

Les éthers de glycol

1. DESCRIPTION ET UTILISATION

Le nom « éther de glycol » est un terme générique appliqué à un groupe de solvants oxygénés qui comprend plus de quatre-vingts substances dont une trentaine ont donné lieu à une exploitation industrielle.

L'utilisation de ces produits a commencé dans les années trente mais elle s'est surtout développée depuis les années soixante avec l'apparition de peintures dites « à l'eau ». Chargés de remplacer les solvants aromatiques inflammables et neurotoxiques, des éthers de glycol dérivés de l'éthylène-glycol ont été majoritairement employés jusque dans les années quatre-vingt-dix, probablement parce que l'oxyde d'éthylène nécessaire à leur synthèse est un important sous-produit de l'industrie pétrolière. Mais la publication d'études montrant la toxicité de quatre de ces dérivés a eu pour conséquence d'amorcer leur remplacement par des dérivés du propylène-glycol.

Les caractéristiques physico-chimiques des éthers de glycol en font des produits extrêmement intéressants pour de nombreuses applications autant industrielles que domestiques. On les rencontre, de façon générale, dans tout produit dit « à l'eau » car ils permettent la solubilisation de produits organiques dans des matrices aqueuses. Les éthers de glycol commercialisés en France sont destinés essentiellement à la fabrication de peintures, d'encre et de vernis, de produits d'entretien ménagers et industriels et de produits à usage métallurgique et mécanique. On les retrouve aussi dans des produits biocides et phytopharmaceutiques, les colles, les produits cosmétiques et les médicaments (humains et vétérinaires).

D'après l'enquête Sumer¹, de l'ordre de 2 % des salariés français déclaraient être exposés aux éthers de glycol en 2017, contre 3,4 % en 1994 et 2,5 % en 2003. La classification comme toxique pour la reproduction de certains éthers de glycol et la mise en place de la réglementation limitant l'usage des CMR (cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction) de catégories 1A et 1B selon le CLP, expliquent en partie cette diminution.

Un peu de chimie

On distingue deux séries d'éthers de glycol :

- Les dérivés de l'éthylène-glycol² ou dérivés de la série E.
- Les dérivés du propylène-glycol² ou dérivés de la série P.

Dans chaque série, il existe deux types de composés, les éthers et les éthers-esters (acétates le plus souvent) :

- Les éthers sont obtenus par réaction de l'oxyde d'éthylène (C₂H₄O) ou de propylène (C₃H₆O)

1. La dernière enquête Sumer (surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels) a été réalisée en 2017 à l'initiative de la Direction générale du travail et de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (Dares) en partenariat avec la Direction générale de l'administration et de la fonction publique (DGAFP) auprès de 33 600 salariés (26 500 questionnaires exploitables).

2. L'éthylène-glycol et le propylène-glycol sont des diols et non des éthers de glycol.

Cette fiche fait partie d'une série fournissant, par famille de solvants, un condensé des connaissances utiles.

Chaque fiche présente les principales utilisations, les principaux risques, les possibilités de substitution, les mesures de prévention ainsi que des éléments de bibliographie.

sur un alcool (R-OH). On obtient un composé de la forme :

- Série E : $R-(O-CH_2-CH_2)_n-OH$
- Série P : $R-(O-CH_2-CH(CH_3))_n-OH$ ou $R-(O-CH(CH_3)-CH_2)_n-OH$

Quand $n = 1$, on parle d'éther de l'éthylène-glycol ou du propylène-glycol.

Quand $n = 2$, on parle d'éther du diéthylène-glycol ou du dipropylène-glycol.

Quand $n = 3$, on parle d'éther du triéthylène-glycol ou du tripropylène-glycol.

■ Les éthers-esters sont obtenus en faisant réagir un acide organique (généralement de l'acide acétique CH_3-CO_2H) sur la fonction alcool (-OH) libre de l'éther précédemment constitué. On obtient un composé du type :

- Série E : $R-(O-CH_2-CH_2)_n-O-CO-CH_3$
- Série P : $R-(O-CH_2-CH(CH_3))_n-O-CO-CH_3$ ou $R-(O-CH(CH_3)-CH_2)_n-O-CO-CH_3$

L'annexe 1 liste les principales substances répertoriées dans ces deux séries E et P.

2. PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES

Les éthers de glycol sont des composés liquides, incolores, à odeur légèrement éthérée et même agréable, moyennement volatils et légèrement visqueux. Leur large utilisation tient à leur caractère amphiphile, c'est-à-dire qu'ils sont à la fois hydrophiles³ et lipophiles⁴.

Cette propriété explique qu'il aient un fort pouvoir de pénétration à travers la peau. Leur volatilité, plus faible que celle des autres solvants, limite leur vitesse d'évaporation, ce qui permet d'obtenir des films (peintures, encres) présentant un bon rendu.

