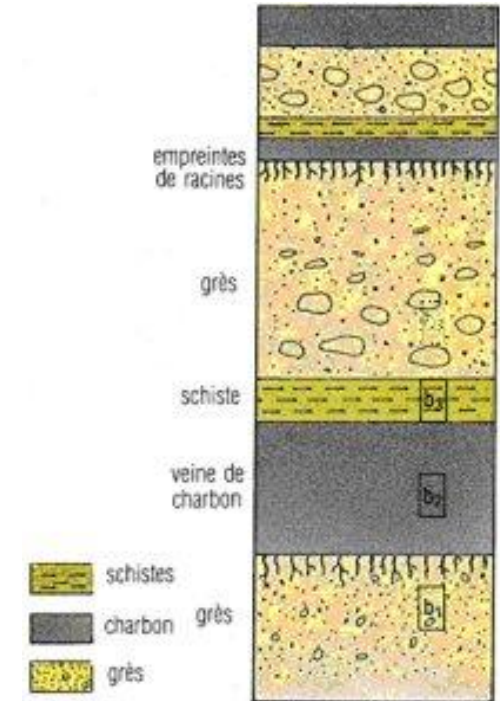


# Une source d'énergie non renouvelable : le charbon



# Document 1 : la carrière de Graissessac dans l'Hérault (Sud de la France).



A gauche, photographie d'une ancienne carrière de charbon à Graissessac. À droite, schéma d'interprétation de la zone encadrée de la photographie.

# Document 1 (suite) : détails de la carrière de Graissessac.



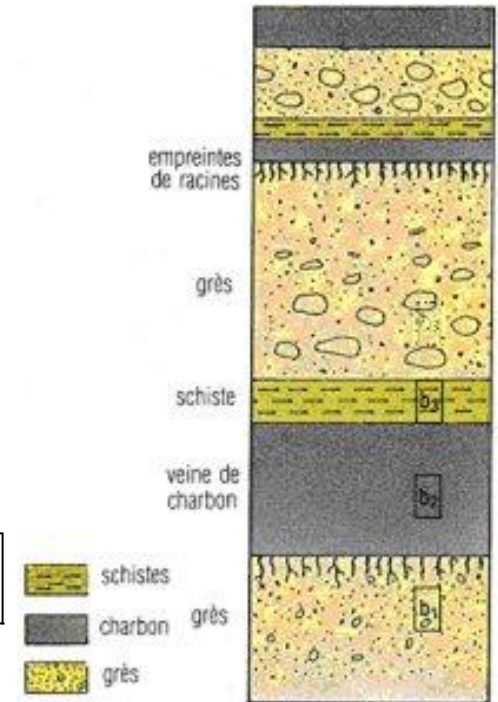
Empreinte de racine de *Lepidodendron* dans du grès en b1.



Charbon dans la veine en b2.



Empreinte de tronc de *Lepidodendron* dans du schiste en b3.



## **Document 2 : Échantillons des différents stades de la formation du charbon.**

Au cours de plusieurs millions d'années, l'accumulation et la sédimentation de débris végétaux dans un environnement de type tourbière provoque une augmentation graduelle des conditions de température et de pression dans un milieu anoxique (sans dioxygène). Dans ce contexte, il y a une perte des éléments les plus volatils de la matière organique (hydrogène, oxygène) et donc un enrichissement relatif et progressif en carbone.

**La tourbe (50 à 55 % de carbone)**

(On peut y observer des traces de végétaux)

**La lignite (55 à 75 % de carbone)**

**La houille (75 à 90 % de carbone)**

**L'anhracite (> 90 % de carbone)**

## Document 3 : Échantillon d'empreinte fossilisée de Lépidodendron.

Le genre *Lepidodendron* désigne un groupe de fougères arborescentes fossiles, appartenant à l'ordre des Lycopodiales. Les plus anciens représentants du genre sont apparus au **Dévonien**. Le genre s'éteint à la période géologique **Carbonifère**.



