

04-01 Fiche séance 4 : INFO : L'action des cyanobactéries sur la formation de roches carbonatées a déjà été évoquée. Le dioxyde de carbone a, de nombreuses fois, été abordé dans votre scolarité. Lorsqu'on veut étudier les déplacements d'un élément à la surface de la Terre ainsi que ses changements d'états ou de forme, on introduit les notions de réservoirs. Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels : l'atmosphère, les sols, les océans, la biosphère et les roches. Les échanges de carbone entre ces réservoirs sont quantifiés par des flux (tonne/an). Nous allons nous servir de ces bases pour créer un bilan.

Ex1: EM : Isoler les différents réservoirs de carbone.

Aucun document : Votre culture scientifique suffira...

Pour répondre à ce problème, vous devrez:

- Faire une liste sous forme de tableau permettant d'isoler les grands réservoirs terrestres de carbone.
- Figurer les formes principales (type de molécules) dans lesquelles le carbone est stocké.

Ex2: EM : Constater l'histoire de la concentration de CO₂ atmosphérique pour montrer une situation anormale.

Un des arguments des climato-sceptiques à propos de l'augmentation de la concentration en CO₂ dans l'atmosphère : « Il n'y a pas à s'inquiéter, c'est un phénomène naturel, un cycle »

Ressources :

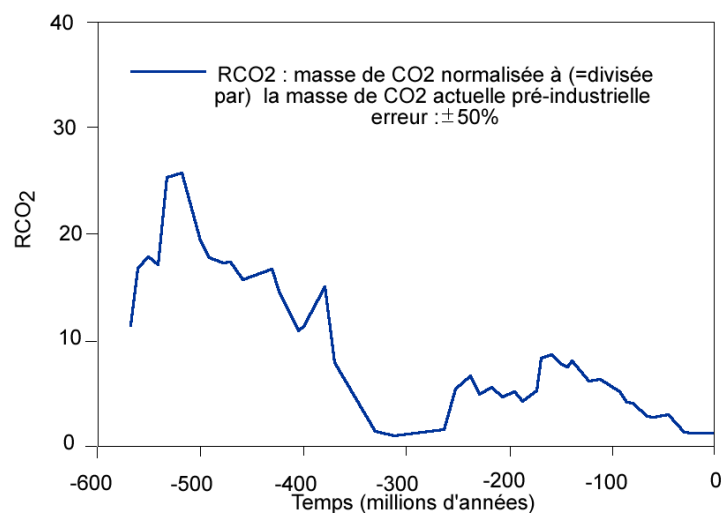
- Un film (sans son!!) retraçant l'histoire ancienne et contemporaine de la grandeur étudiée.

https://www.youtube.com/watch?v=1ZQG59_z83I

doc 1 : 4 méthodes pour retracer l'histoire :

Avant d'expliquer les variations de CO₂ dans l'atmosphère, il faut les constater.. et c'est plutôt difficile !

1- Une belle méthode pour la période post-carbonifère moyen, c'est l'utilisation de l'**indice stomatique des feuilles végétales**. On sait que plus il y a de CO₂ dans l'atmosphère et moins il y a de stomates (indice stomatique faible). On montre ainsi qu'au Carbonifère, la teneur en CO₂ était probablement aussi faible que maintenant. Puis elle a augmenté jusqu'au Crétacé (5 fois la valeur actuelle). Depuis cette teneur diminue...



Berner R.A., 2003, Nature 426.

2- Pour les temps paléozoïques anté-carbonifères (pas de stomates car pas de feuilles !), l'estimation repose sur des bilans sédimentologiques, variés et complexes. En connaissant par exemple la température à un moment donné (grâce aux informations déduites des signaux sédimentaires), les astronomes nous indiquant le rayonnement solaire à cette époque (il y a 4 milliards d'années il était plus faible de 40 % par rapport à l'actuel), on peut estimer le taux de CO₂ atmosphérique nécessaire pour avoir une température d'équilibre donnée.

3- Pour estimer le taux de CO₂ au début de l'histoire de la Terre, on transforme toutes les roches carbonatées en CO₂ et on projette la concentration correspondante dans l'atmosphère de la Terre.

