

## 2nde - Thème 2 : Enjeux planétaires contemporains

**On se situe**

- dans la classe de seconde
- dans le thème 2 « enjeux planétaires contemporains : énergie, sol »
- dans l'item 1 « l'énergie solaire ».

### Notions vues dans une première partie :

Toutes les notions concernant l'utilisation de la lumière dans les parties chlorophylliennes des végétaux (=photosynthèse) ont été vues dans une première partie (I). La tâche complexe proposée porte sur les notions de formation des combustibles fossiles (II).

### La partie du programme traitée dans la tâche complexe est :

« La présence de restes organiques dans les combustibles fossiles montre qu'ils sont issus d'une biomasse. Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible au cours de son enfouissement. La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières ».

## Tache complexe de forme 2 sur les combustibles fossiles

### Document d'appel vidéo-projeté:

### ENERGIES FOSSILES = ENERGIES NON RENOUEVABLES



### Problème à construire avec les élèves:

Quelles sont les conditions de formation des énergies fossiles, énergies dites « non renouvelables » ?

### Contextualisation :

Les médias annoncent qu'à l'horizon 2050, les réserves en combustibles fossiles seront épuisées dont le charbon et le pétrole sont les formes les plus représentatives. Vous mettrez en évidence les mécanismes de formation de ces combustibles non renouvelables. La production attendue sera le schéma distribué complété par vos soins.

### Organisation de la séance :

Les élèves travaillent en petits groupes sur un des 2 ateliers :

- soit un atelier sur le « charbon »
- soit un atelier sur le « pétrole »

Les élèves qui ont travaillé sur l'atelier « charbon » complètent la partie de gauche du schéma, tandis que les élèves qui ont travaillé sur l'atelier « pétrole » complètent la partie de droite.

Pour compléter la partie manquante, un groupe charbon et un groupe pétrole présentent leur travail à l'oral, les élèves du même groupe participent à l'oral et les élèves de l'autre groupe complètent ainsi leur partie manquante.

**Ressource H : photo de bassin houiller de Graissessac**

Le charbon se présente sous la forme de multiples couches appelées veines. Elles sont encadrées chacune par des roches sédimentaires de nature différente. Le charbon est ici âgé de 300 à 295 millions d'années (Ma).

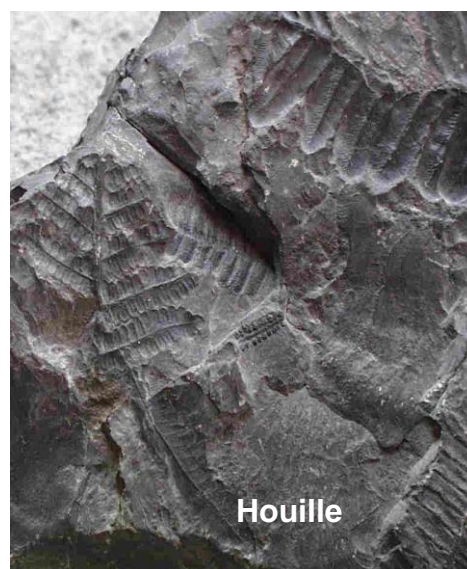
Veine de roche sédimentaire de type charbon



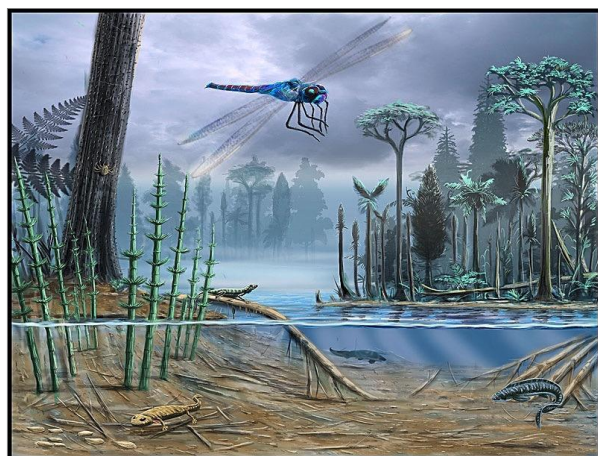
Roches sédimentaires autres que charbon

d'après ENS-lyon

**Ressource E : photographies de roches sédimentaires de type charbon (lignite et houille)**



**Ressource C : représentation à l'époque du Carbonifère d'un bassin houiller**



Il y a - 300 Ma, dans la forêt Carbonifère, la chaleur et l'humidité ont permis une forte production de biomasse.

