

Une source d'énergie non renouvelable : le pétrole.

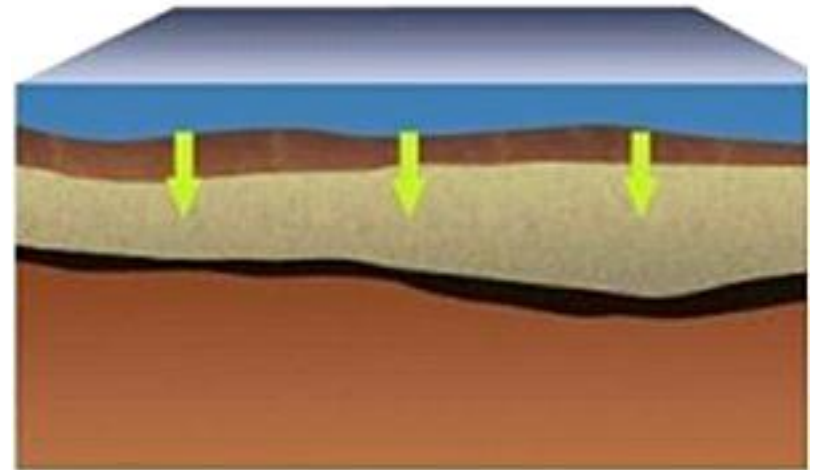
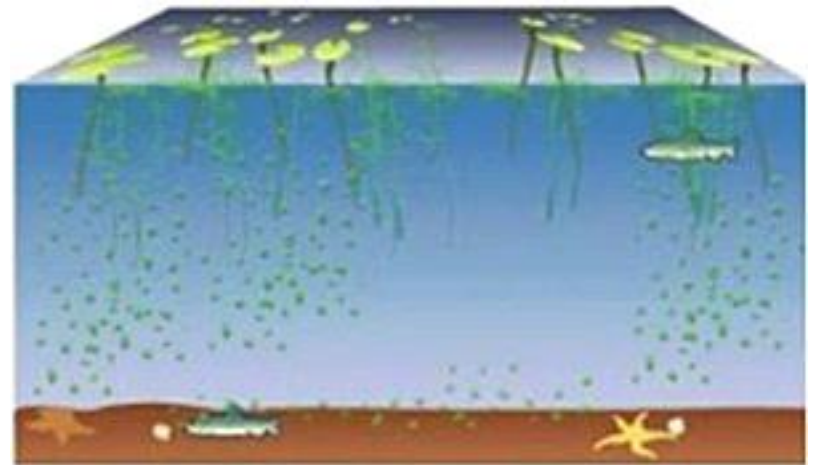


Document 1 : Comparaison de la molécule de chlorophylle avec deux molécules couramment retrouvées dans le pétrole : le phytane et le porphyrine de vanadium.
Utiliser le logiciel Rastop, affichage en boule et bâtonnet

