

Limites planétaire 7: Appauvrissement de l'ozone

16. stratosphérique

Introduction

L'ozone stratosphérique désigne la couche de l'atmosphère comprise entre 20 et 50 km d'altitude. En filtrant une grande partie des rayonnements ultraviolets (UV) solaires, principalement les UVC et les UVB, cette couche protège les êtres vivants, une surexposition aux UV pouvant avoir des effets néfastes sur la santé humaine (cataractes, cancers de la peau, affaiblissement du système immunitaire) et sur les végétaux (inhibition de l'activité photosynthétique des plantes). Garantir l'intégrité de la couche d'ozone constitue donc un enjeu majeur, son amincissement excessif, voire sa disparition dans certaines zones, pouvant avoir de lourdes conséquences sur l'homme et sur les écosystèmes

16.1. Enjeux liés à l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique

Depuis les années 1980, les observations ont montré des diminutions saisonnières significatives de la couche d'ozone stratosphérique au-dessus de l'Arctique et du continent antarctique. Ces baisses peuvent atteindre 50 % à la fin de l'hiver et au début du printemps, et se reflètent également, dans une moindre mesure, dans les latitudes moyennes. L'amincissement de la couche d'ozone affecte les régions polaires au printemps.

L'appauvrissement de la couche d'ozone, l'une des neuf limites planétaires (Rockström et al., 2009), est appréhendé en mesurant la concentration d'ozone stratosphérique évaluée en unités Dobson (DU). Sachant que la valeur moyenne de la colonne d'ozone est de 300 DU, la limite est fixée à 275 DU, soit 95% de son niveau préindustriel (290 DU). Alors que cette limite a été dépassée dans les années 1980, les tendances se sont depuis inversées et l'épaisseur moyenne de la couche d'ozone augmente progressivement. En 2009, la concentration s'élevait à 283 UA. Dans les années 1980, à la fin de l'hiver austral (septembre-octobre), à l'apparition du soleil, l'épaisseur de la couche d'ozone pouvait approcher les 100 UA.

16.2. Composés affectant la couche d'ozone

Les recherches sur le sujet ont montré que l'appauvrissement de la couche d'ozone fait suite à des réactions chimiques complexes se produisant dans la stratosphère et mobilisant des composés bromés ou chlorés nécessitant des températures très basses, atteintes lors des hivers polaires, puis un rayonnement solaire important, dès le printemps suivant. Ces composés sont émis par les activités humaines. Les plus connus sont :

- les chlorofluorocarbures (CFC) utilisés dans les systèmes de réfrigération, de climatisation, les bombes aérosols, les solvants, etc. ;
- les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) développés pour remplacer les CFC en raison de leur durée de vie plus courte dans l'atmosphère ;
- halons utilisés pour les extincteurs et les systèmes de protection incendie ;
- le tétrachlorure de carbone utilisé notamment comme solvant de nettoyage industriel ;

- bromure de méthyle utilisé pour le traitement des plantes, des locaux et des sols agricoles par fumigation.

16.3. Actions mises en œuvre

Pour préserver la couche d'ozone et notamment contribuer à sa restauration, la communauté internationale s'est engagée depuis 1987 dans le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Cet accord international vise à arrêter progressivement la production et la consommation des substances en cause. 197 pays ont signé ce protocole. Depuis son entrée en vigueur, les émissions mondiales de ces produits ont diminué de plus de 80 % et presque tous les produits chimiques contrôlés par le Protocole ont été progressivement éliminés.