Ils sont miscibles à l'eau (en toutes proportions pour les plus petites molécules) et à la plupart des solvants organiques (alcools, esters, nombreux hydrocarbures...). Ils dissolvent de nombreuses cires, huiles ou résines. Ce sont des solvants très pratiques et très intéressants.

3. DANGERS ET RISQUES

3.1 Toxicité

Les solvants présentent des caractéristiques communes plus ou moins marquées selon la substance et en même temps des propriétés toxicologiques propres à chaque produit.

Les effets communs incluent une irritation principalement de la peau et des muqueuses (oculaire et respiratoire) en cas d'exposition unique ou répétée, des troubles neurologiques aigus (sommolence, ébriété, céphalées, vertiges, coma...) en cas d'exposition à des concentrations élevées, et surtout une atteinte neurologique plus progressive en relation avec ces expositions répétées. Cette encéphalopathie se traduit notamment par des troubles de la mémoire et du comportement d'aggravation progressive, tant que l'exposition persiste. Une atteinte des fonctions rénale et hépatique peut être observée en cas d'exposition aiguë importante.

3. Solubilisant les mêmes catégories de produits que l'eau.

4. Solubilisant les graisses.

Plusieurs points doivent être signalés sur les éthers de glycol, en particulier ceux de la série E. Il s'agit de substances qui pénètrent bien par voie cutanée et peuvent entraîner des effets toxiques par cette voie.

Des effets toxiques sont plus particulièrement préoccupants :

■ Les atteintes hématologiques (sur les cellules du sang) : les dérivés éthyliques et méthyliques de l'éthylène-glycol provoquent une diminution du nombre de globules blancs ou rouges (leucocytes ou hématies). Ils ont été suspectés, notamment les dérivés méthyliques, de pouvoir induire des leucémies. Les dérivés butyliques (EGBE – CAS : 111-76-2) provoquent des hémolyses (destruction des hématies) en cas de forte exposition ; les cancers mis en évidence dans les études réalisées chez l'animal ne sont pas transposables à l'homme et l'EGBE n'est pas classé pour ce danger par l'UE.

■ Les effets sur la reproduction : les dérivés éthyliques et méthyliques de la série E peuvent provoquer une atteinte de la fertilité masculine (atteinte spermatique) et avoir des effets sur le développement fœtal. A ce jour, dans l'UE, onze éthers de glycol (principalement de la série E, mais aussi deux composés de la série P) sont classés dans l'une des 3 catégories de toxicité pour la reproduction (majoritairement dans la catégorie 1B) selon le règlement CLP. Il s'agit de : EGEE (110-80-5), EGEEA (111-15-9), EGME (109-86-4), EGMEA (110-49-6), EGDME (110-71-4), EGDEE (629-14-1), DEGME (111-77-3), DEGDME (111-96-6), TEGDME (112-49-2), 1PG2ME (1589-47-5) et 1PG2MEA (70657-70-4).

Pour plus d'informations, voir le tableau en annexe 1.

3.2 Maladies professionnelles

L'exposition des salariés aux éthers de glycol, dans le cadre de leur activité professionnelle, peut provoquer des maladies reconnues et indemnisées par le régime général d'assurance maladie. Ils apparaissent dans le tableau n° 84 des maladies professionnelles du régime général (voir annexe 2).

3.3 Risque incendie et explosion

Les éthers de glycol sont des substances inflammables (modérément pour les dérivés butylés ou issus du diéthylène-glycol) de point d'éclair variant de 30 à 100 °C selon les substances. Leurs vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans des proportions comprises entre 1 % et 20 % (ces limites d'explosivité varient selon les substances). Ils sont susceptibles de provoquer des incendies par accumulation de charges électrostatiques.

Les installations électriques et non électriques, y compris l'éclairage, des locaux où peuvent être présentes des vapeurs d'éthers de glycol, doivent être adaptées à la zone à risque d'explosion, conformément à la réglementation concernant la prévention des risques liés aux atmosphères explosives (Atex). Il faut éviter toute accumulation de charges électrostatiques et interdire les sources d'inflammation (flamme, surface chaude, étincelle, cigarette...).

3.4 Réactivité

Dans les conditions normales de température et de pression, les éthers de glycol sont des produits stables qui peuvent cependant former des peroxydes explosifs au contact de l'oxygène de l'air, notamment durant leur stockage. Comme la plupart des solvants organiques, ils peuvent réagir violemment avec

les produits oxydants (peroxydes, perchlorates). À température ambiante, les métaux usuels ne sont pas attaqués par les éthers de glycol.

3.5 Risque pour l'environnement

L'ensemble des études suggère que les éthers de glycol et leurs acétates ne s'accumulent pas dans l'environnement car ils sont dégradés dans l'atmosphère et biodégradables en milieu aérobie.

