

Trente ans de (faible) résorption du trou dans la couche d'ozone en graphiques

LE MONDE | 16.09.2017 à 13h50 • Mis à jour le 29.12.2017 à 13h34 | Par Pierre Breteau

En matière d'environnement, les bonnes nouvelles sont plutôt rares. A l'occasion de la Journée internationale de la protection de la couche d'ozone, samedi 16 septembre 2017, on peut néanmoins se permettre un peu d'optimisme environnemental.

Les années 1970 et 1980 sont celles de la découverte du phénomène de la destruction de la couche d'ozone. Cette couche protège les êtres vivants des rayons ultraviolets (UV) émis par le soleil – rappelons que ces rayons peuvent affaiblir le système immunitaire humain, provoquer des cancers de la peau ou des maladies oculaires. Les UV sont tout autant nocifs pour le reste des êtres vivants, perturbant la photosynthèse des plantes ou le développement des organismes marins.

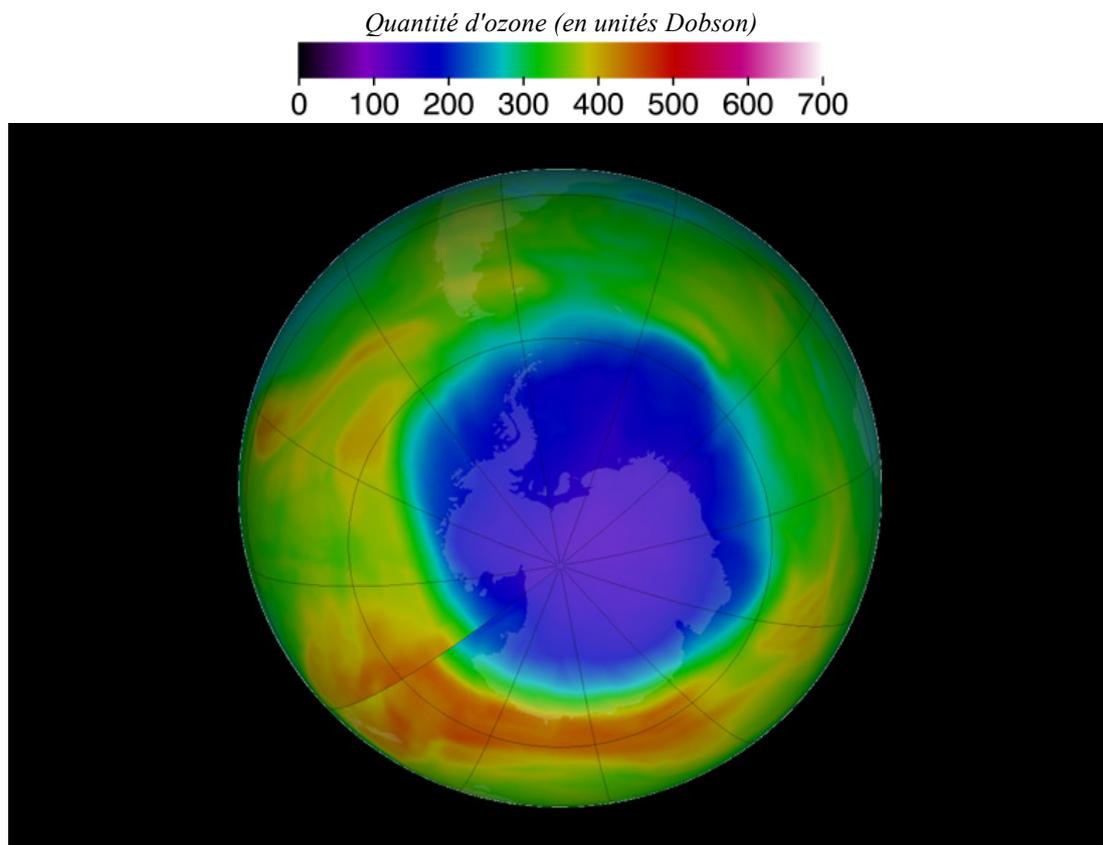
Les premières mesures de sauvegarde dans les années 1990

Trente ans après la signature du protocole de Montréal (1987), qui a progressivement interdit l'utilisation des substances responsables de la dégradation de la couche d'ozone – essentiellement les gaz fluorés –, le bilan est en effet modestement positif. La taille du trou a diminué de quatre millions de kilomètres carrés depuis l'année 2000 et se résorbe un peu plus rapidement actuellement. Comme prévu dans les années 1980, il pourrait être entièrement « rebouché » d'ici à 2065.

