

Le cycle du carbone

L'essentiel des connaissances

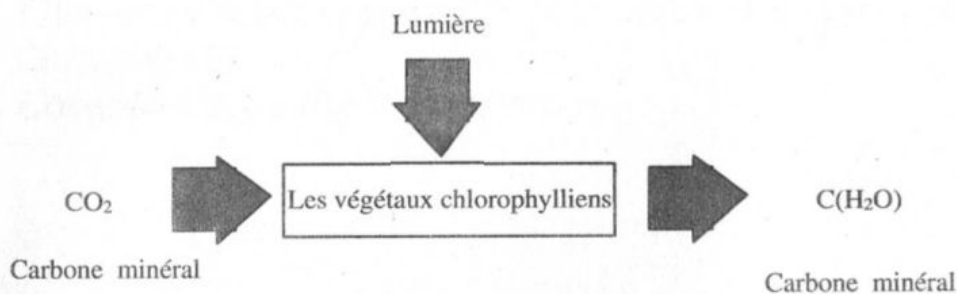
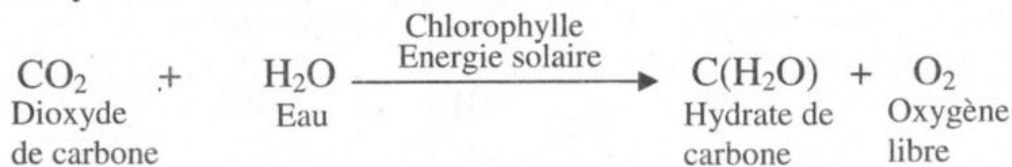
1. L'état du carbone dans la nature

Le carbone est un élément chimique qui permet de former les molécules essentielles à la vie, comme les protéines. Le carbone se retrouve sous deux formes: le carbone organique (C_o) et le carbone minéral (C_m). Il est souvent utile de faire la distinction entre les deux formes :

- Le C_o est celui qui est produit par des organismes vivants, il se trouve à l'état réduit ; il est lié à d'autres atomes de carbones ou à des éléments comme l'hydrogène (H), l'azote (N) ou le phosphore (P) dans les molécules organiques ou les hydrocarbures. Le (C_o) brûle sous l'effet de la chaleur.
- Le (C_m) est celui qui est associé à des composés inorganiques comme le carbone du dioxyde de carbone atmosphérique (CO_2) ou celui des calcaires ($CaCO_3$). Le (C_m) ne brûle pas sous l'effet de la chaleur.

2. Du carbone minéral au carbone organique

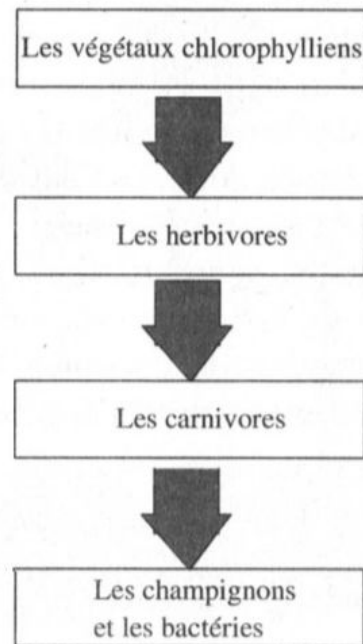
La conversion du (C_m) en (C_o) est assurée exclusivement par les végétaux chlorophylliens. Ces derniers effectuent une réaction d'une importance capitale ; elle n'est autre que la **photosynthèse**. Les végétaux chlorophylliens utilisent l'énergie solaire pour synthétiser la matière organique en fixant le carbone du dioxyde de carbone dans des hydrates de carbone (CH_2O):



La matière organique est représentée ici par $C(H_2O)$, la forme la plus simple d'hydrate de carbone. En réalité, il s'agit de molécules beaucoup plus grosses et plus complexes dont la base demeure les éléments C, H et O, mais auxquels viennent se joindre d'autres éléments en faibles quantités comme l'azote (N), le phosphore (P) et/ou le soufre (S).

3. Passage du carbone organique des producteurs aux consommateurs

La matière organique produite par les végétaux chlorophylliens correspond à la **productivité primaire**, et les organismes impliqués sont les algues et les plantes vertes. Ces êtres vivants sont les producteurs primaires. La production primaire est transférée aux organismes consommateurs, notamment les champignons et les animaux herbivores et carnivores. La matière organique située dans les consommateurs correspond à la **productivité secondaire**.



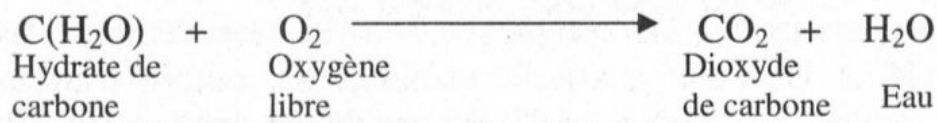
Transfert du carbone organique dans la chaîne alimentaire

4. Du carbone organique au carbone minéral

Le passage du carbone organique au carbone minéral se fait selon trois processus : la respiration, la minéralisation et la combustion.

a. La respiration :