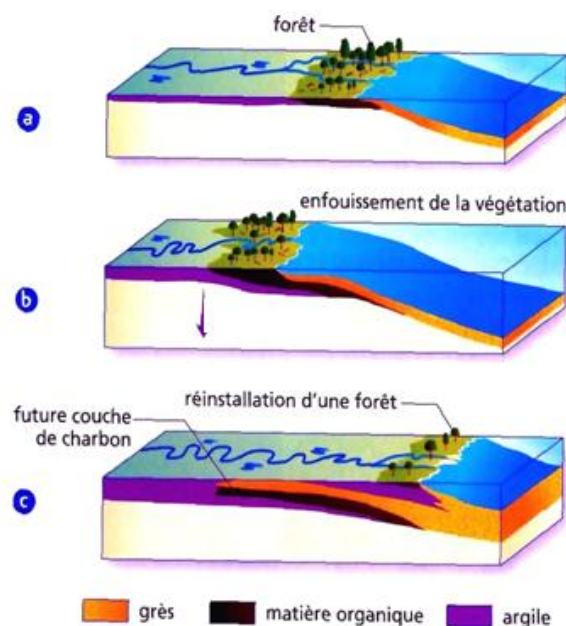


## Ressource L : la formation du charbon

Le charbon provient de l'accumulation de végétaux sans que cette matière organique ait le temps d'être transformée par les décomposeurs. Cette accumulation peut intervenir en bord de mer ou dans une zone marécageuse.

Les sédiments et les couches de végétaux morts se transforment progressivement (en plusieurs dizaines de millions d'années) en roches sous l'effet de bactéries puis de l'augmentation de la pression et de la température dues à l'enfouissement. Cette transformation aboutit à la formation de charbon.

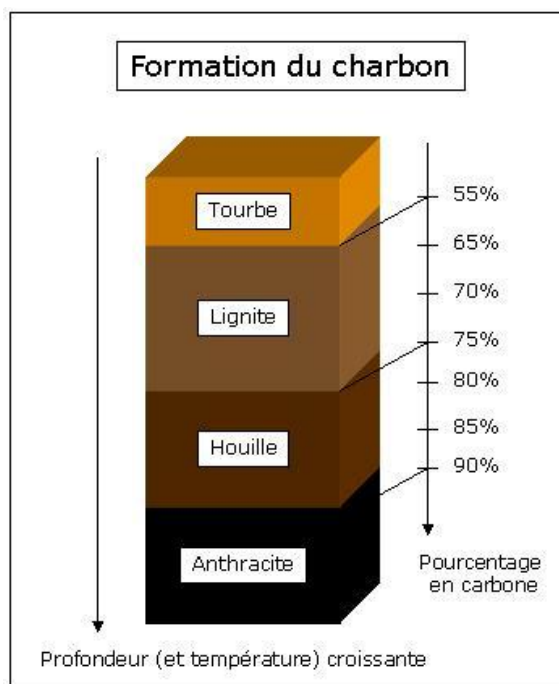
d'après SVT, Hachette 2010



## Ressource F : les différents charbons

La famille des charbons comprend quatre termes :

- la **tourbe** : charbon peu évolué de couleur brune, débris végétaux bien visibles
- la **lignite** : charbon brun-noir, plus évolué, débris ligneux encore visibles
- la **houille** : (ou charbon s.s.), roche noire, compacte, tachant les doigts
- l'**anthracite** : semblable à la houille mais ne tachant pas les doigts