Document 2 : La formation du pétrole

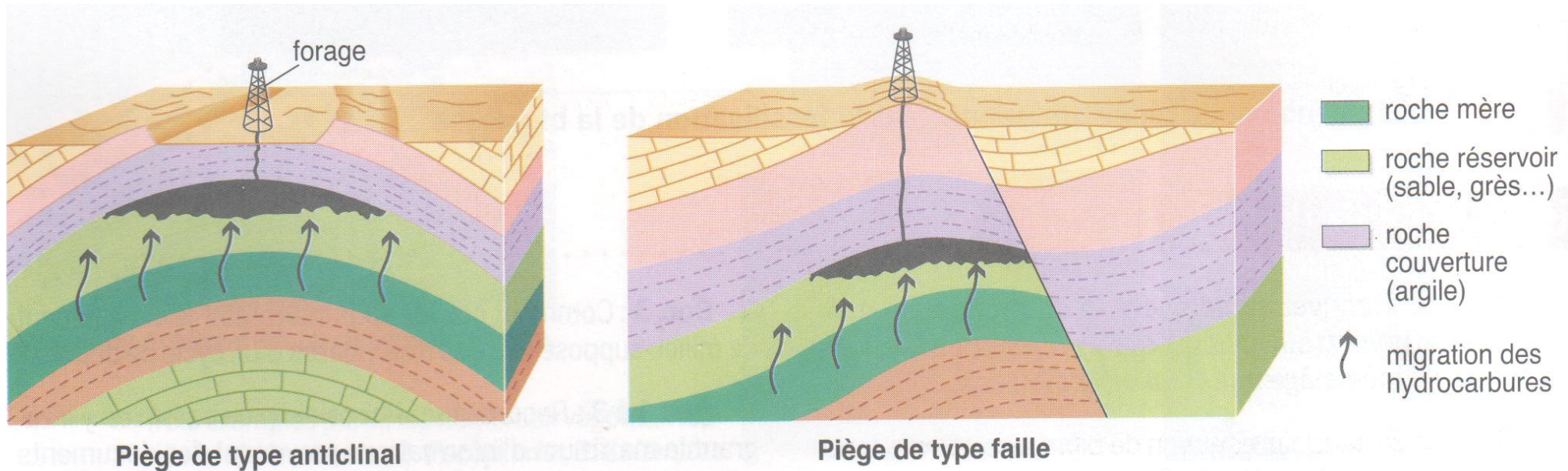
Il y a des centaines de millions d'années, une énorme quantité de plantes et d'animaux morts coulent au fond de l'océan, formant une épaisse couche de vase.

Moins de 1% de cette matière organique échappe à la décomposition. Ceci se déroule lorsque cette biomasse est recouverte rapidement de sédiments, la préservant dans un milieu anoxique (sans dioxygène). Les siècles et millénaires passant, des couches supplémentaires de sédiments se déposent et exercent une forte pression qui, couplée à une température importante issue du sous-sol (80-120°C), provoque une lente transformation chimique. Les éléments les plus volatils sont perdus (hydrogène, oxygène), il y a donc un enrichissement relatif en carbone. Ainsi la vase devient du pétrole, dans ce que l'on appelle la **roche mère**.



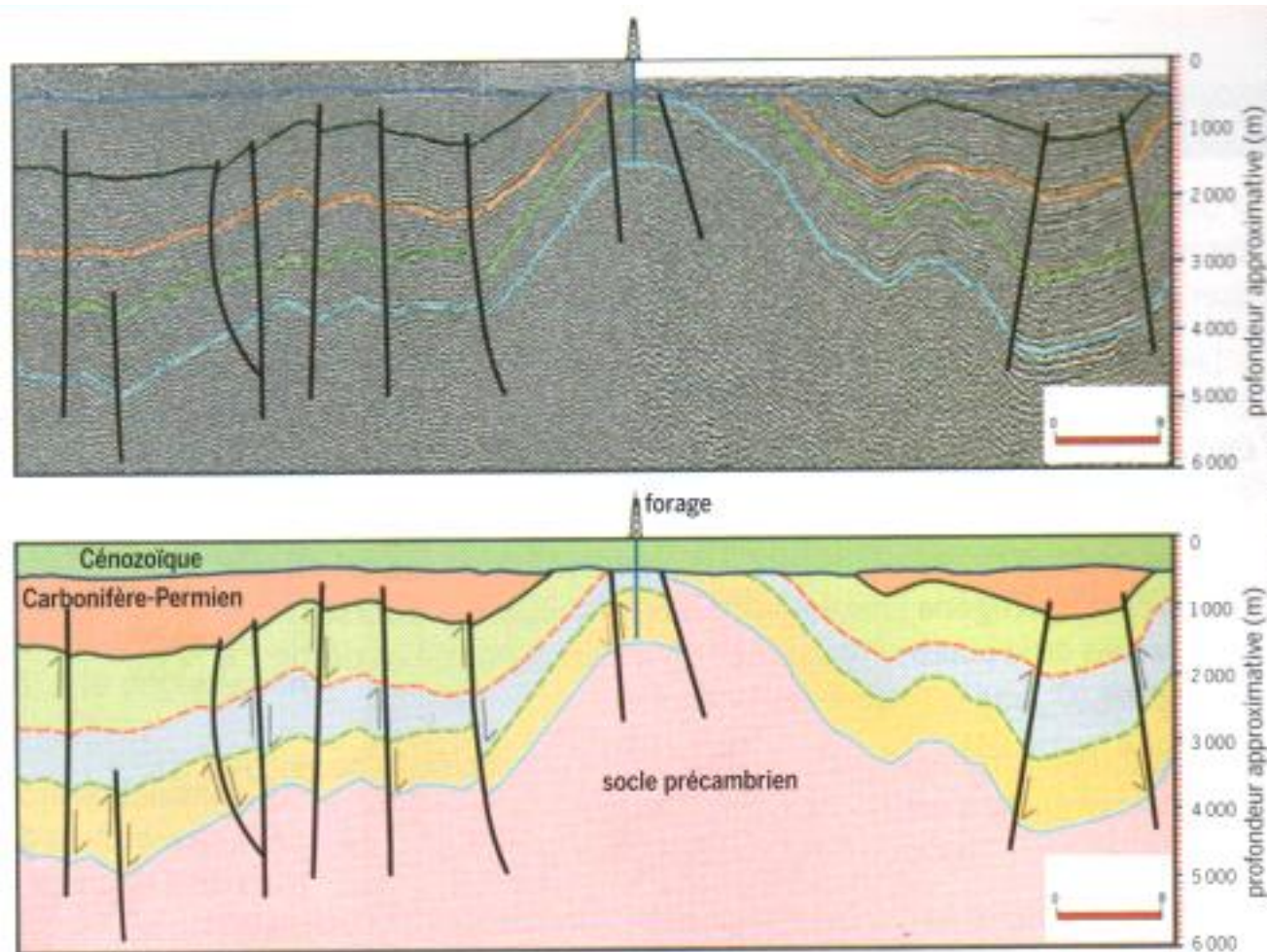
Document 3 : La nécessité du piégeage des hydrocarbures.