Ils n'induiraient pas d'effet toxique à court terme dans le milieu aquatique mais, combinés à d'autres polluants, pourraient en potentialiser les effets en augmentant leur bioabsorption.

De nombreux éthers de glycol (principalement ceux à chaînes courtes) sont des composés organiques volatils (COV)⁵ et sont donc soumis à la réglementation environnementale correspondante (pour plus d'information : <https://aida.ineris.fr/>).

Cette information est en général disponible à la rubrique 9, 12 ou 15 de la fiche de données de sécurité.

3.6 Reconnaître le risque

En première approche, les dangers intrinsèques des éthers de glycol et des mélanges qui en contiennent sont indiqués sur l'étiquette du produit ainsi qu'à la rubrique 2 de la fiche de données de sécurité.

La fiche de données de sécurité est le principal outil d'information sur le lieu de travail. Outre l'étiquetage de la substance ou du mélange, elle permet également d'obtenir des informations de composition, dont le nom et numéro CAS ainsi que la gamme de concentration de l'éther de glycol qui est présent dans le mélange.

Mais la connaissance des produits et de leur étiquetage n'est pas suffisant. Il faut connaître et détailler la manière dont ils sont utilisés. Pour ce faire, l'analyse du poste de travail et des conditions de mise en œuvre est indispensable.

4. PRÉVENTION DES RISQUES

4.1 Substitution

La substitution des éthers de glycol les plus toxiques doit être étudiée. Si cela est techniquement possible, il faut obligatoirement essayer de remplacer les substances reconnues cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction, en particulier les éthers de glycol classés toxiques pour la reproduction, par une substance, une préparation ou un procédé qui sera moins dangereux pour la santé des travailleurs.

En premier lieu, il faut étudier le processus de travail et déterminer si la phase utilisant le solvant est réellement nécessaire. Les éventuels produits de substitution dépendront de la tâche à accomplir, mais on peut s'orienter vers un autre éther de glycol, dérivé du propylène-glycol par exemple, dès lors que des données disponibles sont suffisantes pour confirmer un risque moindre.

4.2 Stockage

Lorsqu'il est techniquement impossible de remplacer les éthers de glycol les plus toxiques ou nocifs, il faut minimiser leur emploi. On

veillera, par exemple, à ne stocker que les quantités nécessaires à l'utilisation.

Le stockage est généralement effectué dans des récipients métalliques fermés (fûts ou containers) qui sont entreposés soit à l'air libre, soit dans des locaux spécifiques, munis de ventilation générale, à l'abri de toute source d'ignition ou de chaleur. Pour de grandes quantités, on peut stocker en vrac dans des bacs qui posséderont un toit ou un écran flottant pour éviter toute émission à l'atmosphère.

Tous les locaux de stockage doivent être munis d'une cuvette de rétention ayant la capacité de contenir au moins le contenu du plus grand réservoir ou la moitié de la totalité des réservoirs stockés.

4.3 Protection collective

Autant que faire se peut, les opérations industrielles doivent être effectuées en circuit fermé afin d'éviter toute émanation atmosphérique et tout contact cutané.

Les locaux de travail seront correctement ventilés (ventilation générale). Les quelques manipulations manuelles inévitables doivent être effectuées à un poste de travail muni d'un dispositif d'aspiration des vapeurs à leur source d'émission.

Dans la pratique, il est recommandé de minimiser l'exposition respiratoire et les valeurs limites d'exposition professionnelle dans les locaux de travail doivent être respectées.

Substance	N° CAS	VLEP-8h (ppm)	VLEP-8h (mg/m ³)	VLCT (ppm)	VLCT (mg/m ³)
EGME	109-86-4	1	3,2	-	-
EGMEA	110-49-6	1	5	-	-
EGEE	110-80-5	2	8	-	-
EGEEA	111-15-9	2	11	-	-
EGBE	111-76-2	10	49	50	246
EGBEA	112-07-2	10	66,5	50	333
EGiPE	109-59-1	25	105	-	-
DEGME	111-77-3	10	50,1	-	-
DEGBE	112-34-5	10	67,5	15	101,2
2PG1ME	107-98-2	50	188	100	375
2PG1MEA	108-65-6	50	275	100	550
DPGME	34590-94-8	50	308	-	-

N° CAS : classification des substances chimiques du Chemical Abstracts Service.

VLEP-8h est une valeur destinée à protéger les travailleurs des effets à long terme, mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail, soit 8 heures.

La VLCT (valeur limite à court terme) est une valeur destinée à protéger les travailleurs des effets des pics d'exposition. Elle se rapporte à une durée de référence de 15 minutes (sauf indication contraire).

