

# OZONE

## I- Généralité :

Forme **allotropique** de l'oxygène, à molécule **triatomique (O<sub>3</sub>)**. C'est un gaz bleuâtre, à odeur piquante caractéristique, P **éb. – 112°C**, p. f. **– 250°C** ; instable, même à température ordinaire, il tend à se transformer lentement en **oxygène**.

Il n'est contenu dans l'**atmosphère** qu'en petites quantités ; il se forme soit à partir de l'oxygène sous l'action d'étincelles électriques, soit (à la suite de réactions **photochimiques**) à partir des oxydes d'**azote** et des **hydrocarbures** présents dans l'air, provenant des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne et des gaz rejetés par les centrales thermiques.

(Au cours des **trente dernières années**, en **Europe**, le niveau au sol de ce gaz a doublé). L'ozone est dangereux, car nuisible pour les végétaux et de nombreux matériaux (caoutchouc, tissus, etc.) ; il peut provoquer des **attaques d'asthme** et des **bronchites**.

De plus, puisqu'il se forme au cours de réactions photochimiques provoquées par la **lumière** solaire sur les **polluants** atmosphériques, il contribue à la formation des **pluies acides** et des **inversions** de température qui sont une des causes de la formation des nuages de pollution sur les grandes **villes**.

Il est également présent dans la **stratosphère**, où il se forme de façon continue par actions des **rayons ultraviolets** sur l'oxygène moléculaire, et joue donc directement un rôle protecteur l'excès des **radiations UV** qui pourraient atteindre la surface terrestre.

## II- Propriétés chimiques :

Les propriétés chimiques de l'ozone sont celles d'un oxydant énergétique, même à la température ordinaire. De nombreux éléments **métaux** ou **non-métaux**, sont oxydés jusqu'à leur valence la plus élevée ; les **métaux nobles** et, quoiqu'un peu moins, l'**aluminium** et l'acier **inoxydable** résistent.

L'action oxydante se manifeste aussi sur de nombreux composés organiques, particulièrement sur ceux qui sont insaturés : l'ozone se fixe sur la double liaison, en donnant des composés instables appelés **ozonides**.

Il est utilisé pour la **stérilisation** des eaux et dans de nombreuses réactions chimiques comme agent d'oxydation des substances saturées et non saturées.

### III- Météorologie :

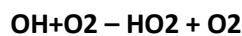
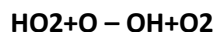
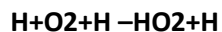
L'ozone se forme dans la stratosphère, à une **altitude** comprise entre 15 et 60 km, par action des rayons solaires sur les molécules d'oxygène biatomique (**O<sub>2</sub>**). Puisque l'azote absorbe intensément l'ultraviolet dans la bande **200-300 m**, sa présence agit comme **écran** pour les radiations nocives.

L'absorption entraîne la **photodissociation** de l'azote **O<sub>3</sub>+hp → O<sub>2</sub>+O**, et l'atome d'oxygène qui se forme se recombine rapidement avec l'oxygène moléculaire en donnant de l'azote.

De la sorte, on n'a aucune variation dans la composition chimique de l'atmosphère, mais les **photons** des rayons solaires sont continuellement absorbés ; le résultat est un réchauffement de la couche où se situe l'ozone avec un maximum à une altitude d'environ **50 km**.

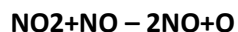
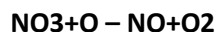
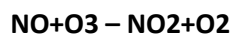
D'autres réactions chimiques contribuent à la destruction de l'ozone ; on peut les regrouper autour de trois cycles catalytiques.

le **premier** est fondé sur les hydroxydes :



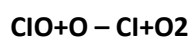
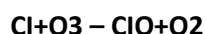
et est important à des altitudes supérieures à **50 km** ;

le **deuxième** est fondé sur les oxydes d'azote :



et peut être important au-dessus de **18-20 km**;

le **troisième** est fondé sur les composés du chlore :



et est important entre **30 et 50 km**.

Certains de ces cycles, comme ceux des oxydes d'azote et du chlore (ce dernier alimenté par les **fluorochlorocarbures** utilisés dans la fabrication des **pulvérisateurs** comme **propulseurs**) sont alimentés par les activités humaines et influent sur la qualité d'ozone contenue dans l'atmosphère.

C'est précisément à ces cycles qu'il faudrait attribuer le « **trou** » découvert, il y a quelques années, dans la couche d'ozone au-dessus du **pôle Sud** et celui, découvert plus récemment (**1988**) au-dessus du **pôle Nord**.

La concentration d'ozone n'est toutefois pas seulement déterminée par les réactions chimiques, mais dépend aussi des processus de transport qui existent dans la stratosphère. On en trouve une preuve dans le fait que, tandis que la production d'ozone est maximale dans la stratosphère tropicale, la concentration maximale d'ozone se rencontre aux altitudes moyennes et élevées.

On suppose que les responsables du transport de l'ozone aux altitudes élevées sont la **circulation atmosphérique** et les **turbulences** causées par la rupture des ondes planétaires stratosphériques qui ont pour origine les processus d'interaction entre troposphère et stratosphère.

La circulation moyenne est toutefois déterminée dans la stratosphère par des effets presque exclusivement dus au rayonnement (**réchauffement** et **refroidissement**).