Le pétrole une fois formé quitte la roche mère et remonte dans une roche réservoir. Cette ascension doit être stoppée par la rencontre avec une roche couverture avant la remonté à la surface. Ces conditions sont rarement réunies. On estime que seulement 1% des hydrocarbures formés sont finalement piégés



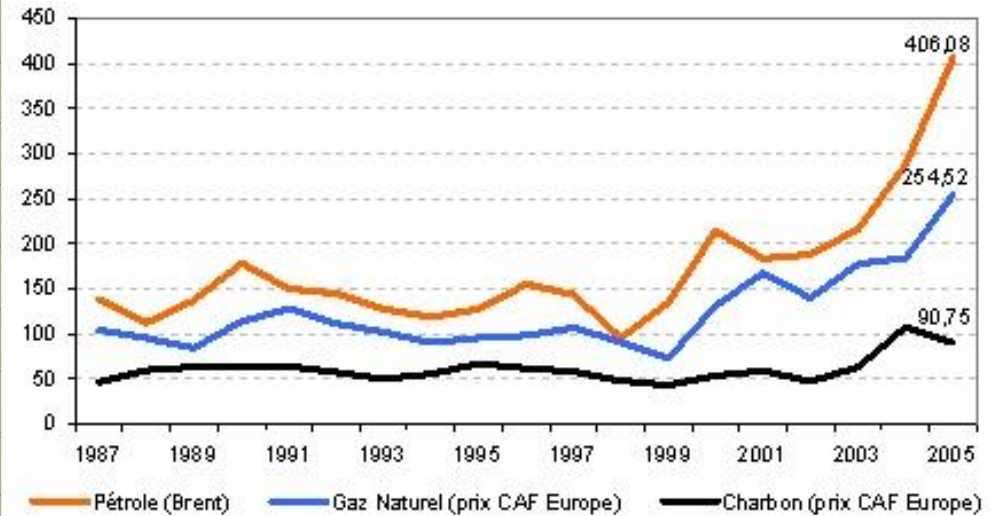
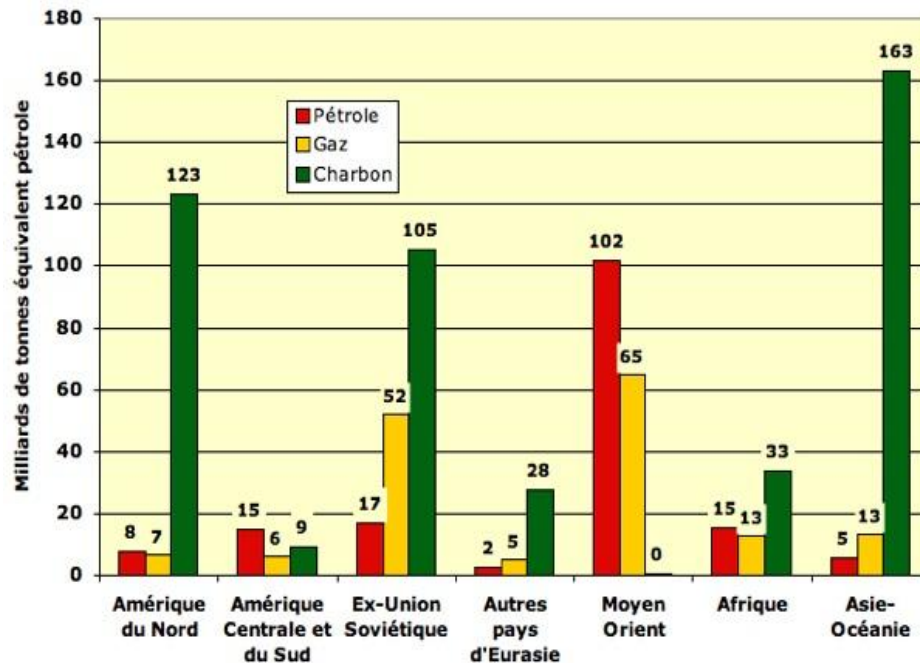
Document 4 : La recherche de gisements pétroliers.