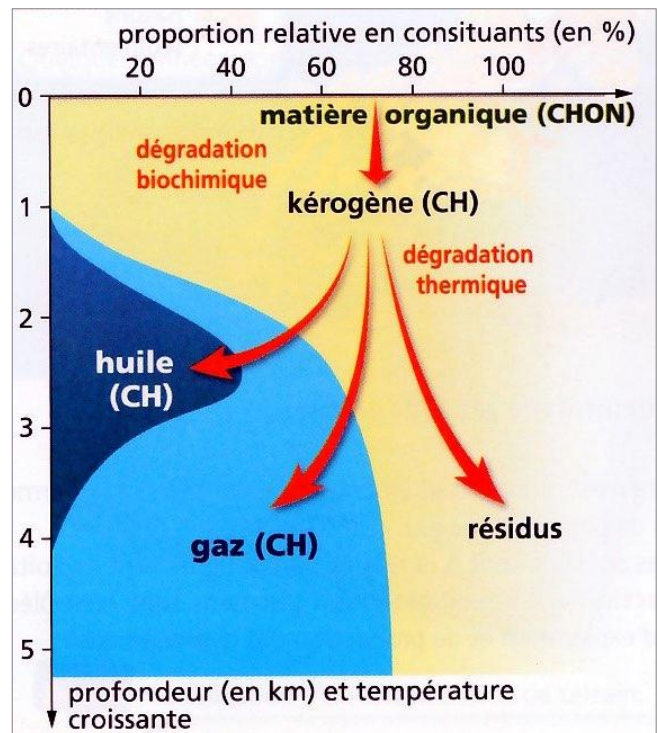
**Ressource G : Gisement de pétrole**

Le pétrole brut est un mélange de composés constitués surtout de carbone et d'hydrogène : ce sont les hydrocarbures. Ils se forment dans la roche mère et sont liquides, gazeux ou solides. Pour accéder au pétrole, on fore un puits jusqu'à la roche réservoir, dans laquelle il est stocké. Il en sort spontanément sous pression.



**Ressource P : la formation du pétrole**

Le pétrole se forme au niveau des bassins sédimentaires océaniques par transformations de la matière organique d'origine planctonique. Une des conditions essentielles à sa formation réside dans l'accumulation d'une importante quantité de matière organique qui doit être enfouie rapidement, afin de limiter les dégradations biologiques en présence de dioxygène. Une dégradation biochimique a alors lieu, conduisant à la formation de matière organique appauvrie en Oxygène et en Azote, le kérogène.



La température croît au cours de l'enfoncement de 3°C tous les 100 m en moyenne. Cet enfouissement conduit d'une part à une transformation progressive des sédiments en roches et d'autre part à la dégradation thermique du kérogène en pétrole, mélange d'huile et de gaz.

d'après SVT, Hachette 2010

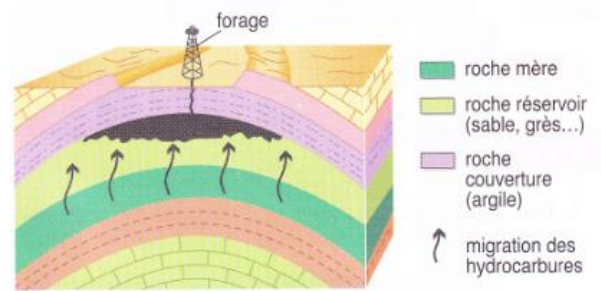
**Ressource S : squelette de phytoplancton**

Le phytoplancton est le plancton végétal, c'est-à-dire l'ensemble des organismes végétaux vivants en suspension dans l'eau.



## **Ressource H : le piégeage des hydrocarbures.**

Du fait de leur faible densité, les hydrocarbures (pétrole, gaz) ne restent pas dans la roche mère mais remontent vers la surface. Pour qu'un gisement d'hydrocarbures se forme, il faut donc qu'un piège les arrête lors de la remontée.



