

FICHE RESUMÉE TOXICO ÉCOTOXICO CHIMIQUE

FRTEC N°19

Famille : ETHER-OXYDES

Novembre 2011

Association Toxicologie-Chimie

(ATC, Paris)

Rédacteurs : A. PICOT*, JF NARBONNE**

Email : atctoxicologie@free.fr

Web : <http://atctoxicologie.free.fr/>



N° CAS : 75-21-8

N° CE (EINECS) : 200-849-9

Formule brute : C₂H₄O

Masse Molaire : 44,1 g/mole⁻¹

Origines : Dans le règne végétal, produit d'oxydation de l'Éthylène.

Métabolite microbien de l'Éthylène. Dans l'industrie, oxydation en présence d'Argent de l'Éthylène.

Usages :

Synthèse de l'Éthylène-glycol, de l'Acrylonitrile, du Polyoxyéthylène (détergent)

Agent de stérilisation (matériel hospitalier, épices)

Pesticide (0,4% en concentration)

RISQUES SPECIFIQUES



H220,H280,H315,H319,H331,H335,H340,H350

OXYDE D'ETHYLENE

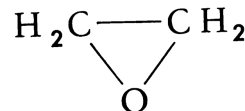
Synonymes :

1,2-Epoxyéthane

Oxirane

Ethylene oxide

Ethene oxide



VOIES DE PENETRATION

Chez l'Homme :

- par inhalation (75 %)
- par la voie orale
- probablement par la peau

METABOLISATION

Deux voies de métabolisation (Homme, Rongeurs).

- voie majoritaire chez l'Homme : Hydrolyse en présence d'Epoxyde- hydrolase en Ethylène-glycol (HOCH₂-CH₂OH), ultérieurement oxydé en Acide oxalique (HOOC-COOH) puis en CO₂.
- voie secondaire (20 %) : Ouverture par le Glutathion (GSH) en présence de Glutathion-transférase (GSH-T1) en S-Hydroxy éthylglutathion, ensuite dégradé en S-(2-Hydroxyéthyl) mercapturique, éliminés dans les urines.

MÉCANISME D'ACTION

Toxique direct, l'Oxyde d'éthylène réagit rapidement sur les Protéines circulantes du sang (Hémoglobine). Au niveau cellulaire formation d'Adduits aux Protéines et à l'ADN, lequel forme majoritairement le [7-(2-Hydroxyéthyl) guanyl ADN].

TOXICITÉ

Toxicité animale

- Toxicité aiguë

L'Oxyde d'éthylène est irritant pour le tractus respiratoire, la peau, les muqueuses (yeux)...

L'intoxication aiguë peut être grave et conduire au décès. Irritant du tractus respiratoire (dyspnée, toux, OAP), du tractus digestif, de la peau et des yeux (conjonctivite, cataracte)

- Toxicité à long terme

Au dessus de 100 ppm, possibilité de lésions pulmonaires (Pneumonie, oedème) parfois associées à des troubles neurologiques. Perte de l'Olfaction, Polynévrites. Mutagène direct et clastogène.

L'Oxyde d'éthylène est cancérogène chez le Rat (voie orale, carcinome du pré-estomac) et la Souris (par inhalation, carcinomes et adénomes pulmonaires).

Toxicité chez l'Homme

- Toxicité aiguë

L'inhalation forte et brève de l'Oxyde d'éthylène entraîne une irritation des voies respiratoires (Dyspnée, cyanose, OAP...), des voies digestives (nausées, diarrhées...), et des yeux (opacité, cataracte...). Des troubles neurologiques centraux (maux de tête...) mais surtout périphériques (polynévrites) sont décrits.

- Toxicité à long terme

Plusieurs études épidémiologique surtout en milieu hospitalier, ont confirmé la cancérogénicité de l'Oxyde d'éthylène qui entraîne des atteintes hématopoïétiques (leucémies, lymphomes non hodgkiniens...) et parfois des cancers du sein. C'est aussi un reprotoxique (fausses couches, naissances prématurées...)

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dangereux pour l'Environnement : Toxique pour le milieu aquatique.

Durée de demi-vie dans l'Eau : 12-14 jours.

Bioaccumulation peu importante. Modification de l'ADN des microorganismes (bactéries...), moins importante chez les invertébrés.

