

## **TD2 : L'ozone, une protection indispensable pour la vie hors de l'eau**

Aujourd'hui, la couche d'ozone située dans la stratosphère joue un rôle essentiel pour la vie sur Terre en filtrant une grande partie du rayonnement ultraviolet (UV) du Soleil.

Cependant, cette protection n'a pas toujours existé dans l'histoire de la Terre.

L'apparition du dioxygène dans l'atmosphère a permis la formation de l'ozone stratosphérique, ce qui a profondément modifié les conditions de vie à la surface de la planète.

### **Comment la formation de la couche d'ozone a-t-elle permis l'apparition de la vie hors de l'eau et pourquoi sa diminution constitue-t-elle aujourd'hui un risque pour les êtres vivants ?**

**Objectif : comprendre :**

- comment se forme l'ozone dans l'atmosphère,
- comment il protège les êtres vivants des UV,
- pourquoi l'amincissement de la couche d'ozone représente un danger.

#### **Consignes communes à tous les groupes :**

- Utilisez **au moins les documents proposés** pour chaque groupe.
- Citez les documents lors de votre présentation (ex. : « d'après le document 3... »).
- Votre réponse doit être :
  - scientifiquement correcte,
  - clairement structurée (introduction / développement / conclusion),
  - compréhensible à l'oral.

#### **A la fin des trois exposés vous devez rédiger un bilan global individuel**

##### **Groupe 1 : Formation de l'ozone dans l'atmosphère**

###### **Documents à utiliser :**

- Document 1 : Apparition des deux formes moléculaires de l'oxygène
- Document 2 : Formation de l'ozone
- Document 4 : Répartition altitudinale de l'ozone

###### **Question à traiter :**

**Comment la formation du dioxygène atmosphérique a-t-elle permis l'apparition de l'ozone dans la stratosphère et où se situe cette couche protectrice ?**

##### **Groupe 2 : Le rôle protecteur de la couche d'ozone**

###### **Documents à utiliser :**

- Document 4 : Absorption des UV dans l'atmosphère
- Document 5 : Spectres d'absorption de l'ADN et de l'ozone
- Document 6 : L'eau, un filtre naturel aux UV

###### **Question à traiter :**

**Pourquoi la formation de la couche d'ozone a-t-elle permis l'apparition de la vie hors de l'eau ?**

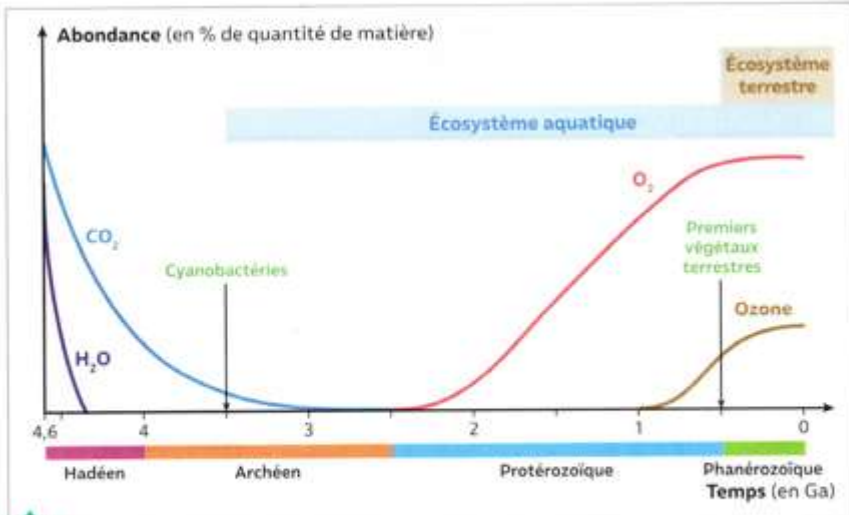
##### **Groupe 3 : Le trou de la couche d'ozone et ses conséquences**

###### **Documents à utiliser :**

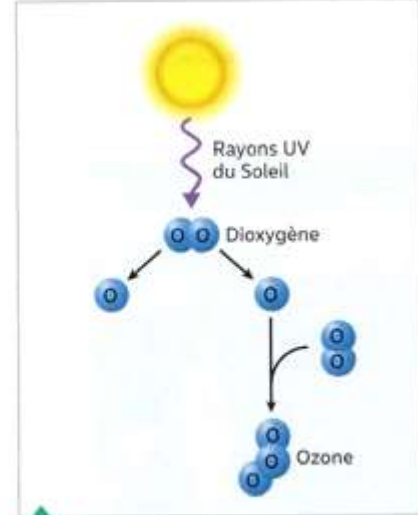
- Document 3 : Le trou de la couche d'ozone
- Document 7 : Effets mutagènes des UV sur l'ADN

