

Pré-acquis : la photosynthèse dans le thème 1 :

- Les cellules chlorophylliennes des végétaux piègent l'énergie lumineuse (1% de l'énergie solaire)
- Cette énergie est utilisée pour réaliser la Ps de molécules organiques La Ps nécessite de l'eau, des sels minéraux et du CO<sub>2</sub> prélevés dans le milieu
- La Ps permet, à l'échelle de la planète, l'entrée de la matière minérale et de l'énergie dans la biosphère
- La masse de matière organique produite constitue la biomasse.

## Placer dans le cycle du carbone et de l'eau

### Chapitre 1 : le sol : composition et origine

Pb : d'où proviennent l'eau et les sels minéraux ?

Du sol

→ Rappels 6ème : Le sol est la partie superficielle de l'écorce terrestre explorée par les êtres vivants (6°)

#### De quoi, est constitué un sol ?

Sortie biodiversité - étude de sol – observation d'un coupe de sol ou d'une carrière.

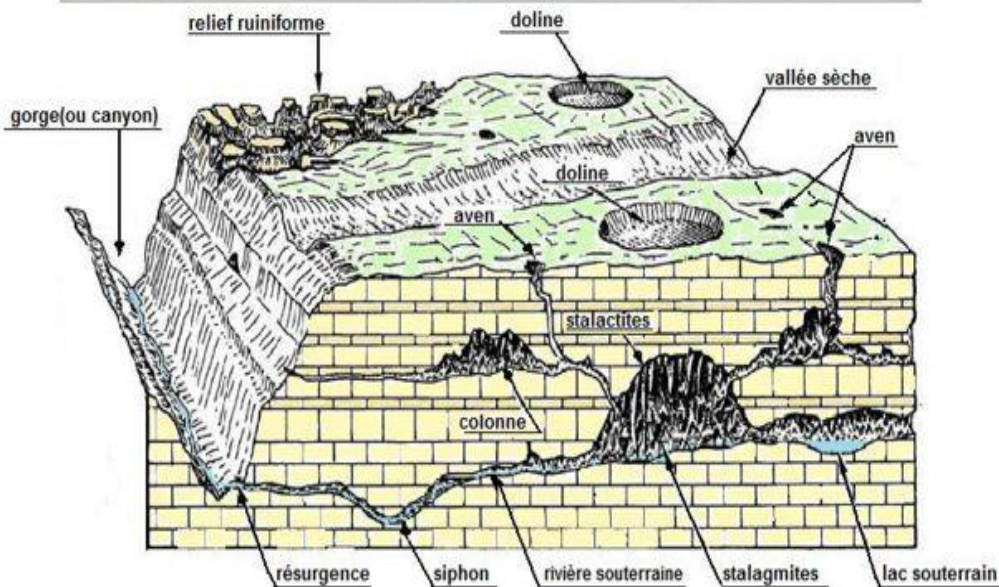
→ Un sol de climat tempéré est formé de différents horizons suivant la profondeur, surmonté par l'humus.

#### Comment se forme un sol ?

Deux photographies de deux écosystèmes ayant la même roche mère avec les différents horizons + texte avec les facteurs climatiques présents aux deux endroits + texte expliquant l'altération des monuments historiques en calcaire (hydrolyse et fragmentation) OU document expliquant la formation des karsts.

- Causes + coupe du sol.
- Normandie + coupe du sol.

## PAYSAGE KARSTIQUE MODÉLISÉ



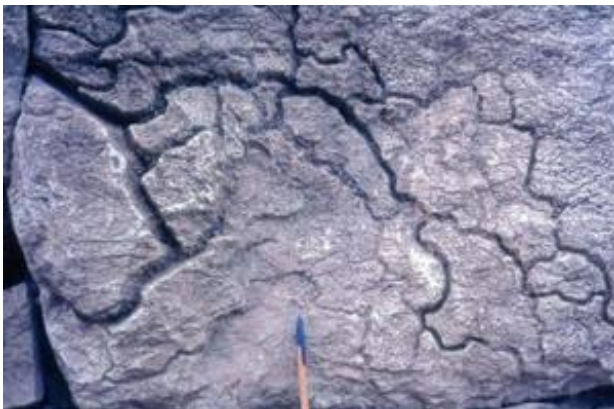
Le processus de mise en place du karst (= la karstification) est rapide, en temps géologique évidemment ; pour qu'un réseau se mette en place, il suffit de quelques dizaines de milliers d'années au maximum.

Pour que se forme le karst, il faut que soient réunies les conditions suivantes :

-L'eau doit pouvoir dissoudre la roche, donc contenir un acide. L'acide le plus commun résulte de la dissolution du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) produit par la végétation dans les sols.