Coefficient de partage Octanol/Eau : $\log K_{ow} = -0,3$

PROPRIETES PHYSICOCHIMIQUES

- Gaz incolore, d'odeur douceâtre
- Seuil de détection olfactive : variable selon les individus (de 320 à 700 ppm)
- Température d'ébullition : 10,7 °C
- Température de fusion : -112°C
- Densité de vapeur (Air=1) : 1,5
- Densité du liquide (Eau=1) : 0,882
- Indice de réfraction : 1,35
- Tension de vapeur à 20 °C : 146 kPa
- Point d'éclair (coupelle fermée) : -57°C
- Limites d'explosivité : LIE :3%, LSE : 100%

Solubilité :

- Miscible dans l'Eau (1×10^{-6} mg/L⁻¹)
- Soluble dans l'Ethanol, l'Ether-oxyde de diéthyle, l'Acétone...
- Facteurs de conversion :
 - 1 ppm = 1,83 mg/m³
 - 1 mg/m³ = 0,55 ppm

PREMIERS SECOURS

- En cas d'inhalation, évacuer le sujet de la zone polluée. Maintenir la personne au repos en position latérale de sécurité, et si nécessaire appliquer une assistance respiratoire. Transférer en milieu hospitalier.
- En cas de contact cutané avec le liquide, retirer les vêtements contaminés et rincer abondamment à l'Eau.
- En cas de projection dans les yeux, laver immédiatement avec de l'Eau durant au moins 15 mn. Consulter un ophtalmologiste.
- En cas d'ingestion : Faire boire de l'Eau et transférer en milieu hospitalier.

PREVENTION

- Instruire sur les risques importants liés à l'Oxyde d'éthylène, classé CMR et groupe 1 du CIRC (Cancérogène chez l'Homme).
- Prévoir son remplacement par des produits ou des techniques (Ionisation...) moins dangereux. Sinon réduire au maximum son utilisation et appliquer des mesures strictes (CMR).
- Travailler en système clos ou avec un captage à la source.
- Prévoir des équipements de protection respiratoire, très efficaces.
- Procéder dans l'air, à un contrôle régulier de la teneur en Oxyde d'éthylène.
- Eviter tout contact avec la peau et les yeux. Prévoir des équipements de protection de la peau (gants en reponder) et des yeux (lunettes de sécurité...).
- Ne pas fumer, boire et manger dans les lieux de travail avec de l'Oxyde d'éthylène.

SURVEILLANCE D'EXPOSITION

Valeur limites indicatives :

France : VME = 1ppm (1,8 mg/m³), VLE = 5 ppm

Etats-Unis (ACGIH, 2005) : TLV-TWA = 1ppm

Classification Génotoxique :

Union européenne : Catégorie 2, R45

CIRC (1994) : Groupe 1 (Cancérogène pour l'Homme)

-Surveillance Biologique (non officielle) :

Dosage urinaire de l'Acide 2-hydroxyéthylmercaptopurique (HEMA). Taux normal : 7,7µg de Créatinine.

Mesure du taux d'adduits N (2-Hydroxyéthylvaline) de l'Hémoglobine.

GESTION DES DECHETS

Ne pas jeter dans l'environnement.

Donner à détruire avec les déchets spéciaux.

BIBLIOGRAPHIE

- ATSDR. (1990)

Toxicological profil for Ethylene oxide.

ATSDR, Atlanta

- IARC. (1991)

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans? Some Industrial Chemicals:

Vol 60, pp 73-160.

IARC, Lyon

- WHO. (2003)

Ethylene oxide. CICAD n°54.

WHO, Geneve

- INRS. (2006)

Oxyde d'éthylène. Fiche Toxicologique FT 70.

INRS, Paris

- US- EPA. (2006)

Health assessment document for Ethylene oxide.

August 2006. EPA/635/R06/003

US- EPA, Washington

- Sigma-Aldrich. (2011)

Fiche de données de sécurité, Oxyde d'éthylène

<http://www.sigmaldrich.com/>

Ces fiches ont une valeur informative.

Les données figurant dans les fiches sont reprises de publications reconnues, elle relève de la responsabilité des auteurs de ces publications.

Aucune responsabilité à l'égard de ce qui pourrait survenir en raison de l'utilisation de l'information contenue dans la fiche ne peut être retenue.