

Le cycle du carbone

Par le cycle du carbone, les roches, l'eau, l'air et les organismes vivants sont étroitement liés dans l'évolution de la Terre, du climat et de la vie.

Le carbone existe en grande quantité sur notre planète

- Les roches calcaires (carbonate de calcium : 30.000 fois la concentration en carbone de l'atmosphère).
- L'océan (hydrogénocarbonate dissous : 60 fois la concentration en carbone de l'atmosphère).
- Les organismes vivants ou restes fossiles (5 fois la concentration en carbone de l'atmosphère).
- L'atmosphère (dioxyde de carbone).

Les différents échanges gazeux

Dans l'atmosphère

Pour leur croissance, les végétaux utilisent le dioxyde de carbone de l'atmosphère et libèrent de l'oxygène (photosynthèse). Par leur respiration ou lors de leur décomposition, les végétaux libèrent du dioxyde de carbone. La quantité de gaz carbonique consommée par les végétaux est égale à la quantité de dioxyde de carbone libérée par les végétaux. L'activité biologique produit un recyclage annuel de 15 % du carbone atmosphérique.

Dans les océans

Les échanges de gaz carbonique entre l'atmosphère et l'océan sont tout aussi importants. L'eau de mer est en effet capable de dissoudre une fraction notable du dioxyde de carbone de l'air. Les eaux froides en dissolvent davantage, pompant le CO₂ atmosphérique : ce sont des « puits » de CO₂ pour l'atmosphère. A l'inverse, les eaux chaudes ont tendance à le dégazer, ce sont des « sources » de CO₂ pour l'atmosphère. Ces transferts de CO₂ de l'atmosphère à l'océan et réciproquement constituent des « pompes physiques » de CO₂.

La pompe biologique du dioxyde de carbone dans les océans

Dans les eaux superficielles de l'océan, le CO₂ de l'atmosphère est dissout sous certaines conditions. Ce gaz carbonique dissout est utilisé par le phytoplancton lors de la photosynthèse. Les scientifiques parlent de « pompes biologiques » de CO₂ atmosphérique.

Le phytoplancton est consommé par le zooplancton qui nourrit les poissons. Ces organismes respirent, relâchant du CO₂ dissout, et rejettent du CO₂ et des déchets sous forme de matière organique. 90 % du flux de matière organique produit est oxydé dans les eaux superficielles, recyclant du CO₂ dont l'excès retourne en moins d'un an vers l'atmosphère.

10 % des déchets organiques échappent à ce recyclage dans les eaux superficielles et sont évacués vers les eaux profondes. Cette descente est lente pour atteindre les abysses océaniques (> 4.000 m) (un minimum d'un mois pour les plus grosses particules, les « neiges marines »). Pendant ce temps, les bactéries dégradent la matière organique,

recyclant le carbone sous forme de CO₂ dissous. Ce CO₂ finira par retourner dans les eaux superficielles, après plusieurs siècles.

Seulement 1 % du flux de matière organique produit dans les eaux superficielles atteint les abysses et entre dans les sédiments où s'achève la pompe biologique de CO₂. L'activité bactérienne se poursuit encore et recycle ce carbone organique sous forme de CO₂ qui finira par retourner dans les eaux superficielles après des millions d'années.

Seulement une partie infime du flux de matière organique produit dans les eaux superficielles échappe aux bactéries et s'accumulent dans les sédiments. Cette matière est le seul témoin de ce qui s'est passé dans les eaux superficielles et les scientifiques parlent « d'archives sédimentaires ».

Plus le phytoplancton croît dans les eaux superficielles, plus la pompe biologique de CO₂ est active, plus la teneur en CO₂ décroît dans l'atmosphère. Ainsi, il y a 18.000 ans, pendant la dernière grande extension glaciaire, la teneur atmosphérique en CO₂ était de près de 50 % inférieure au niveau actuel. Il n'est pas impossible que ceci soit dû à une pompe biologique de CO₂ plus active.