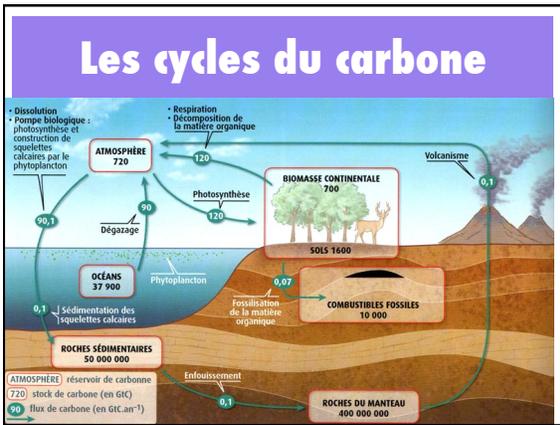


L'écologie

Le cycle du carbone

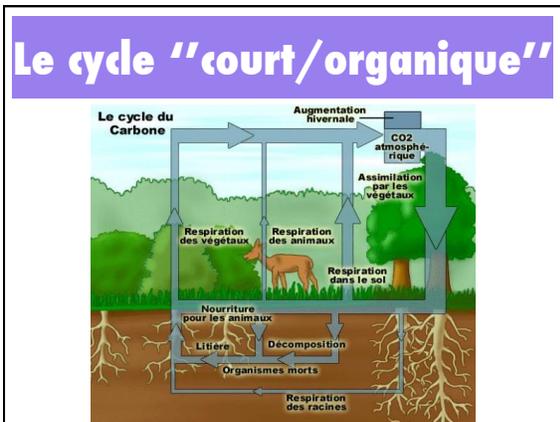
Manuel Biologie 12

- 13.4
- p. 451 - 453



Le Cycle du carbone

- Le Carbone peut être sous forme inorganique (C ou CO ou CO₂)
- Il peut aussi exister sous forme de molécules organiques appelées composés carbonés. (hydrocarbures, glucides, lipides, protéines, ...)
- Le carbone se retrouve dans les 4 composantes de l'environnement: lithosphère, atmosphère, hydrosphère et biosphère



Photosynthèse

- Le dioxyde de carbone diffuse de l'atmosphère ou de l'eau aux autotrophes
- Les autotrophes convertissent le dioxyde de carbone en glucides et en autres composés carbonés

lumière

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{chlorophylle}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

Respiration cellulaire

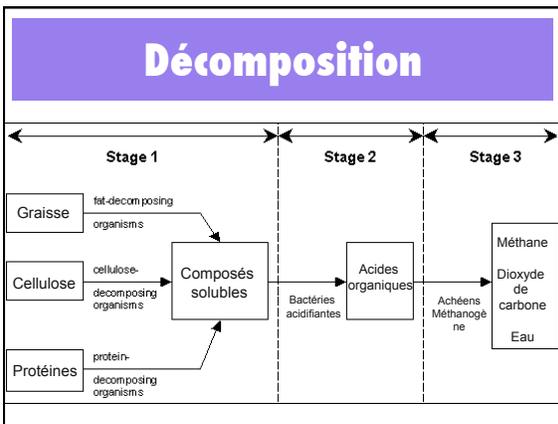
- Le dioxyde de carbone est produit par la respiration et il diffuse des organismes à l'eau ou l'atmosphère.

Glucose, dioxygène et contraction musculaire

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{énergie}$$

Décomposition

- La matière organique qui se dépose est transformée en différents éléments dépendamment des conditions de décomposition



Décomposition anaérobie

- Le méthane est produit à partir de matière organique dans des conditions anaérobiques par des archéens méthanogènes.
- Une certaine quantité se diffuse dans l'atmosphère ou s'accumule dans le sol.

Décomposition anaérobie

- Le méthane est naturellement oxydé en dioxyde de carbone et en eau dans l'atmosphère.

Dioxygène

Méthane

+

Dioxyde de carbone

+

Eau

$$2O_2 + CH_4 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Décomposition acide

- Il y a formation de tourbe quand la matière organique n'est pas totalement décomposée en raison de conditions acides et/ou anaérobiques dans des sols engorgés d'eau.

Décomposition acide

- La tourbe



Décomposition "longue"

- La matière organique partiellement décomposée datant d'ère géologiques antérieures a été convertie soit en houille, soit en pétrole et en gaz qui s'accumulent dans les roches poreuses.