A : *Lepidodendron* et autres fougères arborescentes en position de vie (reconstitution).

B : Fougères arborescentes actuelles telles qu'on peut en observer actuellement dans les zones au **climat équatorial** ; ici en Nouvelle Zélande.

## Document 4 : échelle des temps géologiques.

Echelle des temps géologiques				
Eon	Ere	Periode	Epoque	Date (millions d'années)
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène	0,01
			Pleistocène	
		Tertiaire	Pliocène	1,8
			Miocène	5,3
			Oligocène	23
			Eocène	34
			Paléocène	56
	Mésozoïque	Crétacé	65	
		Jurassique	145	
		Triassique	199	
		Paléozoïque	Permien	251
			Carbonifère	299
			Dévonien	359
			Silurien	416
Ordovicien	443			
Cambrien	488			
Précambrien	Protérozoïque	542		
	Archéen	2500		
				4600



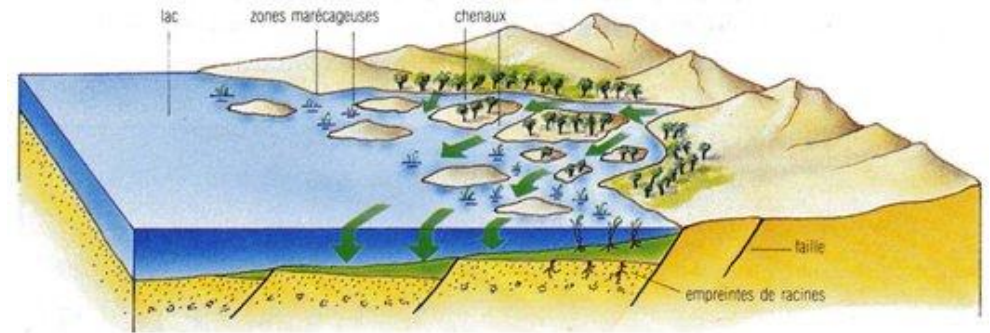
# Document 5 : Étapes de la formation d'une veine de charbon

a. Période de stabilité : subsidence (enfouissement du terrain) faible.

-Faible profondeur, végétation abondante, apports de végétaux et sédimentation organique abondants. →

-Formation de lits riches en dépôts végétaux.

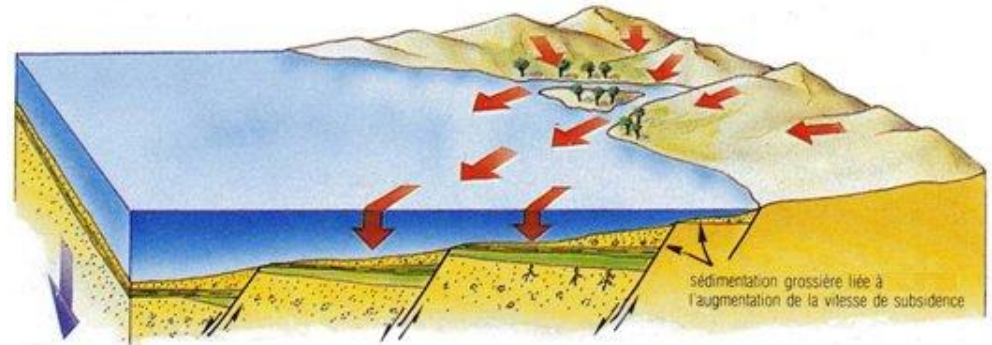
-Dépôts de sédiments fins (à l'origine des schistes situés au dessus des veines de charbon).



b. Période de subsidence rapide liée au jeu des failles.

-Disparition des zones marécageuses du fait de l'approfondissement.

