

Le cycle du carbone

Le cycle du carbone est un élément clé du système climatique.

Il existe quatre réservoirs de carbone : l'hydrosphère, la lithosphère, la biosphère et l'atmosphère.

L'essentiel du cycle se fait entre l'atmosphère, les couches superficielles du sol et des océans, et la biosphère (végétaux, animaux...) qui échangent du carbone via des processus naturels comme la respiration, la photosynthèse ou lors de la décomposition des constituants de la biosphère.

Le rôle de l'Homme

Il a fallu des dizaines de millions d'années pour fabriquer les combustibles fossiles (charbon, gaz, pétrole). En les brûlant, l'Homme libère brutalement le carbone ainsi stocké dans les sous-sols, perturbant le cycle naturel. Les activités humaines émettent actuellement environ 10 GtC/an : combustion des énergies fossiles, industries, transports (8,7 GtC) et déforestation (1 GtC). Les forêts et les océans n'en captent qu'environ 2,5 GtC chacun. En moyenne, l'atmosphère garde chaque année 4,4 GtC qui augmentent l'effet de serre.

L'atmosphère

L'atmosphère contient environ 800 GtC, principalement sous forme de CO_2 . Depuis 1750, l'utilisation des énergies fossiles a libéré environ 400 GtC. Au rythme actuel, cette valeur risque d'augmenter de 70 % en 2100, conduisant à un réchauffement de 2,1 à 4,8 °C.

Le délavement

La pluie débarrasse l'atmosphère d'une partie de son CO_2 (0,2 GtC/an). Elle entraîne aussi un peu de carbone des végétaux (0,4 GtC/an) et des sols (0,2 GtC/an) vers les océans.

Les océans

Il existe des échanges entre la forme gazeuse du CO_2 dans l'atmosphère et sa forme dissoute dans les océans (environ 90 GtC/an). Le bilan est presque équilibré, avec un flux vers l'océan de 2 GtC/an environ. En excès dans l'air, ce gaz se dissout dans l'eau froide et salée acidifiant l'océan superficiel.

La forêt

Lorsqu'ils respirent, animaux et végétaux libèrent du CO_2 (61 GtC/an). La décomposition des matières organiques favorise aussi la libération de plusieurs dizaines de GtC/an de ce gaz dans l'atmosphère. La déforestation en libère 1 GtC/an. Ce sont des sources de carbone.

La photosynthèse

Grâce à la chlorophylle, les plantes utilisent la lumière pour se développer à partir de sels minéraux, d'eau et de CO_2 atmosphérique (environ 63,5 GtC/an). La différence entre le flux dû à la photosynthèse et celui dû à la respiration est de 2,5 GtC/an. Ainsi, en phase de croissance, ils deviennent des puits de carbone. L'ensemble des végétaux forme une réserve de 600 GtC.



Les sols

Sur les continents, les tourbières, prairies et forêts, mais aussi certains sols jouent un rôle plus ou moins important de puits de carbone.

Absorption lente de CO_2

Les sédiments

Dans l'hydrosphère, le carbone se trouve surtout sous forme de biomasse planctonique et de carbonate lorsqu'il se dépose au fond. Des micro-organismes tels que les foraminifères piègent également du carbone dans leurs coquilles carbonatées. Constitué durant des millions d'années, parfois mis en surface par les mouvements des plaques, ce réservoir de calcaire (90 millions de GtC) est relativement inerte.

DÉFINITION

GtC

Giga = 10^9 , 1 GtC = un milliard de tonnes de carbone.

Les chiffres indiqués datent de 2014.

À SAVOIR

Variations saisonnières

L'équilibre entre sources et puits de carbone varie en fonction des saisons. En automne et en hiver, les feuilles tombent, la décomposition l'emporte sur la photosynthèse et la concentration atmosphérique de CO_2 augmente. Au printemps et en été, c'est la période de croissance : le CO_2 diminue.



Retrouvez l'animation dans le webdocumentaire « Paroles de climatologues » sur www.cea.fr

