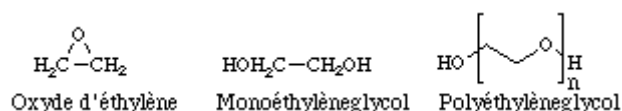


## OXYDE D'ETHYLENE, ETHYLENEGLYCOL 1995

### PRÉSENTATION :

L'oxyde d'éthylène (époxyéthane) possède la formule brute C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O. Il s'hydrolyse pour donner le monoéthylèneglycol (éthan-1,2-diol), ou MEG, de formule brute C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>. Par condensation, on obtient le diéthylèneglycol (DEG), le triéthylèneglycol (TEG) ou des polyoxyéthylènes (POE) polymères pouvant comporter plusieurs centaines d'unités monomériques que l'on rencontre aussi sous le nom de polyéthylèneglycol (PEG).

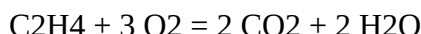


### FABRICATION INDUSTRIELLE :

Oxyde d'éthylène : l'éthylène est directement oxydé par le dioxygène à haute température et sous pression :

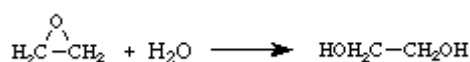


Les deux réactifs doivent avoir une pureté d'au moins 99,5% et un catalyseur à base d'argent est nécessaire. Le principal sous produit est le dioxyde de carbone provenant de la réaction parasite :

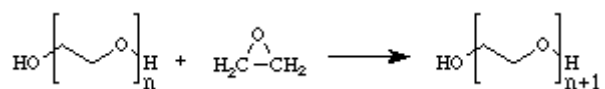
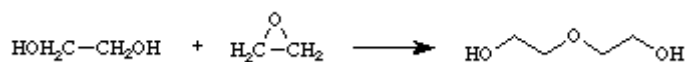


L'éthanal constitue également une impureté du mélange final.

Monoéthylèneglycol : il s'obtient par hydrolyse de l'oxyde d'éthylène en présence d'un grand excès d'eau afin d'éviter la formation des polyéthylèneglycols :



Polyéthylèneglycol : ils s'obtiennent par polyaddition sur l'oxyde d'éthylène :



### PRODUCTION :

Oxyde d'éthylène : capacités fin 1994 en 10<sup>3</sup> t/an. Monde : 11 083 (12 000 en 1995), Union Européenne : 2 075 (2 300 en 1995).

États-Unis	3 670	Russie	665
Arabie Saoudite	930	Chine	506
Allemagne	800	Canada	460

- En France, seul BP à Lavéra (13) produit de l'oxyde d'éthylène avec une capacité de production de 160 000 tonnes par an.

- Union Carbide, Shell, Dow et BASF sont les principaux producteurs. Ils représentent plus de 30 % des capacités de production mondiales et près de la moitié des capacités de l'Europe occidentale.

Monoéthylèneglycol : la capacité mondiale de production annuelle, fin 1994, est d'environ 9,7 millions de tonnes, dont 3 millions de tonnes aux États-Unis.

#### UTILISATIONS :

Oxyde d'éthylène : estimation des débouchés en 1994 :

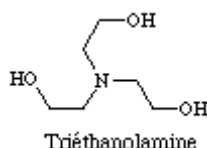
MEG	58 %	Ethanolamines	6 %
Ethoxylats	19 %	Glycoléthers	5 %
DEG, TEG, PEG	8 %	Autres	4 %

Monoéthylèneglycol : principalement (à 65 %) pour la fabrication de fibres, résines et films de polyesters (polyéthylènetéréphtalate (PET), polyéthylènenaphtalate ...). 20 % de la production est utilisée pour les antigels. Parmi les autres utilisations : synthèse du dioxane et du glyoxal.

Ethoxylats : ce sont des composés obtenus par addition de substrats lipophiles (alcools gras, alkyl phénol, acides gras, amines grasses) sur l'oxyde d'éthylène. Cette opération, appelée étoxylation, très dangereuse en raison des propriétés inflammables de l'oxyde d'éthylène, est réalisée en pulvérisant le substrat dans l'éthylène gazeux. Les composés obtenus possèdent une partie hydrophile et sont de bons tensioactifs. Les capacités mondiales de production d'éthoxylats sont supérieures à 4 millions de tonnes par an.

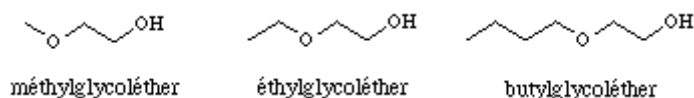
Polyéthylèneglycols : ils sont utilisés comme solvants, lubrifiants ou plastifiants. Ils sont liquides à température ambiante lorsqu'ils contiennent moins de 500 unités monomériques, et solides au delà (utilisation en cosmétique et pharmacie).

Ethanolamines : elles sont obtenues par addition d'une, deux ou trois molécules d'oxyde d'éthylène sur une molécule d'ammoniac.



Les éthanolamines sont utilisées essentiellement pour leurs propriétés basiques lors du raffinage du pétrole. Leur caractère tensioactif est utilisé dans l'industrie des cosmétiques, des produits d'entretien, des lubrifiants, des ciments... La capacité mondiale de production avoisine 800 000 tonnes par an dont la moitié aux États-Unis.

Glycoléthers : ils sont obtenus par addition d'alcool sur l'oxyde d'éthylène. Les plus courants sont obtenus à partir du méthanol, de l'éthanol et du butanol :



Le dernier étant non toxique est le plus utilisé. Les capacités de production sont d'environ 1 million de tonnes par an (500 000 t/an aux États-Unis ; 400 000 t/an dans l'Union Européenne dont 110 000 t/an en France à Lavéra (13)). Ils sont utilisés comme solvant, en particulier dans les encres et les peintures.

Autres : on utilise l'oxyde d'éthylène dans des copolymères avec l'oxyde de propylène. Il est également utilisé directement pour protéger les céréales, lors de leur stockage, comme inhibiteur de fermentation.

### **TOXICITÉ :**

L'oxyde d'éthylène est un gaz ( $T_{éb} = 10,5^{\circ}\text{C}$ ) neurotoxique et irritant : sa concentration limite dans l'air est de 50 ppm pour une exposition de 8 heures, 5 jours par semaine. Il est de plus hautement inflammable (point éclair de  $-17,8^{\circ}\text{C}$ ) et son mélange (de 3 à 100 %) avec l'air est explosif.