Les mécanismes en jeu sont :

- la dissolution de la roche,
- L'eau doit pouvoir s'écouler à l'intérieur de la roche



([Empreintes de racine dans le calcaire, par dissolution dans la zone de production de CO<sub>2</sub>](#))

A partir de l'exploitation des données des documents construisez un tableau comparant les deux sols puis trouver l'origine des différences observées.

### **Communiquer dans un langage scientifiquement approprié :**

- Recenser extraire et organiser les informations
- Exprimer et exploiter des résultats à l'écrit, à l'oral

Rep des élèves :

-deux sols différents : épaisseurs des horizons, couleurs, colonisés par les végétaux ou non.

- différences climats (eau/peu d'eau et chaud/froid)

→ Il est formé par l'altération (fragmentation et hydrolyse) de la roche mère sous l'influence des facteurs climatiques (eau et température). Le sol est lent à se former (1000 à 10 000 ans) (voir altération lente des monuments historiques). (*lien avec le programme de physique-chimie*)

### **Placer dans le cycle du carbone et de l'eau**

## **Chapitre 2 : exploitation des sols**

Rappel rapide de ce qui a été vu en *histoire-géographie* = discussion orale avec doc vidéo-projetés.

### **Argumenter**

- photo yab/ le développement durable/se nourrir en respectant la Terre.
- Carte sols cultivables (bordas p152).
- facteurs climatiques influent sur la végétation : carte mondiale de l'aridité (bordas p152)
- nature de la roche mère influe sur la végétation : végétation sur roche granitique en Bretagne comparée à végétation sur sol calcaire en Normandie

→Pour satisfaire les besoins alimentaires de l'humanité, l'homme utilise à son profit la photosynthèse avec l'agriculture (T2 i 1)

→ L'agriculture a besoin de sols cultivables et d'eau. Les sols cultivables forment 22% de la surface des continents et sont inégalement répartis. Les quantités d'eau disponibles sont limitées et inégalement réparties. Sols cultivables et eau sont deux ressources disponibles en quantité limitée.

→La nature de la roche mère influe sur la végétation présente tout comme les facteurs du climat (eau et température)

### **Utilisation de la biomasse végétale par l'Homme**

#### **A. Alimentation**

→La biomasse végétale produite constitue la productivité primaire

→Une partie de la biomasse produite par l'agriculture est utilisée comme source de nourriture

#### **B. Agrocarburant**

**Photo YAB « champs de palmes »**

La biomasse produite peut servir comme source de combustibles ou d'agro carburants

Ces deux productions sont en concurrence

### **RESSOURCES FRAGILES :**

TP tournants : affiche / extrait de HOME de yab qui permettrait d'arriver à une phrase du type : « **le sol et l'eau sont des ressources fragiles** ».

### **Formuler une question, un problème, une problématique :**

- Observer
- Recenser, extraire et organiser des informations

A l'aide des données des documents de chaque « thème de paillasse TP », justifier cette phrase. Consigne : réponse attendue sous forme de texte argumentatif qui sera présenté oralement.

- déforestation en Amazonie et lessivage du sol
  - dégradation minérale du sol et apports minéraux extérieurs (engrais...)
  - devenir /utilité des coquelicots dans les champs de blé
  - eau, ressource fragile
  - pâturages surexploités par le bétail (Chine et Sahel)
- Sols cultivables et eau sont deux ressources fragiles.  
→ rappel chapitre 1 : le sol est très long à se fabriquer (interactions entre roches, microorganismes et débris animaux et végétaux)  
→ Le sol est très rapide à se dégrader notamment par les activités humaines (photo yab/ biodiversité/le sol est vivant)  
→ Un sol cultivé, par rapport à un sol non cultivé, introduit un déséquilibre au sein du nombre et de la nature des espèces vivantes : la biodiversité naturelle est perturbée et diminuée

**BILAN :** la gestion du sol est un enjeu majeur pour l'humanité. Projection de HOME séquencé.

**Placer dans le cycle du carbone et de l'eau**

### C. Les combustibles fossiles

#### 1. La biomasse du passé a permis l'élaboration des roches à combustibles fossiles

Introduction :

- Définition du mot « combustible » : *Un **combustible** est une matière qui, en présence d'oxygène et d'énergie, peut se combiner à l'oxygène (qui sert de comburant) dans une réaction chimique générant de la chaleur : la combustion (wikipedia)*
- **Tp d'observation** de charbons avec des végétaux fossilisés (pecopteris, annularia et calamites).
- Echelle des temps géologiques avec les périodes de vies de ces végétaux et d'autres.

Manifester sens de l'observation,  
Recenser, extraire et organiser des informations.

**A partir des documents, dater les âges des charbons.**

→ Les charbons sont roches combustibles contenant des restes de matière organique fossile issue d'une biomasse du passé.