Décomposition "longue"

- La houille (roche qui contient une quantité spécifique de charbon)



Décomposition "longue"

- Le pétrole



Décomposition "longue"

- Le pétrole



Décomposition "longue"

- Le pétrole

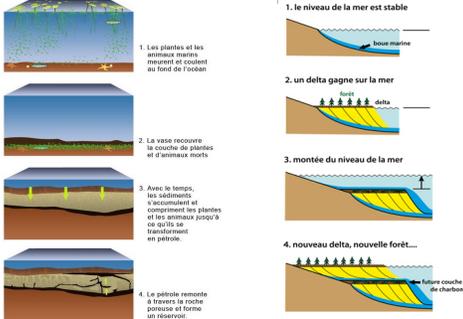


Décomposition "longue"

- Le pétrole



Décomposition "longue"



1. Le niveau de la mer est stable
Les plantes et les animaux marins meurent et coulent au fond de l'océan.
2. Le vase recouvre la couche de plantes et d'animaux morts.
3. Avec le temps, les sédiments s'accumulent et compriment les plantes et les animaux jusqu'à ce qu'ils se transforment en pétrole.
4. Le pétrole remonte à travers la roche poreuse et forme un réservoir.

Le cycle "court/organique"

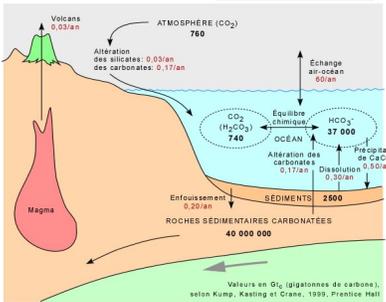
- La combustion de la biomasse et de la matière organique produit du gaz carbonique.
- Pour preuve, les combustibles fossiles

Cycle du carbone

- Dans l'eau aussi, les producteurs (phytoplancton/algues) utilisent le CO₂ de l'atmosphère pour former des molécules organiques qui passent aux consommateurs.
- La respiration cellulaire relâche également du CO₂ dans l'eau (carbonate)

Le cycle "long"

CYCLE DU CARBONE INORGANIQUE



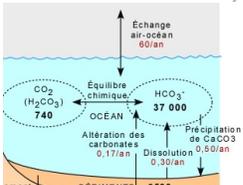
Volcans: 0,03/an
 Atmosphère (CO₂): 760
 Océan: 37 000
 Sédiments: 2600
 Roches sédimentaires carbonatées: 40 000 000
 Magma

Fluxes:
 - Volcans: 0,03/an
 - Altération des silicates: 0,03/an
 - Altération des carbonates: 0,17/an
 - Échange air-océan: 60/an
 - Précipitation de CaCO₃: 0,50/an
 - Dissolution: 0,30/an
 - Équilibre chimique: CO₂ (H₂O) ↔ HCO₃⁻

Source: Valeurs en GtC (gigatonnes de carbone), selon Kump, Kastner et Crane, 1999, Prentice Hall

Le cycle "long"

- Échange air-océan
- Une petite quantité de CO₂ peut être absorbée dans l'eau et réagir pour former du bicarbonate et des protons (rendre l'eau plus acide) on dit aussi carbonate d'hydrogène.



Le cycle "long"

- Sédimentation
- Certains animaux, tels que le corail hermatypique et les mollusques absorbent le carbone pour former des parties dures/ coquilles (carbonatées)
- L'accumulation de ces parties et des sédiments au fond de l'océan permet la formation de roche sédimentaire qui peuvent se fossiliser en roche calcaire.



Le cycle "long"

- Enfouissement/ formation de roche
- La roche sédimentaire se retrouve emprisonné sous plusieurs couche de roche et subit des changements

Le cycle "long"

- Libération/ éruption
- Lorsque la roche fond et devient du magma, le gaz carbonique retrouve sa forme de gaz.
- Lorsqu'un volcan entre en éruption et que le magma est libéré. Le CO₂ retourne dans l'atmosphère.

Application

- Vous devez être capable d'estimer les flux de carbone en raison des processus du cycle du carbone

Application

- Exemple: Trouvez la quantité de carbone manquant dans les diagramme suivant :

Sources et puits de carbone :

Végétation, sols et humus



Émissions totales vers l'atmosphère: +3,0 Gt

Absorption totale du CO₂ atmosphérique: -122,6 Gt

Net: Absorption 119,6 Gt

Océans



Émissions totales vers l'atmosphère: +90,6 Gt

Absorption totale du CO₂ atmosphérique: -92,2 Gt

Net: Émission 1,6 Gt

Application

- Analyse des données obtenues par les stations de contrôle de l'air pour expliquer les fluctuations annuelles.

Application

- Exemple : Voici des données fournies par la station de contrôle de l'air de EAST TROUT LAKE.

Banque de données

- En premier tracer un tableau en utilisant un tableur.
- Ensuite, faites l'analyse de celui-ci et expliquer toute variation observé.

Compétence

- Dessiner et légènder un diagramme du cycle du carbone pour montrer les processus impliqués.
- "Les deux cycles ensemble"

BIBLIOGRAPHIE

- Réal Trépanier,
http://www.webzine-impactcc.com/8-Le-cycle-du-carbone-perturbe-l-empreinte-humaine_a104.html
- http://www.universcience.fr/climobs/figure/constat_composition-atmosphere_concentration-co2-depuis-1958/
- <http://ds.data.jma.go.jp/gmd/wdcgg/>