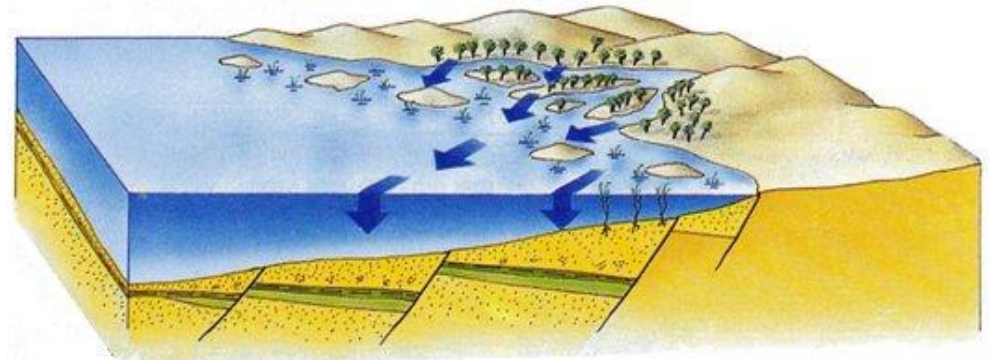
-Sédimentation provenant de l'érosion des reliefs →. (à l'origine des grès).



c. Ralentissement de la subsidence.

-Développement de zones marécageuses avec retour de la végétation.

-Nouvel épisode de sédimentation principalement organique →.



