

SVT	Thème 1 – Sciences, climat et société	Term Ens Scient
Ac	Chapitre 1 – L’atmosphère terrestre et la vie	ESTHER & PIOCHE

Activité 3 : Le rôle protecteur de la couche d’ozone pour les êtres vivants

Quelles sont les caractéristiques de la couche d’ozone et quel est son rôle protecteur ?

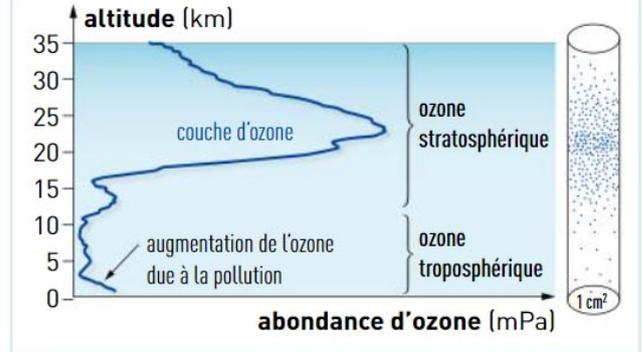
Document 1 – L’absorption des rayonnements UV par l’ozone et l’ADN (Source : manuel TES Bordas)

Aux conditions du sol, l’ozone (O₃) est un gaz bleu très pâle voire incolore, à l’odeur « piquante ».

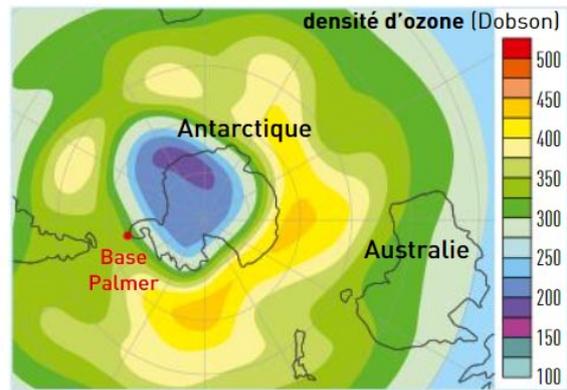
Il est présent dans la basse atmosphère (appelée troposphère) mais 90 % de l’ozone atmosphérique est localisé au niveau supérieur où il forme une couche permanente : la **couche d’ozone** (a).

Ce terme traduit mal la réalité car les molécules d’ozone ne sont pas réparties de manière homogène. Une colonne atmosphérique théorique de 1 cm² de section contient en moyenne 8 × 10¹⁸ molécules d’ozone. En comprimant cette colonne sous une température de 0 °C et à la pression au sol de 1 013 hPa, l’épaisseur de la couche d’ozone obtenue ne serait que de 3 mm soit 300 unités Dobson.

Au-dessus du pôle Sud, l’épaisseur de la couche d’ozone est inférieure à 220 unités Dobson : on parle de « trou » dans la couche d’ozone (b). Certains polluants atmosphériques, nommés CFC (chlorofluorocarbures), sont principalement à l’origine de la destruction de l’ozone ; leur utilisation a été interdite dès 1987.



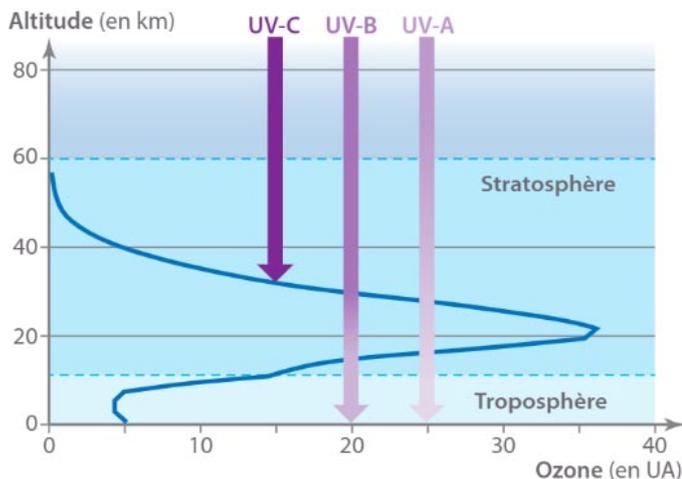
a Abondance d’ozone en fonction de l’altitude et modélisation de sa répartition.



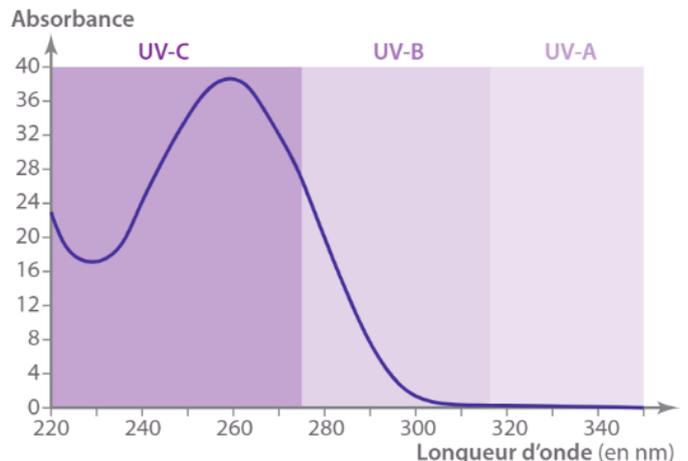
b Le « trou » de la couche d’ozone en octobre 2010. ➤