Ces pièges sont le plus souvent des structures tectoniques particulières qui contiennent à la fois une roche réservoir, poreuse, susceptible de contenir les hydrocarbures et une roche imperméable, surmontant la roche réservoir et empêchant la poursuite de la migration vers la surface. Ces conditions étant difficilement réunies, seuls 1% des hydrocarbures formés sont finalement piégés.

d'après, SVT, Bordas, 2010

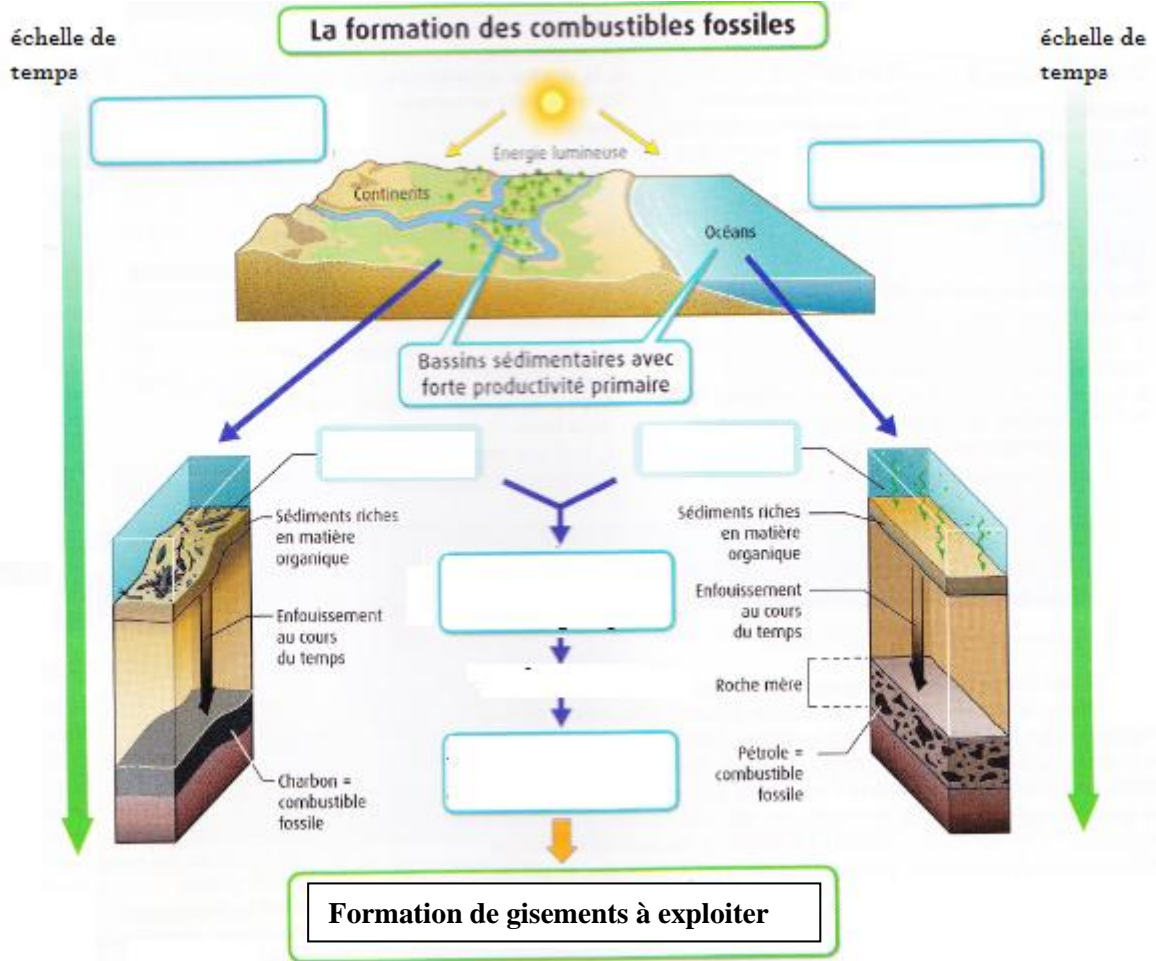
## **Ressource L : le pétrole : « huile de pierre ».**

