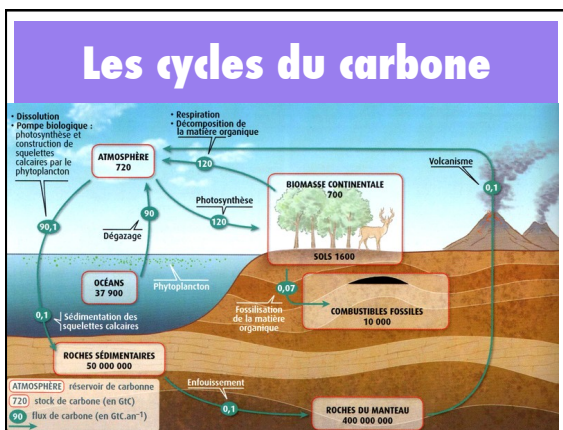


# L'écologie

## Le cycle du carbone

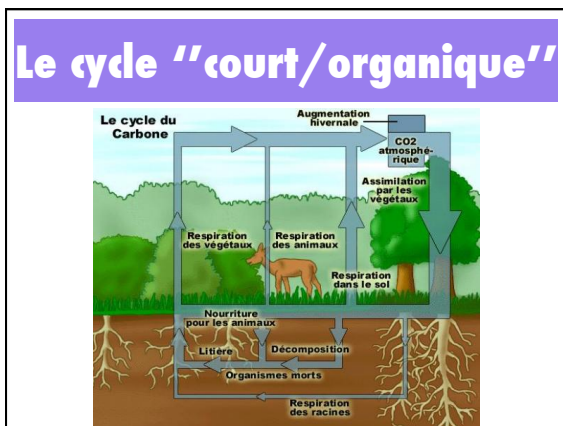
## Manuel Biologie 12

- 13.4
- p. 451 - 453



### Le Cycle du carbone

- Le Carbone peut être sous forme inorganique (C ou CO ou CO<sub>2</sub>)
- 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

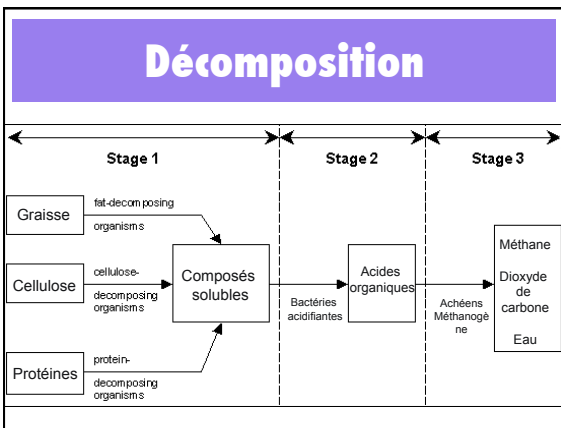
- Le dioxyde de carbone est produit par la respiration et il diffuse des organismes à l'eau ou l'atmosphère.

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



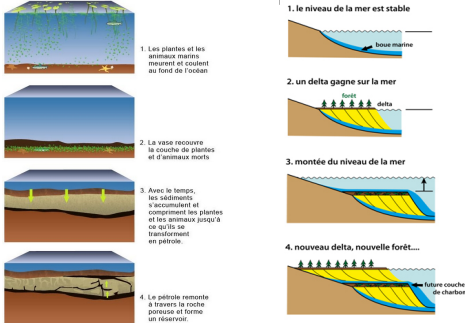
## Décomposition "longue"

- Le pétrole



WORLD PRESS PHOTO

## 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. un delta gagne sur la mer  
La vase recouvre la couche de plantes et d'animaux morts.
3. montée du niveau de la mer  
Avec le temps, les sédiments s'accumulent et compriment les plantes et les animaux jusqu'à ce qu'ils se transforment en pétrole.
4. nouveau delta, nouvelle forêt...  
Le pétrole remonte à travers la roche poreuse et forme un réservoir.

## Le cycle "court/organique"

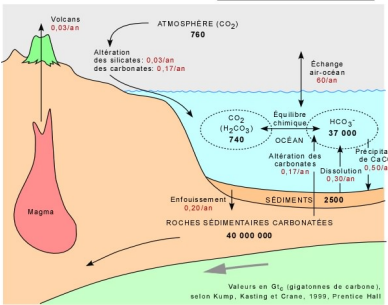
- La combustion de la biomasse et de la matière organique produit du gaz carbonique.
- Pour preuve, les combustibles fossiles

## Cycle du carbone

- Dans l'eau aussi, les producteurs (phytoplancton/algues) utilisent le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère pour former des molécules organiques qui passent aux consommateurs.
- La respiration cellulaire relâche également du CO<sub>2</sub> dans l'eau (carbonate)

## Le cycle "long"

**CYCLE DU CARBONE INORGANIQUE**



Volcans 0,03/an

Altitération des silicates: 0,03/an  
des carbonates: 0,17/an

ATMOSPHERE (CO<sub>2</sub>) 760

Echange air-océan 60/an

Equilibre chimique

CO<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O) 740

Océan

HCO<sub>3</sub> 37 000

Altitération des carbonates 0,17/an

Dissolution 0,30/an

Précipitation de CaCO<sub>3</sub> 0,50/an

Enfouissement 0,20/an

SEDIMENTS 2600

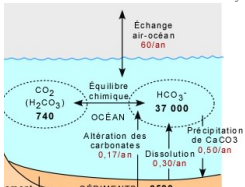
ROCHES SÉDIMENTAIRES CARBONATÉES 40 000 000

Magma

Valués en Gt (gigatonnes de carbone), selon Kump, Kastner et Crane, 1999, Prentice Hall

## Le cycle "long"

- Échange air-océan
- Une petite quantité de CO<sub>2</sub> 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.



Echange air-océan 60/an

Equilibre chimique

CO<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O) 740

Océan

HCO<sub>3</sub> 37 000

Altitération des carbonates 0,17/an

Dissolution 0,30/an

Précipitation de CaCO<sub>3</sub> 0,50/an

SEDIMENTS 2600

## 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 CO<sub>2</sub> retourne dans l'atmosphère.

## Application

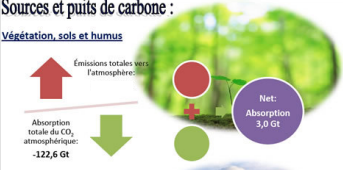
- Vous devez être capable d'estimer les flux de carbone en raison des processus du cycle du carbone

## Application

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

**Sources et puits de carbone :**

**Végétation, sols et humus**

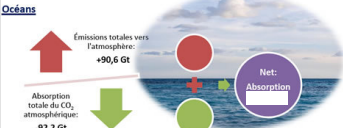


Émissions totales vers l'atmosphère: +3,0 Gt

Absorption totale du CO<sub>2</sub> atmosphérique: -122,6 Gt

Net: Absorption 119,6 Gt

**Océans**



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

Absorption totale du CO<sub>2</sub> 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.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://www.universcience.fr/climobs/figure/constat_composition-atmosphere_concentration-co2-depuis-1958/)
- <http://ds.data.jma.go.jp/gmd/wdcgg/>