

TD°09 : Perturbation des cycles biogéochimiques

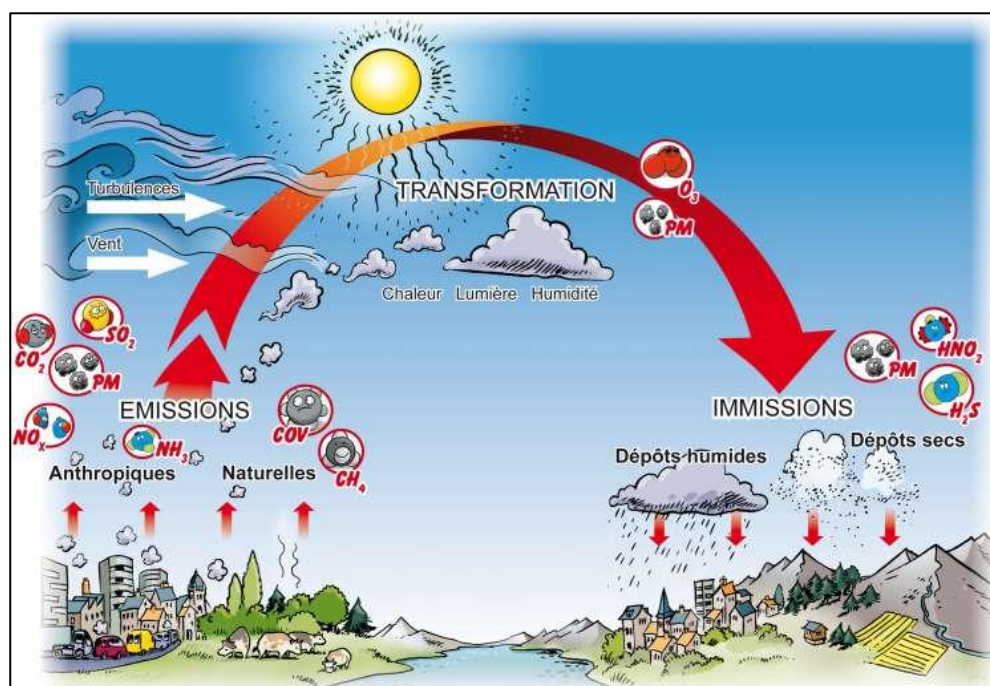
Etymologiquement, polluer signifie : Profaner, salir. Le terme de pollution désigne non seulement l'ensemble des rejets des composés toxiques que l'Homme libère dans la biosphère, mais aussi les substances qui, sans être vraiment dangereuses pour les organismes, exercent une influence perturbatrice sur l'environnement. Cette définition englobe aussi bien les polluants produits par l'activité humaine ainsi que les substances naturelles qui accroissent la pollution d'origine anthropique. Ex. : Gaz et poussière émis par les éruptions volcaniques, les incendies de forêts....

1- Pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique est due au rejet intempestif de substances diverses dans l'atmosphère. Elle a accompagné la civilisation industrielle et s'est accrue au cours des dernières décennies dans l'ensemble des pays développés. On considère qu'il y'a trois grandes sources de polluants : Industrie (Cimenteries, raffineries, usines chimiques, sidérurgies, papeteries...), voitures et poids lourds (Moteur à essence et surtout moteurs Diesel) et chauffage (Chaudières domestiques, industrielles, centrales thermiques).

