® and BEIs® with worldwide occupational exposure values. Cincinnati : ACGIH, CD-ROM, 2017.
- 10 | Diethylene Glycol Monobutyl Ether. In : List of MAK and BAT values 2015. Maximum concentrations and biological tolerance values at the workplace. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2015.
- 11 | Butyldiglycol. Méthode M-166. In : Métropol. INRS, 2016 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 12 | Butyldiglycol. Méthode M-372. In : Métropol. INRS, 2016 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>).
- 13 | 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.
- 14 | Mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). Guide méthodologique ED 945. INRS ; 2011 (<http://www.inrs.fr/>).
- 15 | Evaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique ED 970. INRS ; 2012 (<http://www.inrs.fr/>).
- 16 | Les extincteurs d'incendie portatifs, mobiles et fixes. Brochure ED 6054. INRS ; 2014 (<http://www.inrs.fr/>).
- 17 | Venier M. et coll. - Percutaneous absorption of 5 glycol ethers through human skin *in vitro*. *Toxicol In Vitro*. Oct. 2004,18(5) : 665-71.
- 18 | Gijssbers J.H.J. et coll. - Dermal exposure during filling, loading and brushing with products containing 2-(2-butoxyethoxy)ethanol. *Ann. Occup. Hyg.* 2004,48,3 : 219-227.
- 19 | Goen T., Korinth G. et Drexler H. Butoxyethoxyacetic acid, a biomarker of exposure to water-based cleaning agents. *Toxicology Letters*, 2002,134:295-300.
- 20 | 2-(2- Butoxyéthoxy)éthanol. In : DEMETER. DEM 076. INRS, 2010 (<http://www.inrs.fr/publications/bdd/demeter.html>).
- 21 | Dawson T.A.J. et coll. - Delayed and immediate hypersensitivity to Carbitols. *Contact Dermatitis*, 1989,21, pp. 52-53.
- 22 | Schliemann-Willers S., Bauer A. Et Elsner P - Occupational contact dermatitis from diethylene glycol monobutyl ether in a podiatrist. *Contact dermatitis*, 2000,43 : 225.
- 23 | Berlin K., Johanson G. Et Lindberg M. Hypersensitivity to 2-2- butoxyethoxyethanol. *Contact dermatitis*, 1995,32:54.
- 24 | Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695. INRS, 2015 (<http://www.inrs.fr/>).
- 25 | Le permis de feu. Brochure ED 6030. INRS, février 2011 (<http://www.inrs.fr/>).
- 26 | Signalisation de santé et de sécurité au travail - Réglementation. Brochure ED 6293. INRS, juillet 2017 (<http://www.inrs.fr/>).
- 27 | 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>).
- 28 | 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/>).
- 29 | 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. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 260 p.
- 37 | 2-(2-Butoxyéthoxy)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 ^{re} édition	2005
3 ^e édition (mise à jour partielle) <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilisations ■ Propriétés physiques ■ Valeurs limites d'exposition professionnelle ■ Méthodes de détection et de détermination dans l'air ■ Incendie - Explosion ■ Toxicocinétique - Métabolisme <ul style="list-style-type: none"> ○ Surveillance biologique de l'exposition ■ Réglementation ■ Recommandations ■ Bibliographie 	Septembre 2018