- Valeurs limites réglementaires contraignantes (article R. 4412-149 du Code du travail).
- Valeurs limites réglementaires indicatives (arrêté du 30 juin 2004 modifié).
- Valeurs limites admises (circulaires).

5. Un COV est un composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus à une température de 20 °C.

4.4 Protection individuelle

Toute manipulation manuelle d'éthers de glycol ou de préparations en contenant doit s'assortir des précautions ci-dessous.

• Éviter l'inhalation des vapeurs

En cas d'urgence ou pour des travaux exceptionnels de courte durée dans des atmosphères polluées par des éthers de glycol, il est nécessaire de porter un appareil de protection respiratoire.

En cas d'utilisation de masque à cartouche, un filtre de type A2 (associé à une bande marron) est conseillé, éventuellement combiné avec un filtre P2 (associé à une bande blanche) en cas d'émission d'aérosols (voir brochure INRS ED 6106).

• Éviter le contact cutané

Dès lors qu'il y a probabilité de contact avec la main (contact prolongé ou intermittent, éclaboussures), il s'avère indispensable de porter des gants de protection appropriés à la tâche effectuée et à la substance ou au produit manipulé. Le tableau en annexe 3 présente, à titre indicatif, la résistance de matériaux constitutifs de gants à certains éthers de glycol.

Attention ! La résistance des gants dépendra non seulement de la matière, mais aussi de l'épaisseur du gant, du processus de fabrication du gant et des conditions réelles d'utilisation.

Les gants en butyle sont de loin les gants présentant les meilleures performances en terme de résistance aux éthers de glycol. Les gants pourront être réutilisés à condition d'être correctement entretenus après chaque utilisation (voir brochure INRS ED 112).

4.5 Protection de l'environnement

Les rejets atmosphériques de vapeurs d'éthers de glycol doivent être limités. Ils sont réglementés, pour certains d'entre eux, par la directive européenne 2010/75/UE relative aux émissions industrielles, appelée directive IED, qui vise à économiser les ressources et à réduire la pollution émanant des sources industrielles majeures par la mise en œuvre de meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Les éthers de glycol usés ou souillés ne doivent pas être rejetés dans le milieu naturel. Ce sont des déchets industriels spéciaux qui doivent être détruits dans des centres de traitement spécialisés.

4.6 Réglementation particulière à certains éthers de glycol

Les éthers de glycol classés pour la reproduction de catégorie 1A ou 1B sont concernés par le règlement (UE) n° 552/2009 de la Commission du 22 juin 2009 modifiant l'annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) relative aux restrictions de mise sur le marché et d'emploi applicables à certaines substances dangereuses (point 30 : substances figurant à l'annexe VI du règlement CLP et classées reprotoxiques 1A ou 1B).

Les éthers de glycol sont soumis aux dispositions du Code du travail relatives à la prévention des risques chimiques et pour certains d'entre eux, aux dispositions concernant les agents CMR.

Le DEGDME (111-96-6) est inscrit à l'annexe XIV (liste des substances soumises à autorisation) du règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH). L'annexe XIV est consultable sur le site de l'Echa (<https://echa.europa.eu/fr/autorisation-list>).

D'autres éthers de glycol sont inscrits sur la liste des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) candidates en vue d'une autorisation (<https://echa.europa.eu/fr/candidate-list-table>).

Le règlement (CE) n° 1223/2009 du Parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques interdit l'utilisation de plusieurs éthers de glycol dans les produits cosmétiques.

À cette réglementation européenne s'ajoute une réglementation française qui prévoit également l'interdiction ou la restriction de certains éthers de glycol dans :

- les médicaments (décision du 24 août 1999) : EGME (109-86-4), EGMEA (110-49-6), EGEE (110-80-5) et EGEEA (111-15-9) ;
- les mélanges vétérinaires (arrêté du 7 août 2003) : EGDME (110-71-4), DEGDME (111-96-6) et TEGDME (112-49-2) ;
- les cosmétiques (décisions des 24 août 1999, 5 mai 2003, 17 septembre 2004 et 23 novembre 2005) : EGME (109-86-4), EGMEA (110-49-6), EGEE (110-80-5), EGEEA (111-15-9), EGDME (110-71-4), DEGDME (111-96-6), TEGDME (112-49-2), EGBE (111-76-2), DEGBE (112-34-5) et DEGEE (111-90-0).

Annexe 1 – Principales substances répertoriées dans les séries E et P des éthers de glycol.