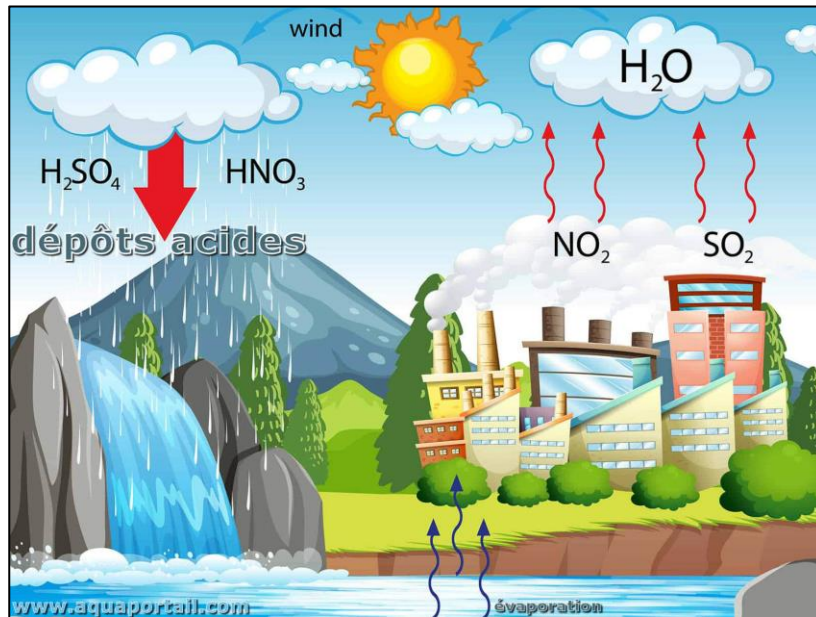
Ces trois grandes sources, viennent s'ajouter des substances rejetées dans l'atmosphère et les océans (Par les volcans), des composés chimiques tels que les chlorofluorocarbones (CFC), la maîtrise non complète de mise en œuvre de certains techniques accompagnants les réactions nucléaires, l'agriculture intensive...

Généralement, les polluants atmosphériques ne séjournent pas indéfiniment dans l'atmosphère : Si la pollution est faible et s'il n'y a pas de vent, la dispersion est dite normale et les gaz se dispersent en altitude. En revanche, les polluants retombent en panache si la pollution est forte (Sous l'action du vent). Sous l'action de la lumière et en présence d'air humide, les oxydes d'azote et de soufre favorisent la formation de pluies acides. Grâce au jeu du lessivage et de l'érosion hydrique, les polluants sont transférés des sols vers l'hydrosphère. En définitive, les phénomènes géochimiques vont avoir pour conséquence d'amener la masse des polluants, tôt ou tard dans l'océan mondial qui constitue le dernier réceptacle des agents toxiques.