###### **Question à traiter :**

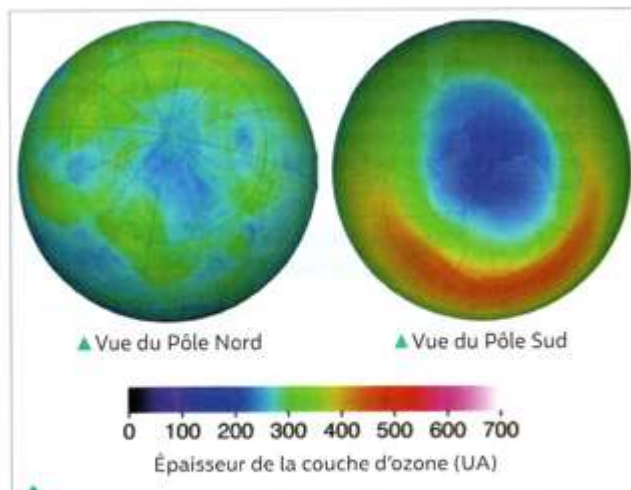
**Pourquoi la diminution de la couche d'ozone constitue-t-elle un risque pour les êtres vivants ?**



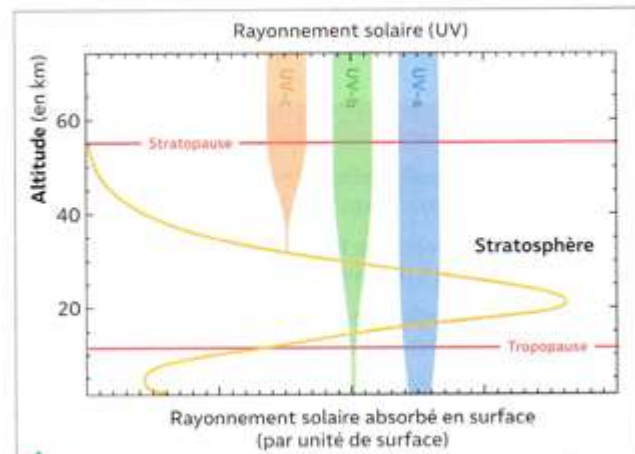
**1 L'apparition des deux formes moléculaires de l'oxygène**  
Évolution des abondances en % de quantité de matière de dioxygène (O<sub>2</sub>) et d'ozone (O<sub>3</sub>) dans l'atmosphère terrestre.



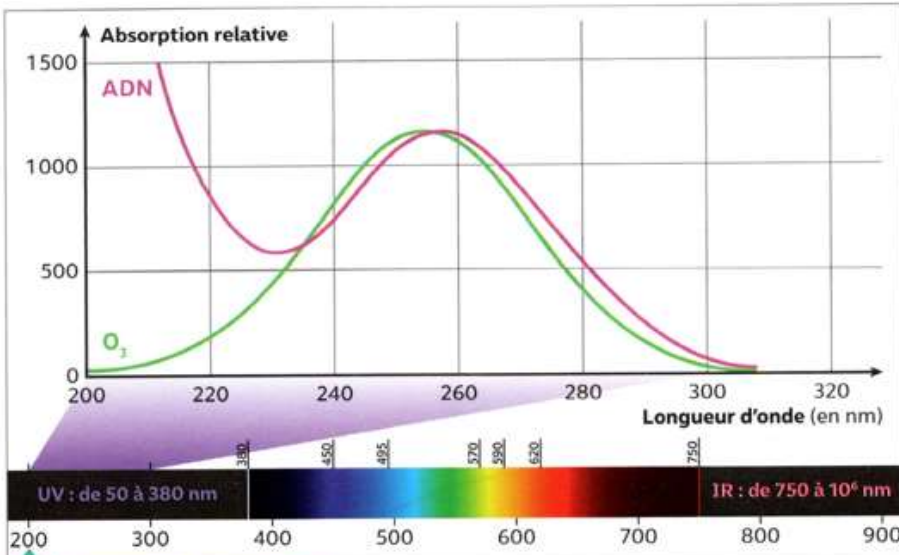
**2 Formation de l'ozone**  
Modèle microscopique de création de l'ozone stratosphérique (couche de l'atmosphère située entre 12 et 55 km d'altitude). Cette transformation est réalisée en présence de radiations UV.



**3 Le trou de la couche d'ozone**  
Répartition de l'ozone vue depuis les pôles Nord (gauche) et Sud (droite) en septembre 2019.