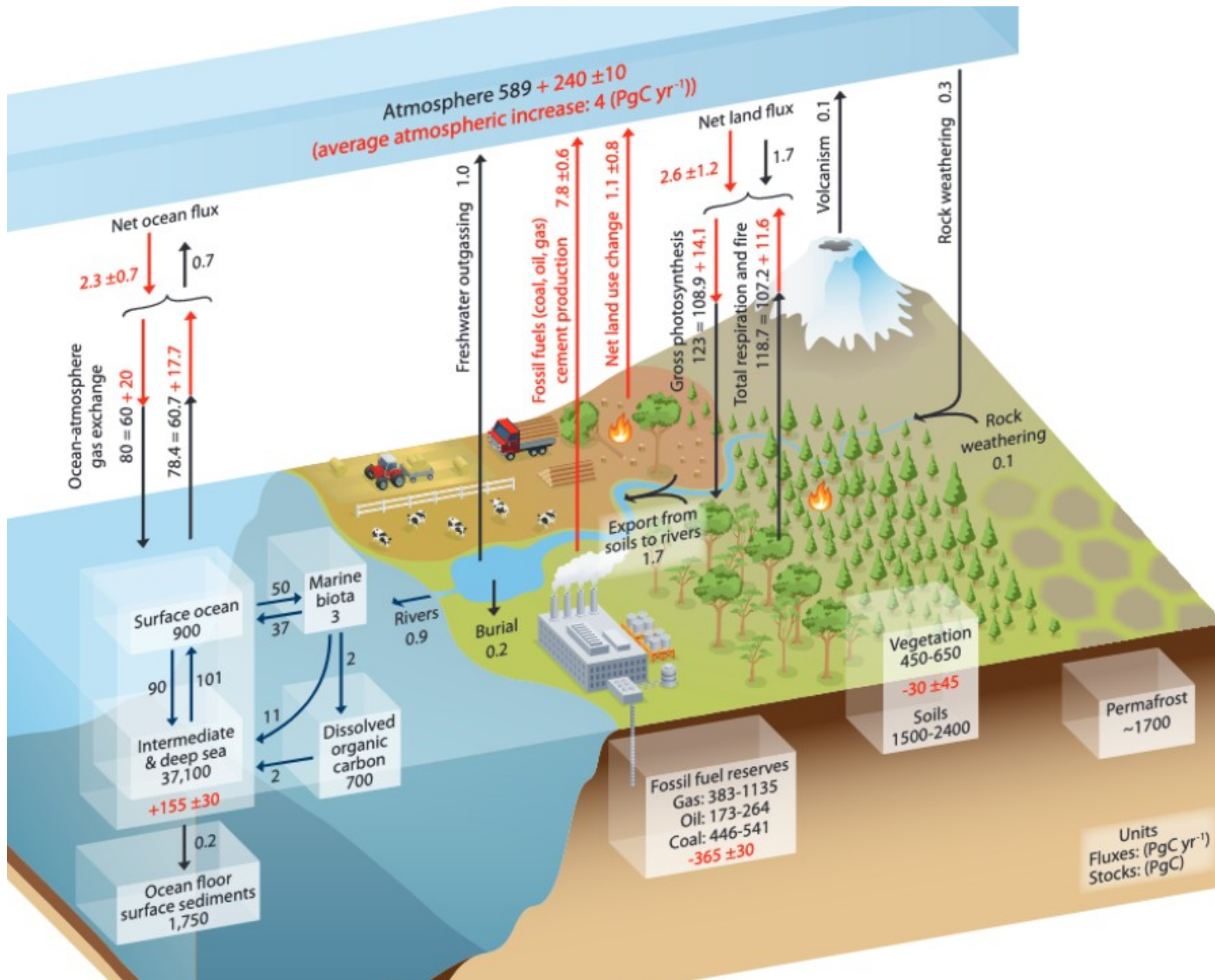
4- Pour des périodes de moins d'un millions d'années, on récupère les bulles de gaz atmosphériques des calottes glaciaires antarctique et on les analyse !!

Ex3: Construire un modèle pour anticiper l'évolution de la concentration en CO₂ atmosphérique.

Pour répondre à ce problème, vous devrez:

- Utiliser le **logiciel Vensim** disponible.
- Construire le schéma de base avec les réservoirs de carbone :
- Construire les flux de carbones entre les réservoirs :
- Quantifier les flux naturels
- Ajouter les effets anthropiques sur une copie.
- Lancer deux simulations une sans et une avec effets anthropiques.

Ressource unique : faites des ensembles, calculez des moyennes OU prenez les valeurs basses OU les valeurs hautes....



Ce schéma, extrait du rapport du groupe de travail 1 du GIEC daté de 2014 présente le cycle du carbone. Les nombres indiqués au niveau des réservoirs désignent le stock de carbone, en gigatonnes (rappel : 1 Gt = 1×10^9 tonnes) de carbone. Ces valeurs sont issues de nombreuses publications de recherches, elles sont donc soumises à des incertitudes d'où l'intervalle de valeurs. En noir, figurent les valeurs estimées pour l'ère préindustrielle, et en rouge les modifications cumulées liées aux activités anthropiques depuis le début de l'ère industrielle.

Les flèches noires indiquent des flux naturels de carbone tandis que les flèches rouges indiquent les flux liés aux activités anthropiques. Les nombres figurant à côté des flèches de flux sont en gigatonne par an.