Parallèlement, la concentration des substances nocives pour la couche d'ozone a diminué de 10 à 12 % dans la troposphère (couche comprise entre huit et quinze kilomètres d'altitude) et la stratosphère (celle située juste au-dessus de la troposphère) depuis leur maximum atteint pendant la décennie 1990.

Le trou dans la couche d'ozone : 20 ans d'augmentation, 15 ans de rééquilibrage.

Ce globe terrestre représente le trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique de 1979 à 2017, ainsi que la quantité d'ozone.



2017 - Source : Nasa

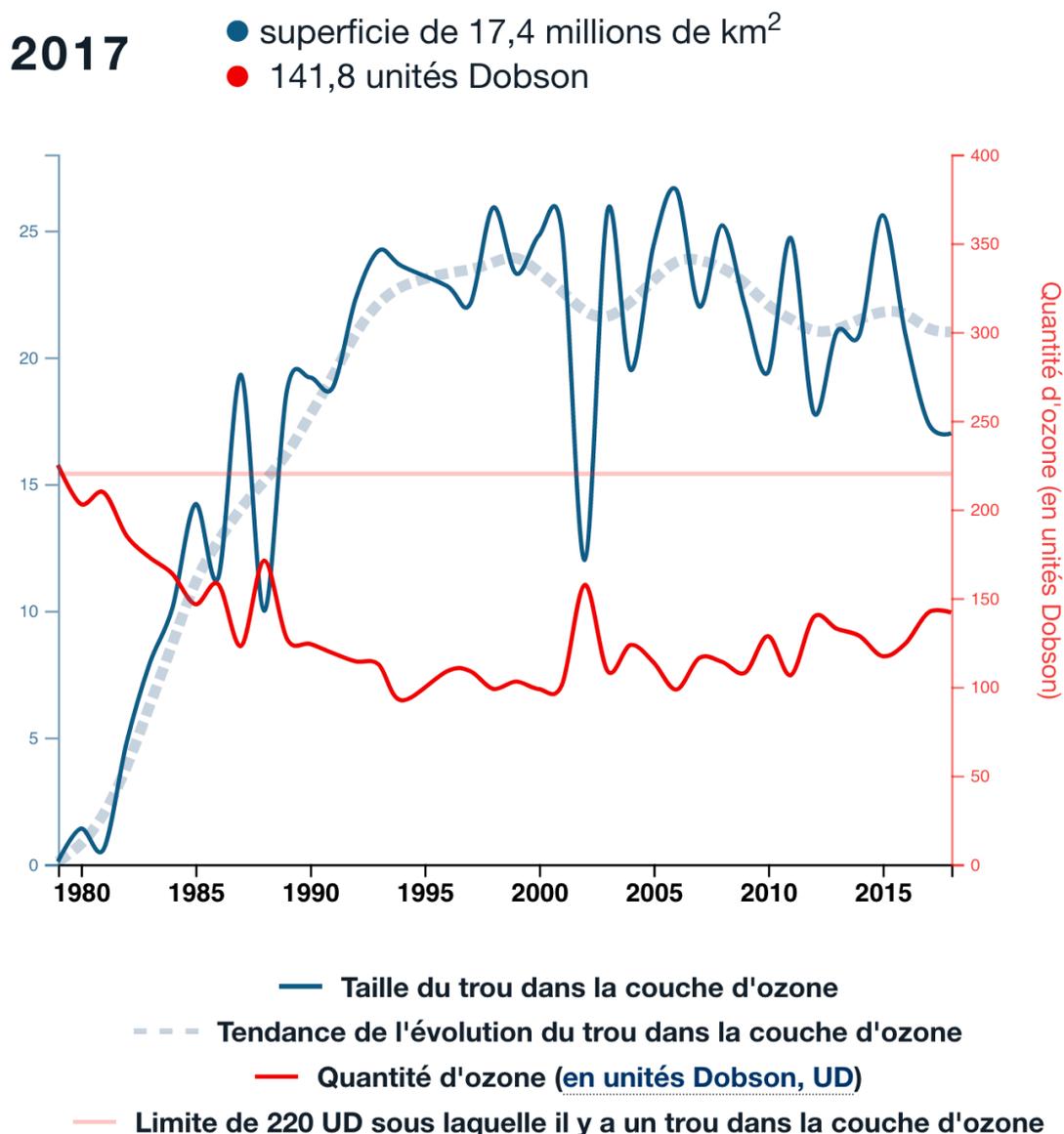
On commence à voir une « *tendance à la baisse de la destruction de l’ozone à 40 kilomètres d’altitude* », et ce, à l’échelle globale et pas simplement au-dessus du pôle, mais c’est un « *très faible signal* », explique Sophie Godin-Beekmann, directrice de recherche au CNRS et présidente de la Commission internationale sur l’ozone (IOC). De la même manière, il semble que les mesures prises à partir des années 1980 et 1990 ont un effet positif sur les concentrations d’ozone, mais difficile d’établir un lien de cause à effet pour le moment.