## Légende



Végétation de zones marécageuses

Schistes provenant de la sédimentation fine de la période a



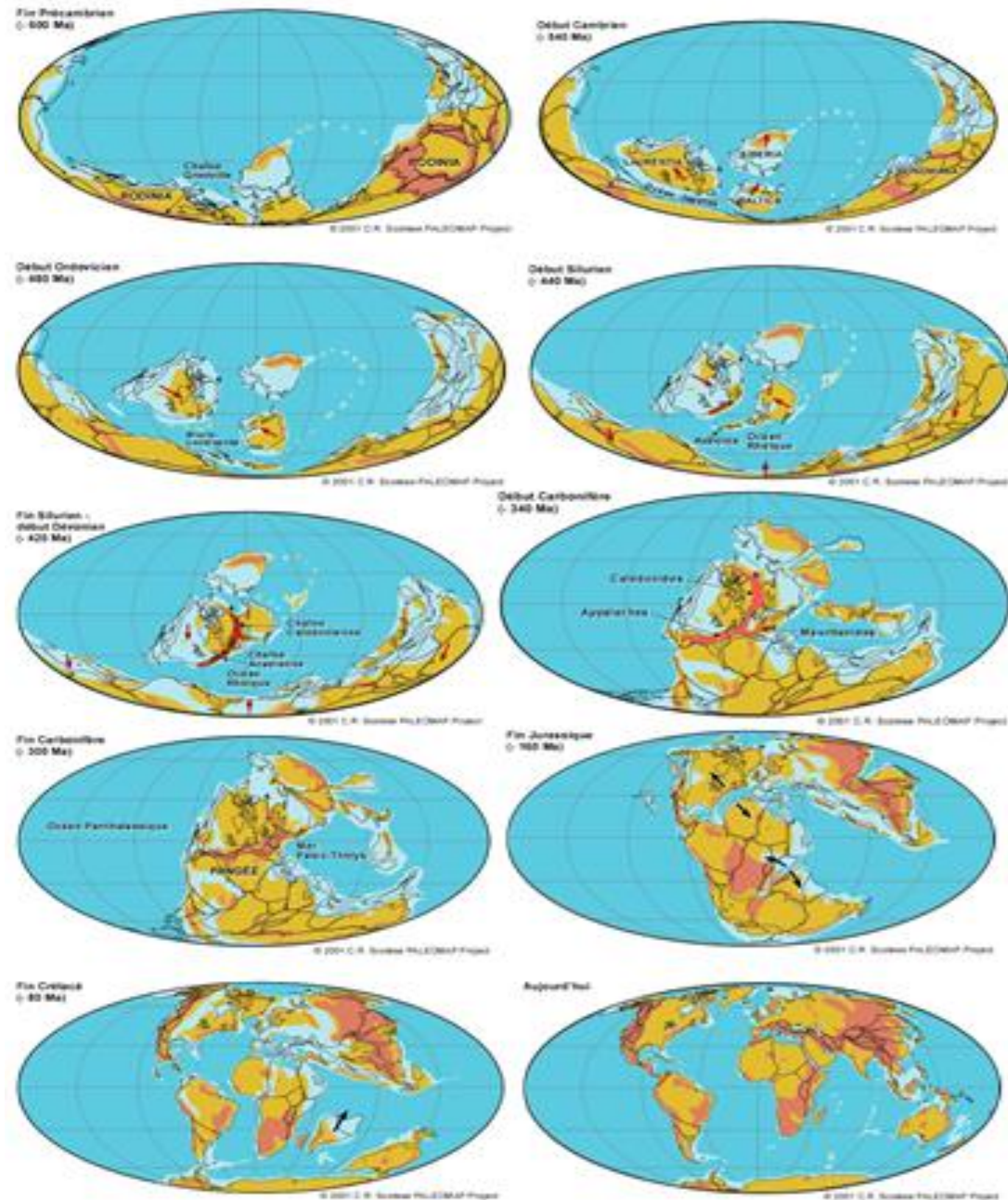
Forêt



Accumulation de débris végétaux

Sédimentation provenant de l'érosion donnant des grès

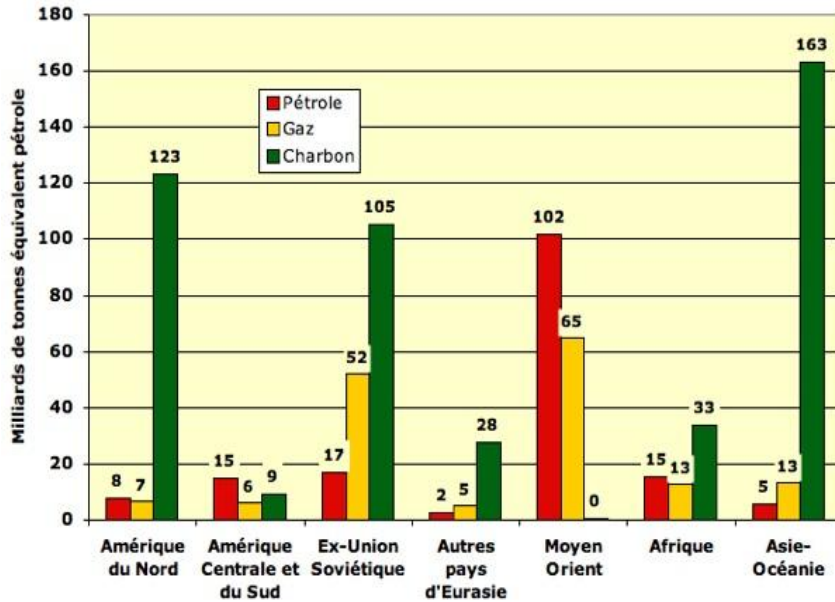
# Document 6 : Reconstitutions paléogéographiques de la place des masses continentales au cours du temps.