La sismique réflexion est une méthode qui consiste à générer artificiellement puis réceptionner des ondes sismiques. A la manière d'une échographie, ceci permet de modéliser la structure de la croûte terrestre en profondeur. Les figures ci-dessous représentent les résultats d'une prospection pétrolière dans le sud-est de l'Australie puis un schéma interprétatif



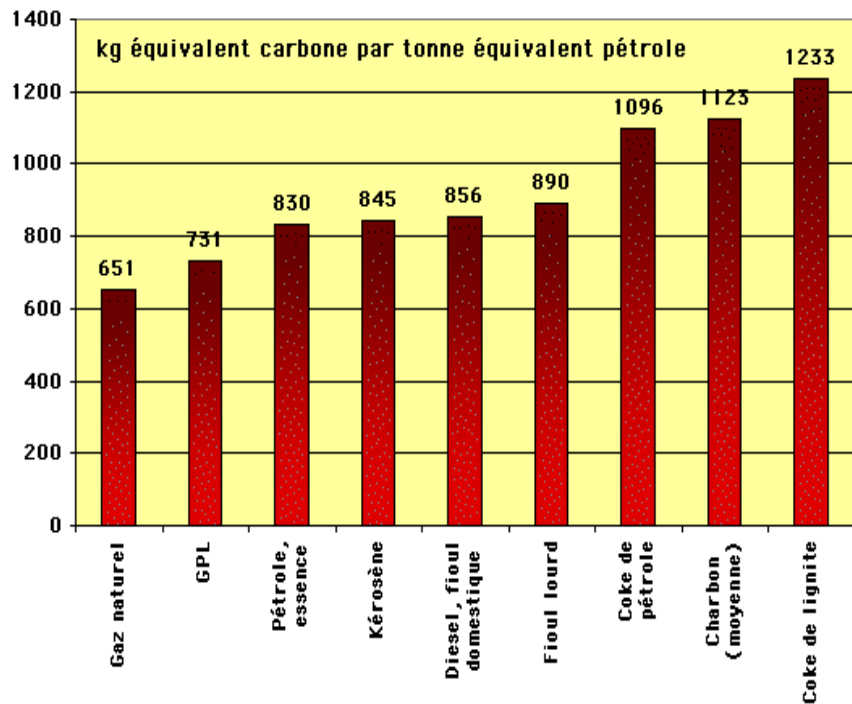
Document 5 : le pétrole et son avenir.