					Annexe VI du règlement CLP (règlement CE n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008)		
Abréviation	Número CAS	Número CE	Nom	Synonyme	Pictogramme(s)	Mention d'avertissement	Mention(s) de danger et mention additionnelle de danger
Dérivés de l'éthylène-glycol							
EGME	109-86-4	203-713-7	2-Méthoxyéthanol	Ether méthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H226 ; H302 ; H312 ; H332 ; H360FD
EGMEA	110-49-6	203-772-9	Acétate de 2-méthoxyéthyle	Acétate de l'éther méthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H302 ; H312 ; H332 ; H360FD
EGDME	110-71-4	203-794-9	1,2-Diméthoxyéthane	Ether diméthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H225 ; H332 ; H360FD ; EUH019
EGEE	110-80-5	203-804-1	2-Ethoxyéthanol	Ether éthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H226 ; H302 ; H331 ; H360FD
EGEEA	111-15-9	203-839-2	Acétate de 2-éthoxyéthyle	Acétate de l'éther éthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H226 ; H302 ; H312 ; H332 ; H360FD
EGDEE	629-14-1	211-076-1	1,2-Diéthoxyéthane	Ether diéthylique de l'éthylène-glycol		Danger	H225 ; H319 ; H360Df ; EUH019
EGnPE	2807-30-9	220-548-6	2-Propoxyéthanol	Ether n-propylique de l'éthylène-glycol		Attention	H312 ; H319
EGnPEA	20706-25-6	-	Acétate de 2-propoxyéthyle	Acétate de l'éther n-propylique de l'éthylène-glycol			
EGiPE	109-59-1	203-685-6	2-Isopropoxyéthanol	Ether isopropylique de l'éthylène-glycol		Attention	H312 ; H319 ; H332
EGiPEA	91598-97-9	-	Acétate de 2-isopropoxyéthanol	Acétate de l'éther isopropylique de l'éthylène-glycol			
EGBE	111-76-2	203-905-0	2-Butoxyéthanol	Ether n-butylique de l'éthylène-glycol		Attention	H302 ; H315 ; H319 ; H332
EGBEA	112-07-2	203-933-3	Acétate de 2-butoxyéthyle	Acétate d'éther n-butylique de l'éthylène-glycol		Attention	H312 ; H332
EGtBE	7580-85-0	-	2-tert-Butoxyéthanol	Ether tert-butylique de l'éthylène-glycol			
EGHE	112-25-4	203-951-1	2-Hexyloxyéthanol	Ether n-hexylique de l'éthylène-glycol		Danger	H302 ; H312 ; H314
EG2EHE	1559-35-9	216-323-7	2-(2-Ethylhexyloxy)éthanol	Ether 2-éthylhexylique de l'éthylène-glycol			
EGPHe	122-99-6	204-589-7	2-Phénoxyéthanol	Ether phénylique de l'éthylène-glycol		Danger	H302 ; H318 ; H335
EGDE	112-48-1	203-976-8	1,2-Dibutoxyéthane	Ether dibutylique de l'éthylène-glycol			
DEGME	111-77-3	203-906-6	2-(2-Méthoxyéthoxy)éthanol	Ether méthylique du diéthylène-glycol		Attention	H361d
DEGMEA	629-38-9	-	Acétate de 2-(2-méthoxyéthoxy)éthyle	Acétate de l'éther méthylique du diéthylène-glycol			
DEGDME	111-96-6	203-924-4	Oxyde de bis(2-méthoxyéthyle)	Ether diméthylique du diéthylène-glycol		Danger	H226 ; H360FD ; EUH019
DEGEE	111-90-0	203-919-7	2-(2-Ethoxyéthoxy)éthanol	Ether éthylique du diéthylène-glycol			
DEGEEA	112-15-2	209-940-1	Acétate de 2-(2-éthoxyéthoxy)éthyle	Acétate d'éther éthylique du diéthylène-glycol			
DEGDDE	112-36-7	203-963-7	Oxyde de bis(2-éthoxyéthyle)	Ether diéthylique du diéthylène-glycol			
DEGPPE	6881-94-3	229-985-7	2-(2-Propoxyéthoxy)éthanol	Ether propylique du diéthylène-glycol			
DEGBE	112-34-5	203-961-6	2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol	Ether butylique du diéthylène-glycol		Attention	H319
DEGBEA	124-17-4	204-685-9	Acétate de 2-(2-butoxyéthoxy)éthyle	Acétate de l'éther butylique du diéthylène-glycol			
DEGHE	112-59-4	203-988-3	2-(2-Hexyloxyéthoxy)éthanol	Ether hexylique du diéthylène-glycol		Danger	H312 ; H318
TEGME	112-35-6	203-962-1	2-(2-(2-Méthoxyéthoxy)éthoxy)éthanol	Ether méthylique du triéthylène-glycol			
TEGMEA	3610-27-3	222-777-7	Acétate de 2-(2-(2-méthoxyéthoxy)éthoxy)éthyle	Acétate de l'éther méthylique du triéthylène-glycol			
TEGDME	112-49-2	203-977-3	1,2-Bis(2-méthoxyéthoxy)éthane	Ether diméthylique du triéthylène-glycol		Danger	H360Df ; EUH019
TEGEE	112-50-5	203-978-9	2-(2-(2-Ethoxyéthoxy)éthoxy)éthanol	Ether éthylique du triéthylène-glycol			
TEGEEA	71648-22-1	275-750-7	Acétate de 2-(2-(2-éthoxyéthoxy)éthoxy)éthyle	Acétate de l'éther éthylique du triéthylène-glycol			
TEGBE	143-22-6	205-592-6	2-(2-(2-Butoxyéthoxy)éthoxy)éthanol	Ether butylique du triéthylène-glycol		Danger	H318
TEGBEA	3610-26-2	-	Acétate de 2-(2-(2-butoxyéthoxy)éthoxy)éthyle	Acétate de l'éther butylique du triéthylène-glycol			
TetraEGME	23783-42-8	245-883-5	3,6,9,12-Tétraoxotridécane-1-ol	Ether méthylique du tétraéthylène-glycol			
TetraEGBE	1559-34-8	216-322-1	3,6,9,12-Tétraoxahexadécane-1-ol	Ether butylique du tétraéthylène-glycol			