Document 2 – L’absorption des rayonnements UV par l’ozone et l’ADN (Source : manuel TES Hatier)

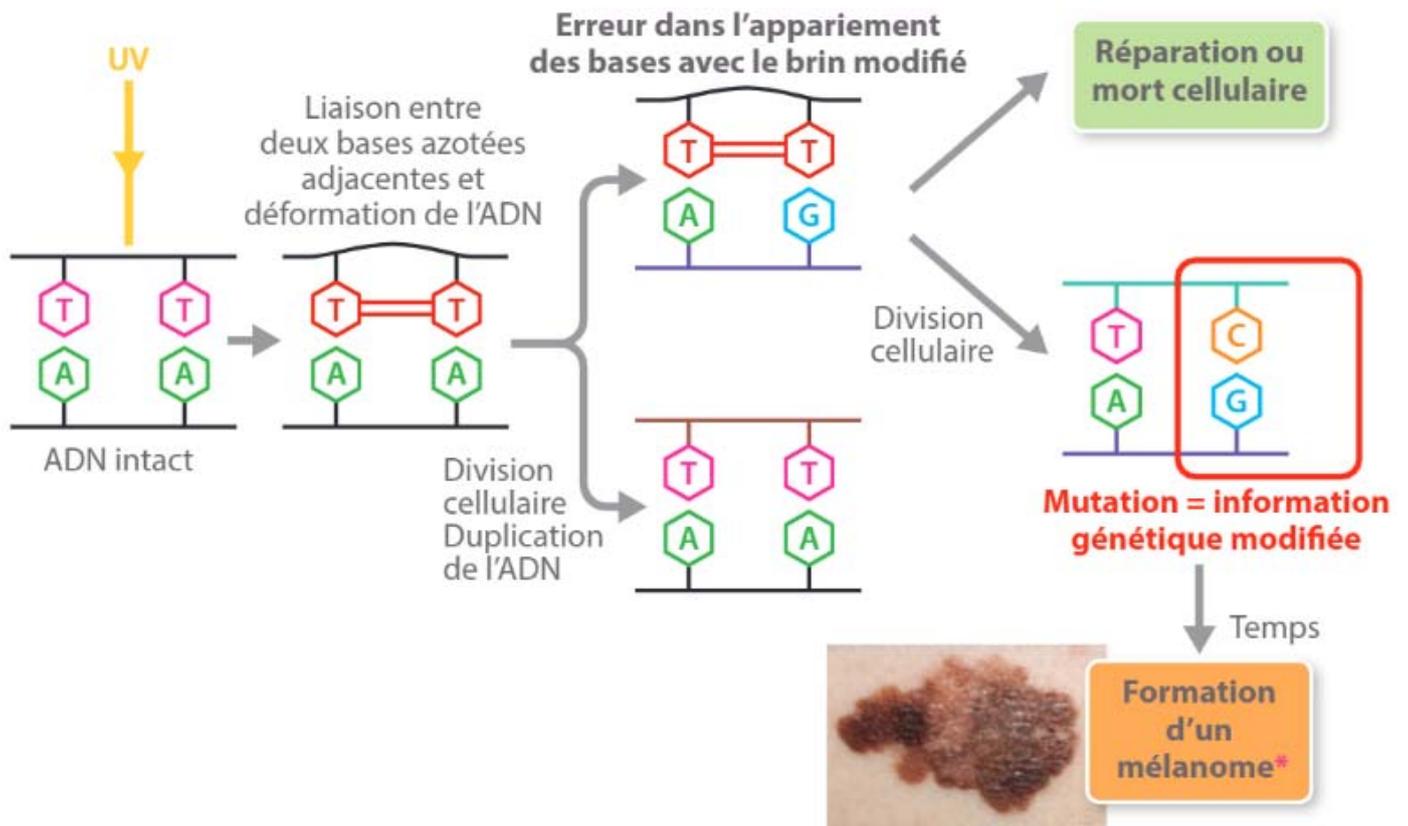
L’essentiel de l’ozone (O₃) atmosphérique est situé dans la stratosphère. Ce gaz absorbe la totalité des rayons UV-C et une grande partie des rayons UV-B. Finalement, 95 % à 98 % des rayons UV-A et 2 % à 5 % des rayons UV-B atteignent le sol.



Parmi les rayonnements UV, les UV-C sont ceux dont les longueurs d’ondes sont les plus courtes. Cela leur confère un pouvoir d’altération considérable sur les molécules biologiques, et notamment sur l’ADN. Si la totalité des UV-C atteignait la surface de la Terre, la vie y serait impossible hors de l’eau.



Document 3 – Les mécanismes moléculaires à l’origine des cancers de la peau (Source : manuel TES Hatier)



Pour aller plus loin – Le suivi de l’amincissement de la couche d’ozone (Source : manuel TES Hatier)

La surface d’amincissement de la couche d’ozone atteint son maximum en 2006 (26,6 millions de km²) et décroît de 14% jusqu’en 2018. Comme les CFC ont une longue durée de vie dans l’atmosphère, il subsiste une incertitude concernant la vitesse à laquelle la couche d’ozone se reconstitue. Néanmoins, la surface d’amincissement atteint en 2019 des niveaux bas records (9,3 millions de km²). Cette évolution à la baisse **demande à être confirmée dans les années à venir.**

Les retombées du Protocole de Montréal montrent qu’une action internationale concertée et offensive entraîne des avancées dans le domaine de la protection de l’environnement, à condition que chaque partie la respecte.

Surface moyenne d’amincissement (en millions de km²)