La **respiration** est assurée par tous les êtres vivants : les animaux et les végétaux. Ces êtres vivants consomment de l'oxygène et rejettent du dioxyde de carbone (CO_2). La respiration transforme le carbone organique contenu dans la matière $C(H_2O)$ en carbone minéral, le dioxyde de carbone CO_2 .



b. La minéralisation

La décomposition des excréments et des tissus morts, végétaux ou animaux, se fait sous l'action de micro-organismes bactéries et champignons, (les décomposeurs). Ces micro-organismes forment deux groupes: ceux qui utilisent l'oxygène libre O_2 pour leur métabolisme, ce sont les **aérobies**, et ceux qui utilisent l'oxygène des molécules de la matière organique même en absence d'oxygène libre, ce sont les **anaérobies**.

c. La combustion

Les industries, les véhicules de transport utilisent des carburants, notamment de l'essence, du kérosène, du fioul ... La combustion du carburant rejette du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

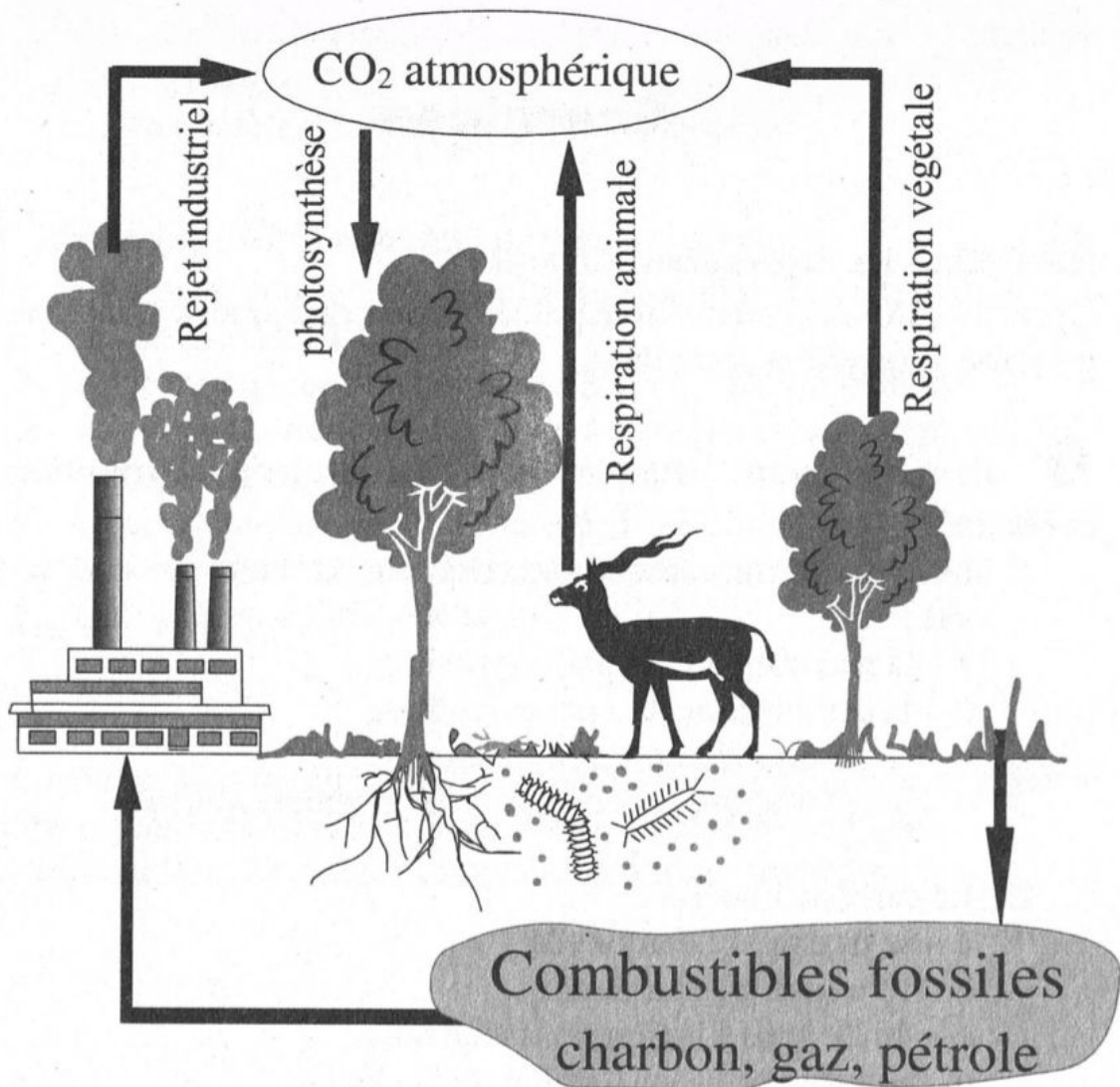


Schéma simplifié du cycle du carbone

Effet de l'Homme sur le cycle du carbone

Les interventions les plus évidentes de l'homme sont les combustions massives de matières organiques (forêts) et de roches carbonées (charbon, pétrole, gaz) qui non seulement rejettent énormément de dioxyde de carbone mais aussi déséquilibrent les relations organiques au détriment de la photosynthèse. Les végétaux chlorophylliens n'arrivent plus à recycler toute la quantité de (CO₂) produite ; en conséquence, le climat se réchauffe de plus en plus.