Abréviation	Numéro CAS	Numéro CE	Nom	Synonyme	Pictogramme(s)	Mention d'avertissement	Mention(s) de danger et mention additionnelle de danger
Dérivés du propylène-glycol							
2PG1ME	107-98-2	203-539-1	1-Méthoxypropan-2-ol	Ether 1-méthylrique du 2-propylène-glycol		Attention	H226 ; H336
2PG1MEA	108-65-6	203-603-9	Acétate de 2-méthoxy-1-méthyléthyle	Acétate de l'éther 1-méthylrique du 2-propylène-glycol		Attention	H226
1PG2ME	1589-47-5	216-455-5	2-Méthoxypropanol	Ether 2-méthylrique du 1-propylène-glycol		Danger	H226 ; H315 ; H318 ; H335 ; H360D
1PG2MEA	70657-70-4	274-724-2	Acétate de 2-méthoxypropyle	Acétate de l'éther 2-méthylrique du 1-propylène-glycol		Danger	H226 ; H335 ; H360D
PGDME	7778-85-0	404-630-0	1,2-Diméthoxypropane	Ether diméthylrique du propylène-glycol		Danger	H225 ; EUH019
2PG1EE	1569-02-4	216-374-5	1-Ethoxypropan-2-ol	Ether 1-éthylrique du 2-propylène-glycol		Attention	H226 ; H336
2PG1EEA	54839-24-6	259-370-9	Acétate de 2-éthoxy-1-méthyléthyle	Acétate de l'éther 1-éthylrique du 2-propylène-glycol		Attention	H226 ; H336
1PG2EE	19089-47-5	242-806-7	2-Ethoxypropanol	Ether 2-éthylrique du 1-propylène-glycol			
PGDEE	10221-57-5	412-180-1	1,2-Diéthoxypropane	Ether diéthylrique du propylène-glycol		Danger	H225 ; EUH019
PGnPE	1569-01-3	216-372-4	1-Propoxypropan-2-ol	Ether n-propylrique du propylène-glycol			
2PG1BE	5131-66-8	225-878-4	1-Butoxypropan-2-ol	Ether 1-n-butylrique du 2-propylène-glycol		Attention	H315 ; H319
PGtBE	57018-52-7	406-180-0	1-tert-Butoxypropan-2-ol	Ether tert-butylrique du propylène-glycol		Danger	H226 ; H318
2PG1PhE	770-35-4	212-222-7	1-Phénoxypropan-2-ol	Ether 1-phénylrique du 2-propylène-glycol			
1PG2PhE	4169-04-4	224-027-4	2-Phénoxypropanol	Ether 2-phénylrique du 1-propylène-glycol			
PGiPE	110-48-5	-	3-Isopropoxypropanol	Ether isopropylrique du propylène-glycol			
DPGME	34590-94-8	252-104-2	1-(2-Méthoxy-1-méthyléthoxy)-2-propanol	Ether méthylrique du dipropylène-glycol			
DPGMEA	88917-22-0	-	Acétate de 2-(2-méthoxy-1-méthyléthoxy)-1-méthyléthyle	Acétate de l'éther méthylrique du dipropylène-glycol			
DPGDME	111109-77-4	404-640-5	Oxyde de bis(méthoxypropyle)	Ether diméthylrique du dipropylène-glycol			
DPGEE	30025-38-8	405-820-6	1-(2-Ethoxypropoxy)propan-2-ol et 1-[(1-éthoxypropan-2-yl)oxy]propan-2-ol	Ether éthylrique du dipropylène-glycol			
DPGnPE	29911-27-1	249-949-4	1-(1-Méthyl-2-propoxyéthoxy)propan-2-ol	Ether n-propylrique du dipropylène-glycol			
DPGBE	24083-03-2	246-011-6	1-(2-Butoxypropoxy)propan-2-ol	Ether butylrique du dipropylène-glycol		Attention	H302 ; H312
DPGnBE	29911-28-2	249-951-5	1-(1-Butoxy-2-propoxy)propan-2-ol	Ether n-butylrique du dipropylène-glycol			
DPGtBE	132739-31-2	422-300-4	2-(1,1-Diméthyléthoxy)méthyléthoxypropan-2-ol	Ether tert-butylrique du dipropylène-glycol			
TPGME	25498-49-1	247-054-4	(2-(2-Méthoxyméthyléthoxy)méthyléthoxy)propanol	Ether méthylrique du tripropylène-glycol			
TPGnPE	96077-04-2	-	1(ou 2)-(Méthyl-2-(méthyl-2-propoxyéthoxy)éthoxy)propanol	Ether n-propylrique du tripropylène-glycol			
TPGBE	55934-93-5	259-910-3	[(Butoxyméthyléthoxy)méthyléthoxy]propan-1-ol	Ether n-butylrique du tripropylène-glycol			