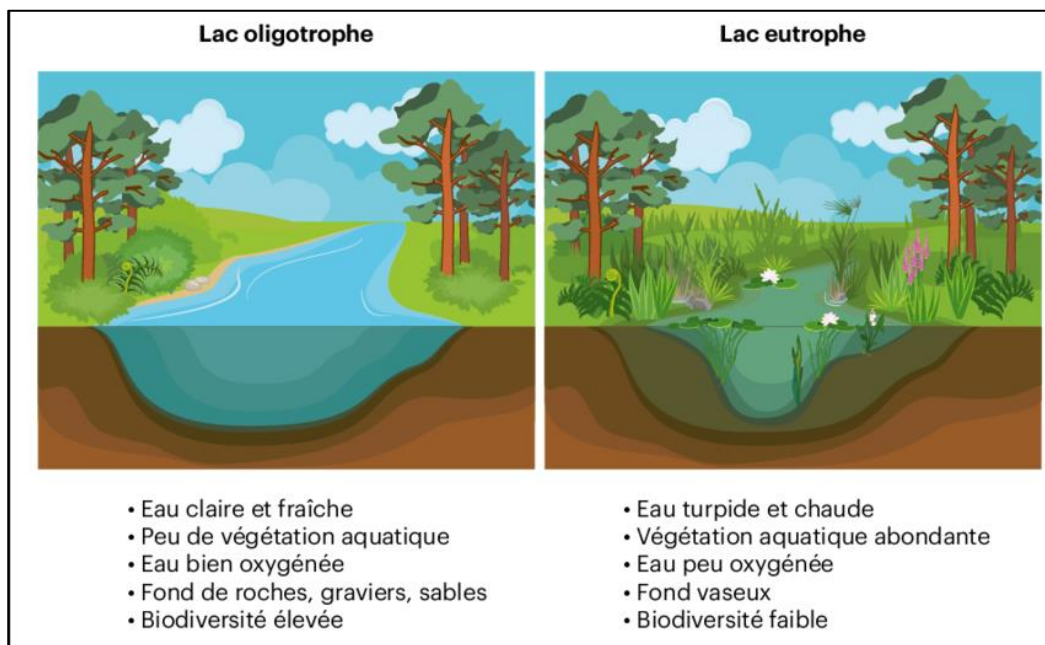
2. Pluies acides

Les canadiens et les scandinaves ont été les premiers à observer l'acidification croissante de leurs lacs et la mort des arbres engendrées par les pluies acides. L'acidification provient des masses d'air qui se sont chargées de gaz polluants, présents surtout au-dessus de zones industrielles. Les gaz incriminés se combinent aux gouttelettes d'eau de l'atmosphère et finissent par former des précipitations ou des brouillards acides. Il s'agit notamment de dioxyde de soufre (SO_2) (Activités humaines : Industrie, transport, chauffage, volcanisme,...) ; oxyde d'azote (NO , NO_2^- , NO_3) (Combustions industrielles, domestiques, automobiles) ; ammoniac (NH_3^+) (Elevage) chlore (Cl) (Combustion des PVC) ; ozone (Photolyse du dioxyde d'azote) ;...



3- Eutrophisation

L'eutrophisation naturelle est un processus qui s'échelonne sur des milliers d'années. Sa durée dépend de la profondeur initiale des plans d'eau. Cette évolution peut être considérablement accélérée par les activités anthropiques. Il s'agit là d'un des impacts les plus graves de l'Homme sur les écosystèmes aquatiques.