Un trou qui se forme au pôle Sud

Le trou se retrouve périodiquement, à la faveur de la fin de l’hiver austral, au-dessus du pôle Sud. Il y a aussi une destruction d’ozone au pôle Nord lors de l’hiver, mais elle est sans commune mesure avec celle au-dessus de l’Antarctique. Si le phénomène est plus important au pôle Sud, c’est que l’air s’y refroidit bien plus, par l’action combinée des températures très basses de l’hiver austral et des mouvements d’air (le vortex polaire) qui isolent cet air très froid de l’air plus chaud qui, lui, reste en marge du pôle.

Le lent rétablissement de la couche d'ozone.

Ce graphique représente à la fois la taille du trou dans la couche d'ozone (en millions de km²) et la quantité d'ozone – le gaz O₃ – présent au-dessus de l'Antarctique. Les mesures ont toutes été effectuées pendant la période située entre le 7 septembre et le 16 octobre (1979 à 2017), pendant laquelle la taille du trou varie le moins.



Contrairement à l'Arctique, où le vortex peut être « cassé » par l'air environnant plus chaud, il est très stable au-dessus de l'Antarctique ; de ce fait, les températures peuvent descendre jusqu'à -95 °C , ce qui permet à des nuages de se former à plus de dix kilomètres d'altitude. Cette situation agit à cette altitude sur les chlores présents, qui peuvent détruire l'ozone « à hauteur de 1 % par jour » dès le retour de l'hiver, précise la directrice de recherche Sophie Godin-Beekmann.

En 2002 – où l'on constate sur le graphique une hausse soudaine de la concentration d'ozone et une diminution du trou –, la chercheuse décrit « un phénomène exceptionnel » de « réchauffement majeur », comme la variabilité climatique sait en créer, ce qui a « déstabilisé le vortex », avant de « le diviser en deux » autour du 25 septembre 2002.

De ce fait, les conditions pour la destruction massive d'ozone n'étaient pas réunies : le trou a été deux fois plus petit qu'en 2001 (puis en 2003 et les années suivantes) et la quantité d'ozone a été plus élevée que les autres années. « C'est un phénomène que l'on n'a jamais réobservé depuis », précise Sophie Godin-Beekmann, et qui ne veut pas dire du tout que la situation s'améliore rapidement.

En 2016, le trou faisait deux fois la taille de l'Europe

Sur ce globe terrestre est représentée la taille du trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique rapportée à l'Europe, à titre de comparaison.



Source : Nasa