H225 – Liquide et vapeurs très inflammables.

H226 – Liquide et vapeurs inflammables.

H302 – Nocif en cas d'ingestion.

H312 – Nocif par contact cutané.

H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.

H315 – Provoque une irritation cutanée.

H318 – Provoque de graves lésions des yeux.

H319 – Provoque une sévère irritation des yeux.

H331 – Toxique par inhalation.

H332 – Nocif par inhalation.

H335 – Peut irriter les voies respiratoires.

H336 – Peut provoquer somnolence ou vertiges.

H360D – Peut nuire au fœtus.

H360Df – Peut nuire au fœtus - Susceptible de nuire à la fertilité.

H360FD – Peut nuire à la fertilité - Peut nuire au fœtus.

H361d – Susceptible de nuire au fœtus.

EUH019 – Peut former des peroxydes explosifs.

Remarque

En l'absence d'une classification officielle (annexe VI du règlement CLP), il est de la responsabilité du metteur sur le marché de définir la classification et l'étiquetage de la substance concernée.

Annexe 2 – Tableau n° 84 des maladies professionnelles du régime général

Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : hydrocarbures liquides aliphatiques ou cycliques saturés ou insaturés et leurs mélanges ; hydrocarbures halogénés liquides ; dérivés nitrés des hydrocarbures aliphatiques ; alcools ; glycols, éthers de glycol ; cétones ; aldéhydes ; éthers aliphatiques et cycliques, dont le tétrahydrofurane ; esters ; diméthylformamide et diméthylacétamide ; acétonitrile et propionitrile ; pyridine ; diméthylsulfone et diméthylsulfoxyde

Date de création : Décret du 22 juillet 1987

Dernière mise à jour : Décret du 25 mars 2007

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
- A -		- A -
Syndrome ébrioux ou narcotique pouvant aller jusqu'au coma. Dermites, conjonctivites irritatives. Lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané.	7 jours 7 jours 15 jours	Préparation, emploi, manipulation des solvants.
- B -		- B -
Encéphalopathies caractérisées par des altérations des fonctions cognitives, constituées par au moins trois des six anomalies suivantes : - ralentissement psychomoteur ; - troubles de la dextérité, de la mémoire, de l'organisation visuospatiale, des fonctions exécutives, de l'attention, et ne s'aggravant pas après cessation de l'exposition au risque. Le diagnostic d'encéphalopathie toxique sera établi après exclusion des troubles cognitifs liés à la maladie alcoolique, par des tests psychométriques et confirmé par la répétition de ces tests au moins six mois plus tard et après au moins six mois sans exposition au risque.	1 an (sous réserve d'une durée d'exposition d'au moins 10 ans).	Traitement des résines naturelles et synthétiques. Emploi de vernis, peintures, émaux, mastics, colles, laques. Production de caoutchouc naturel et synthétique Utilisation de solvants comme agents d'extraction, d'imprégnation, d'agglomération, de nettoyage, comme décapants, dissolvants ou diluants. Utilisation de solvants en temps que réactifs de laboratoire, dans les synthèses organiques, en pharmacie, dans les cosmétiques.