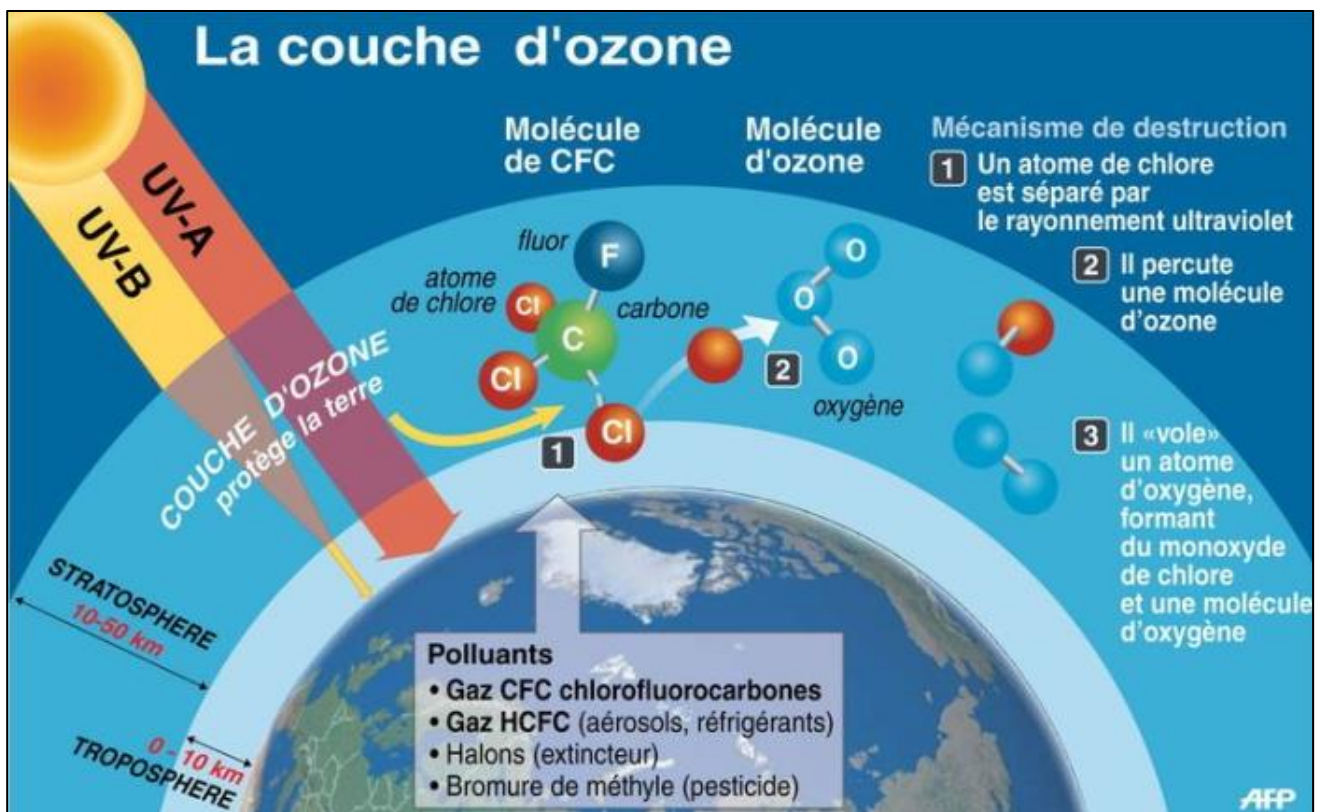


Si le carbone, l'oxygène et l'hydrogène sont toujours disponibles au sein des eaux en quantités suffisantes pour l'activité métabolique du phytoplancton, il n'en est pas de même pour l'azote et le phosphore, issus du lessivage des sols. Dans les conditions naturelles, flux d'entrée de ces deux éléments demeurent faibles et sont surtout réduits en période estivale (Due à la faible pluviométrie).

Les activités humaines, qu'elles soient agricoles, industrielles ou domestiques, ont considérablement altéré les niveaux et la composition des apports en azote et en phosphates dans les écosystèmes lacustres. En été, les rejets humains entraînent une forte augmentation de la croissance du phytoplancton, entraînant un phénomène appelé "bloom" qui colore fortement les eaux de surface. Cette prolifération excessive du phytoplancton perturbe l'écosystème en empêchant le zooplancton de réguler efficacement la biomasse des producteurs primaires. Les organismes du phytoplancton se développent rapidement, souvent sous forme coloniale, rendant difficile leur filtration par les crustacés filtreurs. De plus, ils libèrent des substances répulsives, voire toxiques, réduisant encore davantage la diversité des espèces présentes. En conséquence, seuls quelques poissons de vase parviennent à survivre dans cet environnement perturbé.

4. Trou dans la couche d'ozone

La couche d'ozone stratosphérique se forme naturellement à partir d'atomes d'oxygène libérés par la molécule de dioxygène. Cette couche, d'une épaisseur d'environ 3 mm, s'étend entre 15 et 25 km d'altitude et absorbe la quasi-totalité des rayons ultraviolets (UV) à faible longueur d'onde émis par le soleil. Sous l'action des UV, l'ozone se décompose en molécules de dioxygène et en atomes d'oxygène, qui se recombinaient ensuite naturellement. Ce processus permet de fractionner l'énergie des UV et de protéger les êtres vivants des dommages causés par les UV à haute énergie.



La réduction de la couche d'ozone a des conséquences graves sur la santé humaine, notamment une augmentation notable des cancers de la peau et d'autres pathologies, telles que les problèmes oculaires. Le trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique a mis en évidence les dommages irréparables causés à l'atmosphère par les activités industrielles. Dès les années 1970, les scientifiques ont alerté sur les dangers de l'utilisation massive des chlorofluorocarbones (CFC), considérés comme les principaux responsables de la destruction de la couche d'ozone.

Lorsque les CFC atteignent la stratosphère, ils réagissent avec les rayons UV énergétiques, libérant des atomes de chlore. Ces atomes de chlore réagissent alors avec les atomes d'oxygène de la couche d'ozone, formant des molécules d'oxygène et des atomes de chlore qui dégradent davantage la couche d'ozone.