Afin de permettre une comparaison entre différentes sources énergétiques, les valeurs sont exprimées en tonne équivalent pétrole (tep). Une tonne équivalent pétrole correspond à l'énergie dégagée par la combustion d'une tonne de pétrole, soit 11 600 kWh.



Document 5.a : Répartition par grandes zones des réserves de combustibles fossiles. (2007)

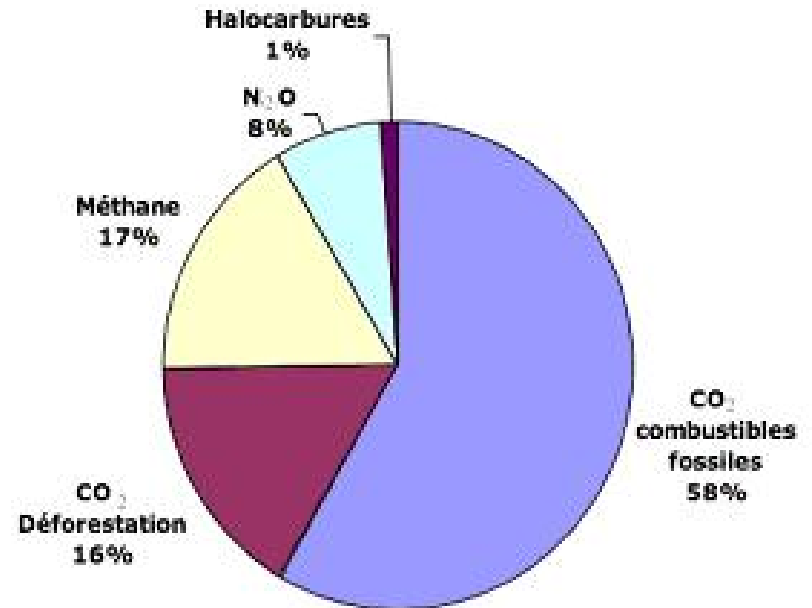
Document 5.b : Évolution du prix des sources d'énergie (en dollars américains par tep). (2006)



Document 5.c (à gauche) : émissions de carbone sous forme de CO₂ en kg par tep pour différentes sources énergétiques.

Remarques :

- la lignite est un stade intermédiaire de la formation du charbon. Elle est exploitable ;
- le coke est un dérivé du charbon.



Document 5.d : part relative de chaque gaz à effet de serre dans le total des émissions d'origine humaine. Source : GIEC, 2007.

Les halocarbures sont des composés carbonés contenant un ou plusieurs des éléments suivants : brome, chlore, fluor, iode.

Document 6 : Un des aspects de l'exploitation du pétrole.

Les gisements de pétrole se raréfiant, les prix augmentant, il devient de plus en plus rentable d'exploiter les **sables bitumineux de l'Alberta (Canada)**. Ces sables ne contiennent que 11% de bitume beaucoup plus visqueux que le pétrole.

Puisque les sables bitumineux sont situés sous le sol, il faut tout d'abord **raser toute la forêt boréale** pour enlever le terreau de surface et le mettre de côté.



Par la suite, on creuse le mort terrain, qui est à une profondeur de 50 mètres environ. Le mort terrain est enlevé, jusqu'à atteindre des sables bitumineux qu'on extrait de **mines à ciel ouvert** (Cf. photographie).

Pour extraire ensuite le bitume, une des techniques employées consiste à injecter, par d'énormes tuyaux, de la **vapeur sous haute pression et haute température**. Le pétrole ainsi réchauffé devient plus liquide et il est aspiré par d'autres tuyaux énormes. **Cela représente une dépense d'énergie et d'eau considérable**, sachant qu'après cette étape il reste à séparer le pétrole des sables, à assurer le raffinage, le transport et la distribution.

En outre, cette activité a permis un fort développement économique de la région mais l'impact environnemental est considérable : destruction de la forêt boréale, des tourbières, pollution des lacs par les résidus bitumineux.