

Chapitre 1 – L’atmosphère terrestre et la vie

Activité 4 – L’ozone favorable à la vie hors de l’eau

g. Les risques à vivre sous le trou de la couche d’ozone p. 27

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, 2017.

Exercices

12. La poursuite du protocole de Montréal

c. L'amendement de Kigali p. 33

L'amendement de Kigali vise à réduire considérablement l'utilisation future de produits chimiques libérant de puissants gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ils sont utilisés dans les réfrigérateurs, les climatiseurs et les appareils connexes. Les pays qui ont ratifié l'amendement de Kigali se sont engagés à réduire de plus de 80 % la production et la consommation projetées de ces gaz, appelés hydrofluorocarbures (HFC). Jusqu'à présent, 58 parties ont signé l'amendement.

Les auteurs de l'évaluation ont estimé que la mise en œuvre de l'amendement de Kigali pourrait permettre au monde d'éviter jusqu'à 0,5 °C de réchauffement planétaire au cours de ce siècle, affirmant ainsi qu'il était essentiel de maintenir la hausse de la température mondiale sous la barre des 2 °C. Une conformité totale à l'amendement réduirait le réchauffement climatique futur dû aux HFC d'environ 50% d'ici 2050 par rapport à un scénario sans contrôle des HFC.

D'après www.unfccc.int.fr.

d. Les relations entre la couche d'ozone et le dérèglement climatique p. 33

Une étude récente montre que les interdictions portant sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) ont fait plus pour satisfaire les objectifs du Protocole de Kyoto que les réductions d'émission de gaz à effet de serre (GES) jusqu'à ce jour. En effet, les plus utilisées des SAO dans les années 1980 étaient les CFC qui sont de puissants GES et ont une longue durée de vie. Si leur croissance avait continué au rythme des années 1970, ils auraient eu à long terme sur le réchauffement de la planète un effet considérable. Grâce au Protocole de Montréal, mis en place en 1987, ceux-ci ont été interdits et leur présence dans l'atmosphère a diminué depuis cette date. D'autres gaz comme les HFC ont été mis au point pour remplacer les CFC.

D'après www.unfccc.int.fr.

14. Bouffées de dioxygène p. 35

« De fortes concentrations inattendues de cette molécule ont été trouvées dans des sols vieux de 800 millions d'années.

C'est encore une histoire de primauté entre l'œuf et la poule. Cette fois, il s'agit de savoir si les grandes quantités de dioxygène nécessaires à la vie sont arrivées sur Terre avant un foisonnement du vivant, vers –600 millions d'années, ou le contraire. Bien entendu, sans oxygène, pas de vie, et la question exacte qui taraude les spécialistes est de savoir à quel moment et à quelle vitesse l'oxygène atmosphérique a atteint des concentrations proches des nôtres (21 % aujourd'hui). Le but ultime étant de mieux cerner les conditions de l'apparition de la vie sur Terre. Pour la première fois, une équipe internationale, pilotée par l'université Brock, à Saint Catharines (Ontario, Canada), répond directement à cette interrogation et contredit le consensus dominant. Selon elle, il y a 815 millions d'années, il y avait environ 10 % de dioxygène dans l'atmosphère, soit cinq fois plus qu'escompté jusqu'alors par des modèles ou des mesures indirectes tirées de l'oxydation de certains minéraux. C'est environ 100 à 200 millions d'années avant l'explosion de biodiversité dans les fonds marins au moment de la fin du Précambrien.

Cristaux de sel

Comme les chercheurs l'expliquent dans *Geology* du mois d'août, ils ont analysé des sédiments vieux de plus de 800 millions d'années récupérés dans le sud-ouest de l'Australie. À l'intérieur, ils ont repéré des halites, des cristaux de sel formés lors de l'évaporation de l'eau. Puis, ils ont identifié, au cœur de ceux-ci, de petites inclusions d'une dizaine de micromètres de large ayant piégé l'air de l'époque.

Une fois écrasées et chauffées, ces cavités ont libéré des gaz que les chimistes ont analysés. Ces derniers ont ainsi conclu à cette surprenante concentration en dioxygène.

Pour validation, cette technique originale a été aussi employée sur des échantillons modernes, de la fin du Miocène (–6 millions d’années) ou du Crétacé (–100 millions). « *Nous avons été surpris et vérifié qu’aucune contamination n’était présente* », indique Christophe Lécuyer, professeur à l’université Claude-Bernard-Lyon-I, Laboratoire de géologie de Lyon, coauteur de l’article.

Remonter vers 1,4 milliard d’années

Cette information pose cependant encore bien des questions tant l’histoire du dioxygène est compliquée. En mai, par exemple, une autre équipe estimait avoir démontré qu’il y avait une concentration comparable à l’actuelle dès –2,7 milliards d’années. À l’inverse, la semaine dernière, une troisième équipe, dans les *Comptes rendus de l’Académie américaine des sciences*, montrait le rôle des mousses dans l’augmentation du taux de dioxygène jusqu’aux concentrations actuelles, il y a 470 millions d’années. Soit plus tard que les résultats parus dans *Geology*.

L’important est en fait de savoir d’où vient ce dioxygène, comment il disparaît et à quel rythme. Par exemple, quelle est la part de la photosynthèse dans la production, mais aussi celle des processus chimico-physiques qui peuvent le détruire ou contribuer à son stockage. L’équipe est d’ailleurs en train d’analyser les quantités en différents isotopes de l’oxygène, qui sont des marqueurs d’une origine organique ou non de ce gaz. Elle essaie aussi de remonter encore plus loin dans le temps, vers 1,4 milliard d’années. Pour, peut-être, de nouvelles surprises. »

David Larousserie, lemonde.fr, 22 août 2016