Annexe 3 – Résistance de matériaux constitutifs de gants à certains éthers de glycol

[d'après les références Protecpo et Forsberg]

Substance	CAS	Caoutchouc naturel	Caoutchouc butyle	Caoutchouc néoprène	Caoutchouc nitrile	PCV*	Fluoro-élastomère	Matériau multicouches**
EGME	109-86-4	-	++	-	-	-	-	+
EGMEA	110-49-6	-	++	-	-	-	-	+
EGDME	110-71-4	-	=	-	-	-	-	++
EGEE	110-80-5	-	++	=	+	-	-	++
EGEEA	111-15-9	-	++	=	=	-	-	++
EGBE	111-76-2	-	++	=	+	-	++	++
EGBEA	112-07-2	-	++	-	-	-	-	/
EG2EHE	1559-35-9	/	++	+	+	=	++	/
DEGME	111-77-3	=	++	+	=	=	++	/
DEGDME	111-96-6	-	++	-	-	/	-	++
DEGEE	111-90-0	++	++	+	++	/	++	++
DEGEEA	112-15-2	-	++	-	-	-	-	/
DEGPE	6881-94-3	/	++	+	=	=	++	++
DEGBE	112-34-5	-	++	=	+	=	++	/
DEGBEA	124-17-4	-	++	-	+	/	++	/
DEGHE	112-59-4	-	++	+	+	=	++	/
TEGME	112-35-6	-	++	+	=	=	+	/
TEGEE	112-50-5	/	++	+	+	=	++	/
TEGBE	143-22-6	-	++	+	+	/	++	/
2PG1ME	107-98-2	-	++	+	+	=	=	++
2PG1MEA	108-65-6	-	++	-	=	-	=	++
2PG1EE	1569-02-4	-	++	-	+	/	++	/
2PG1EEA	54839-24-6	-	++	-	-	-	-	/
1PG2EE	19089-47-5	/	/	/	/	/	/	+
PGnPE	1569-01-3	-	++	=	=	=	++	++
2PG1BE	5131-66-8	-	++	+	=	/	++	++
DPGME	34590-94-8	-	++	=	+	/	++	/

Légende

++ recommandé (résistance supérieure à 8 heures)
+ recommandé (résistance supérieure à 4 heures)
= à utiliser avec précaution (résistance de 1 à 4 heures)

- le gant laisse passer le produit ou se dégrade
/ pas d'information

* Poly(chlorure de vinyle)
** Laminé polyéthylène/copolymère éthylène-alcool vinylique/polyéthylène ou polyéthylène/polyamide/polyéthylène.

Documents INRS (www.inrs.fr)

- 2-Ethoxyéthanol. Fiche toxicologique (FT 58)
- Acétate de 2 éthoxyéthyle. Fiche toxicologique (FT 71)
- 2-Butoxyéthanol. Fiche toxicologique (FT 76)
- 2-Méthoxyéthanol. Fiche toxicologique (FT 103)
- Acétate de 2-butoxyéthyle. Fiche toxicologique (FT 126)
- Acétate de 2-méthoxyéthyle. Fiche toxicologique (FT 131)
- 1-Méthoxy-2-propanol et son acétate. Fiche toxicologique (FT 221)
- 2-(2-Méthoxyéthoxy)éthanol. Fiche toxicologique (FT 222)
- 2-(2-Butoxyéthoxy)éthanol et son acétate. Fiche toxicologique (FT 254)
- 2-(2-Ethoxyéthoxy)éthanol et son acétate. Fiche toxicologique (FT 255)
- 2-Phénoxyéthanol. Fiche toxicologique (FT 269)
- Les valeurs limites d'exposition professionnelle. Brochure (ED 6443) et Outil 65.
- Les appareils de protection respiratoire - Choix et utilisation. Brochure (ED 6106)
- Des gants contre les risques chimiques. Fiche pratique de sécurité (ED 112)
- Protecpo Logiciel de pré-sélection de matériaux de protection de la peau. INRS-IRSST, 2011. <https://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>
- Test de résistance chimique des gants vis-à-vis de quatre éthers de glycol d'utilisation fréquente. Note documentaire, 2009 (ND 2242)
- Identification et manipulation des composés peroxydables. Note documentaire, 2002 (ND 2163)
- Utilisation d'éthers de glycol : une enquête dans des PME. Etudes et enquêtes, 2005 (TF 139)

Autres documents

- Forsberg K, Den Borre AV, Henry III N, Zeigler JP – Quick selection guide to chemical protective clothing. 7th ed. Hoboken : John Wiley & Sons ; 293 p.
- INERIS, 2015. Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : DRC-15-136881-10158A, p.40 (<https://substances.ineris.fr/fr>)
- Imprégnation de la population française par les éthers de glycol. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Santé publique France, septembre 2019 (<https://www.santepubliquefrance.fr/>)
- Les éthers de glycol. Synthèse des connaissances sur les expositions de la population générale et professionnelle en France. Avis de l'AFSSET. Rapport d'expertise collective, septembre 2008 (<https://www.anses.fr/fr>)
- Inserm (dir.). Ethers de glycol : Nouvelles données toxicologiques. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2006, XIII- 147 p. - (Expertise collective) (<http://hdl.handle.net/10608/123>)

Fiche INRS élaborée par
Stéphane Miraval