**Comment se forment les combustibles fossiles ?**

#### Activité 1

**Analyse de documents :**

**A partir de l'exploitation des données des documents, expliquez les conditions nécessaires à la formation d'un combustible fossile (le charbon).**

Recenser, extraire et organiser des informations.

Curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels, l'imagination raisonnée

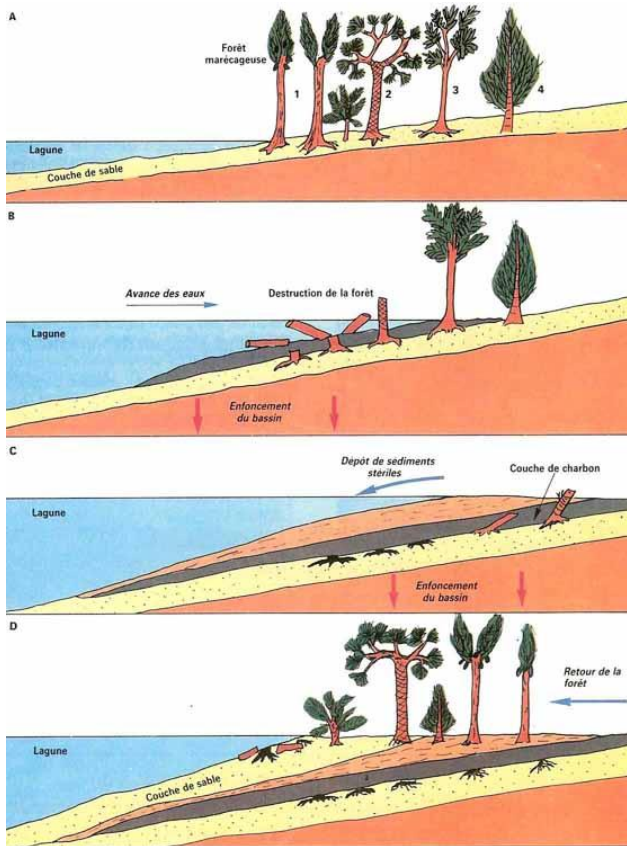
Documents 1 et 2 Bordas (P 116-117) : localisation actuelle et passée de Graissessac

Document 3 Bordas (P 116-117) : Reconstitution d'une forêt houillère il y'a 300 millions d'années.

- Bien insister sur la latitude (= équateur/ tropiques = zone de productivité maximale de la biomasse végétale continentale grâce au flux d'énergie)

Document 4 : Schémas pour expliquer la formation du charbon accompagné d'un texte expliquant que l'enfouissement est rapide ce qui permet aux débris végétaux d'échapper à l'action des décomposeurs du sol.

OU animation du site TOTAL <http://www.planete-energies.com/contenu/charbon.html#>



10. Formation du charbon. 1 - Sigillaire, 2 - Lépidodendron, 3 - Cordaites, 4 - Calamites.

<http://mineur62.free.fr/Histoire/Images/Th%C3%A9orie%20de%20la%20formation%20du%20charbon%20%28Club%20Noyelles%20Unesco%29.jpg>

→ Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible fossile au cours de son enfouissement.

## Activité 2

Document 1 : carte de la répartition des terrains carbonifère en France et paléogéographie au carbonifère.

Analyse de cartes géologiques avec bassins houillers et modélisation analogique de la subsidence en distension par des failles normales OU animation (vidéo sur formation d'un bassin houiller).

Document 2 : schéma représentant la méthode exploitation d'un gisement houiller OU animation.

→ La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières. La connaissance de ces mécanismes permet de découvrir les gisements et de les exploiter par des méthodes adaptées.

2. L'utilisation des combustibles fossiles libère du CO2 et l'énergie solaire emprisonnée il y a des millions d'années.

## Activité 3

Rappel sur le piégeage du CO2 grâce à la photosynthèse.

Documents : texte historique sur utilisation des combustibles fossiles depuis le début de l'ère industrielle + graphique du GIEC sur augmentation CO2 atmosphérique.

A partir de la mise en relation des informations des deux documents, formuler le problème suggéré par ces documents et proposer une hypothèse.

Formuler une problématique

Elaborer une hypothèse.

Réponse élève : D'où vient l'augmentation du CO2 atmosphérique ?

Hypothèse : l'augmentation du CO2 atmosphérique provient de la combustion des énergies fossiles.