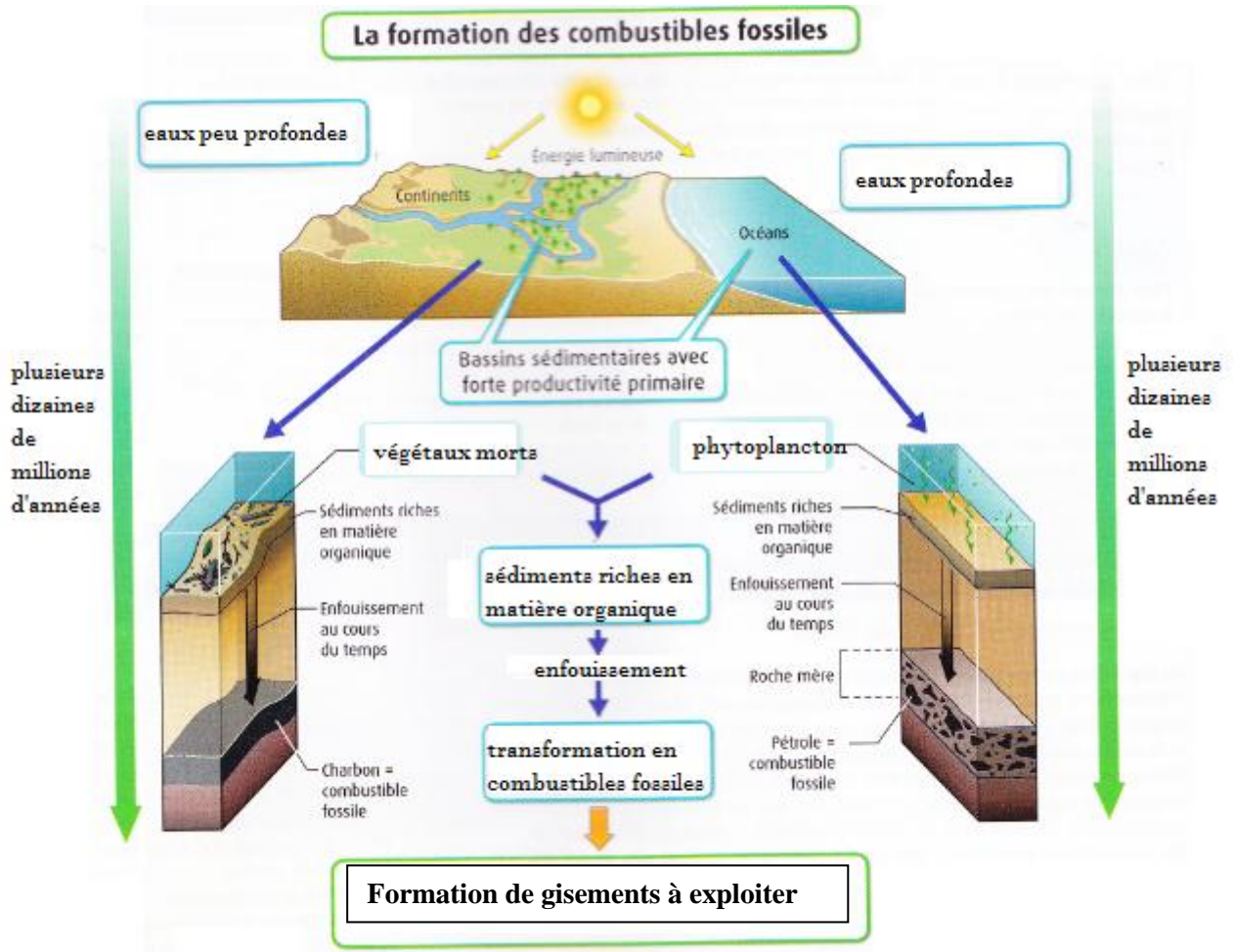
Le pétrole (L. petroleum, du mot grec petra, roche, et du latin oleum, huile) est une roche liquide d'origine naturelle, une huile minérale.



Photographie : Jean-Jacques Arène

**Bassin de rétention de pétrole à Cébazat (banlieue Nord de Clermont-Ferrand, Puy de Dôme)**





Mise en commun :

Charbon	pétrole
Roche obtenue à partir de l'accumulation de grande quantité de biomasse	
Biomasse de types végétaux morts	Biomasse de type phytoplancton
Formation en domaine continental peu profond	Formation en domaine océanique profond
Dépôt d'épais couches de sédiments	
Enfouissement qui a lieu sur des millions d'années	

- Forte production de biomasse
- Circonstances géologiques bien particulières
- Formation par enfouissement

**Tableau comparatif des conditions de formation des combustibles fossiles**