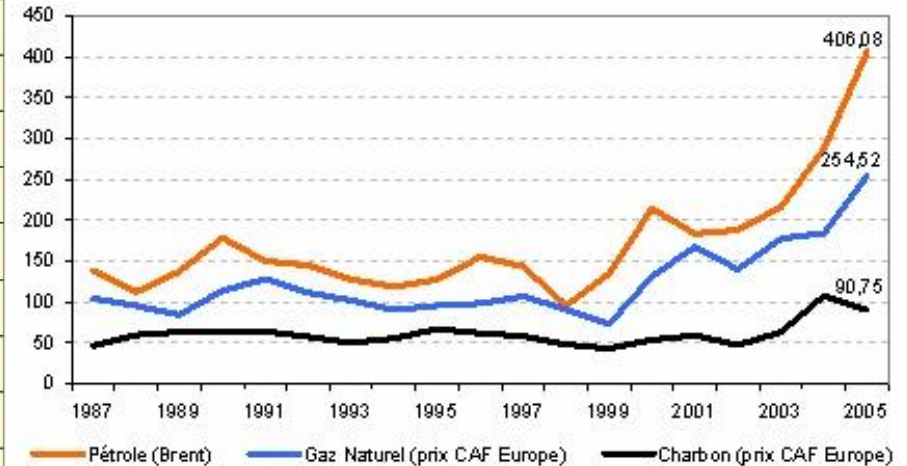


## Document 7 : le charbon et son avenir.

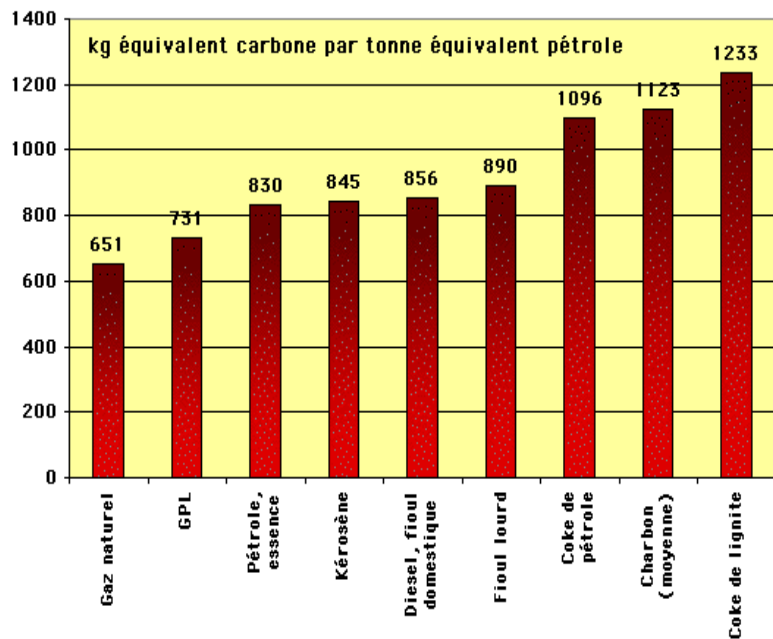
Afin de permettre une comparaison entre différentes sources énergétiques, les valeurs sont exprimées en tonne équivalent pétrole (tep). Une tonne équivalent pétrole correspond à l'énergie dégagée par la combustion d'une tonne de pétrole, soit 11 600 kWh.



Document 7.a : Répartition par grandes zones des réserves de combustibles fossiles. (2007)



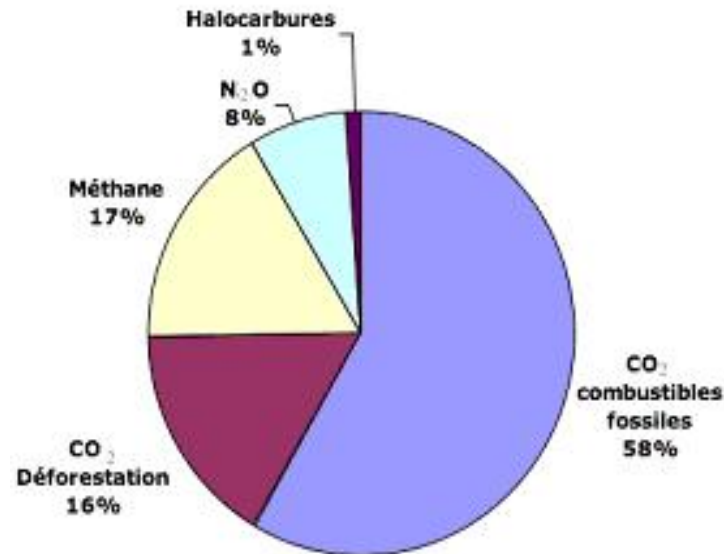
Document 7.b : Évolution du prix des sources d'énergie (en dollars américains par tep). (2006)



Document 7.c (à gauche) : émissions de carbone sous forme de CO<sub>2</sub> 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 7.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.