**4 Répartition altitudinale de l'ozone et absorption des UV associée**

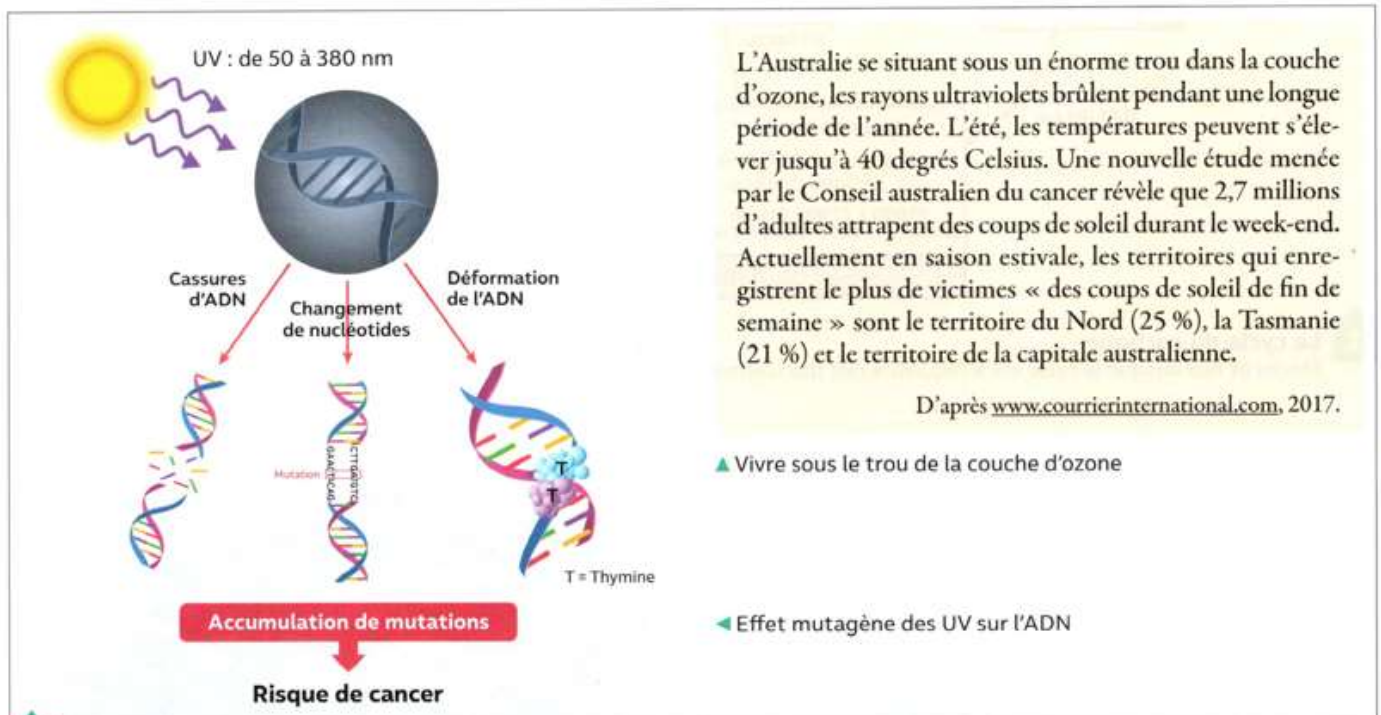


La vie s'est développée dans les eaux océaniques à une époque où l'atmosphère était dépourvue de couche d'ozone stratosphérique. Dès lors, c'est l'eau, par sa capacité d'absorption des rayons ultraviolets, qui joua le rôle de filtre. On estime que la totalité des ultraviolets est absorbée par l'eau entre 10 et 30 mètres de profondeur en fonction de sa transparence.

### 5 Spectres d'absorption de l'ADN et de l'ozone

Pour des longueurs d'ondes inférieures à 230 nm, l'ozone (O<sub>3</sub>) absorbe complètement le rayonnement solaire.

### 6 L'eau : un filtre naturel à UV



L'Australie se situant sous un énorme trou dans la couche d'ozone, les rayons ultraviolets brûlent pendant une longue période de l'année. L'été, les températures peuvent s'élever jusqu'à 40 degrés Celsius. Une nouvelle étude menée par le Conseil australien du cancer révèle que 2,7 millions d'adultes attrapent des coups de soleil durant le week-end. Actuellement en saison estivale, les territoires qui enregistrent le plus de victimes « des coups de soleil de fin de semaine » sont le territoire du Nord (25 %), la Tasmanie (21 %) et le territoire de la capitale australienne.

D'après [www.courrierinternational.com](http://www.courrierinternational.com), 2017.

▲ Vivre sous le trou de la couche d'ozone

◀ Effet mutagène des UV sur l'ADN

### 7 Les risques à vivre sous le trou de la couche d'ozone