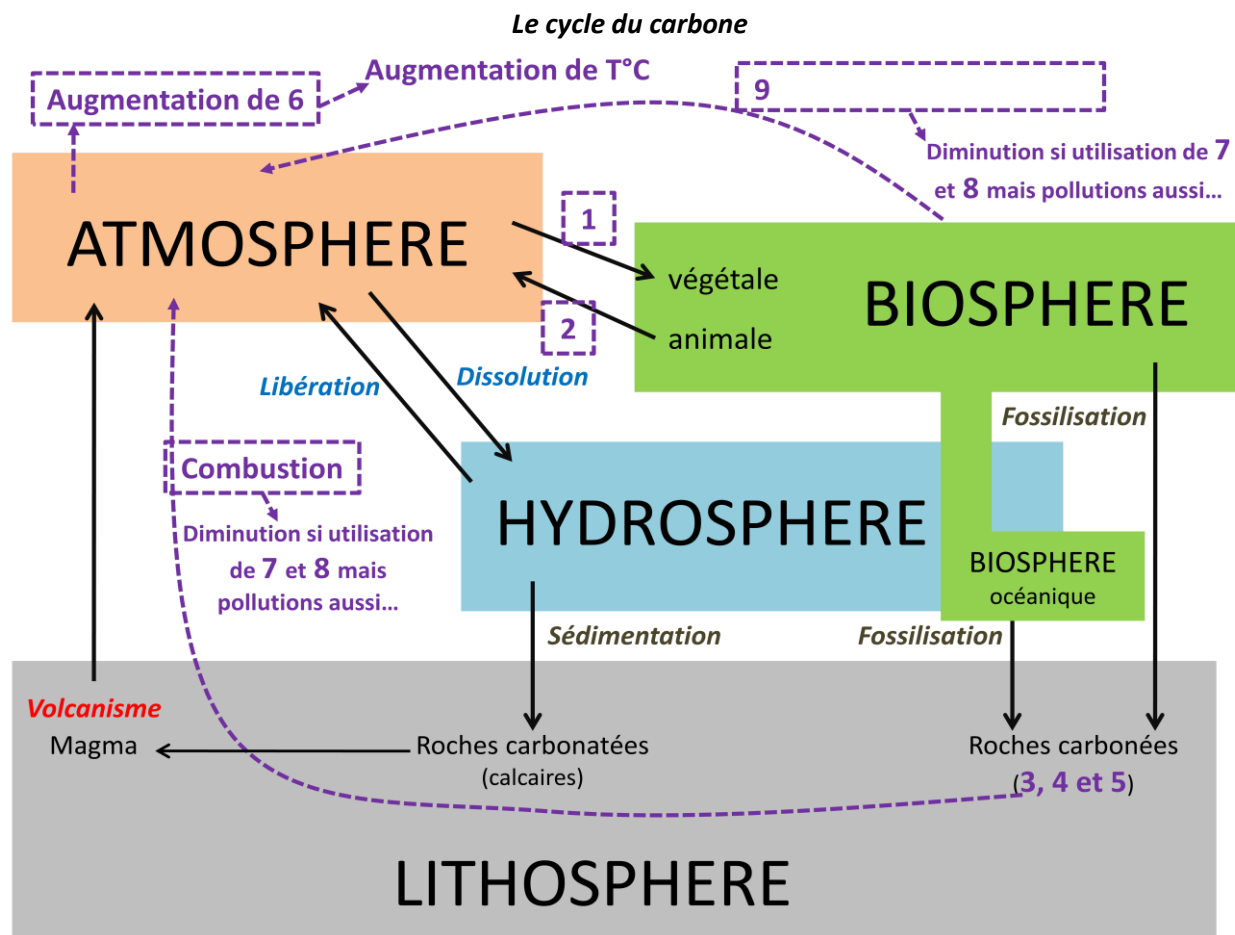
Concevoir un protocole expérimental permettant de prouver une libération de CO2 lorsque le charbon est brûlé.

Matériel nécessaire : tubes/ bec électrique/charbon/ eau de chaux/ pinces/

→ L'exploitation des combustibles fossiles a des implications économiques et environnementales. L'utilisation de combustible fossile restitue rapidement à l'atmosphère du dioxyde de carbone prélevé lentement et piégé depuis longtemps. Brûler un combustible fossile, c'est en réalité utiliser une énergie solaire du passé.

L'augmentation rapide, d'origine humaine de la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère interfère avec le cycle naturel du carbone.

Placer dans le cycle du carbone et de l'eau



**Légendes :**

- - - - - → Influence humaine
- → Phénomènes naturels

Textes en italiques : *Volcanisme*, *sédimentation*, *fossilisation*, *libération*, *dissolution* : processus naturels

On cherche à compléter les légendes avec les connaissances acquises.

1 : .....

2 : .....

3, 4 et 5 : .....

6 : .....

7 et 8 : .....

9 : .....

Sitographie :

Charbon - carbonifère... fossiles du carbonifères

[http://www.3d-fossiles.com/sciences\\_de\\_la\\_vie/paleontologie/fossiles/carbonifere.html](http://www.3d-fossiles.com/sciences_de_la_vie/paleontologie/fossiles/carbonifere.html)

<http://icard-svt.pagesperso-orange.fr/TSspe/II-TP3.pdf>

<http://www.cosmovisions.com/carbonifere.htm>