

Tectonique des plaques Et géologie appliquée

Les objectifs du programme

- Montrer que le modèle de la tectonique des plaques présente un intérêt appliqué
 - Il permet de comprendre les conditions d'existence d'une ressource exploitable
 - Il s'agit d'introduire quelques idées concernant une histoire sédimentaire compréhensible dans le cadre du modèle de la tectonique
 - Au choix deux objets d'étude :
 - La recherche d'hydrocarburesOU
 - Une ressource locale
- Durée préconisée 2 à 3 semaines

Le acquis de seconde

- 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.

Les gisements d'hydrocarbures

1. une roche mère de pétrole et de gaz,
2. une couche poreuse et perméable de roche réservoir,
3. un piège qui fait barrage au déplacement du fluide.

Chacune de ces trois conditions doit être présente. Si l'une d'elles est absente, il n'y aura pas de gisement de pétrole. Cette combinaison spécifique se produit presque exclusivement dans des zones nommées bassins sédimentaires.

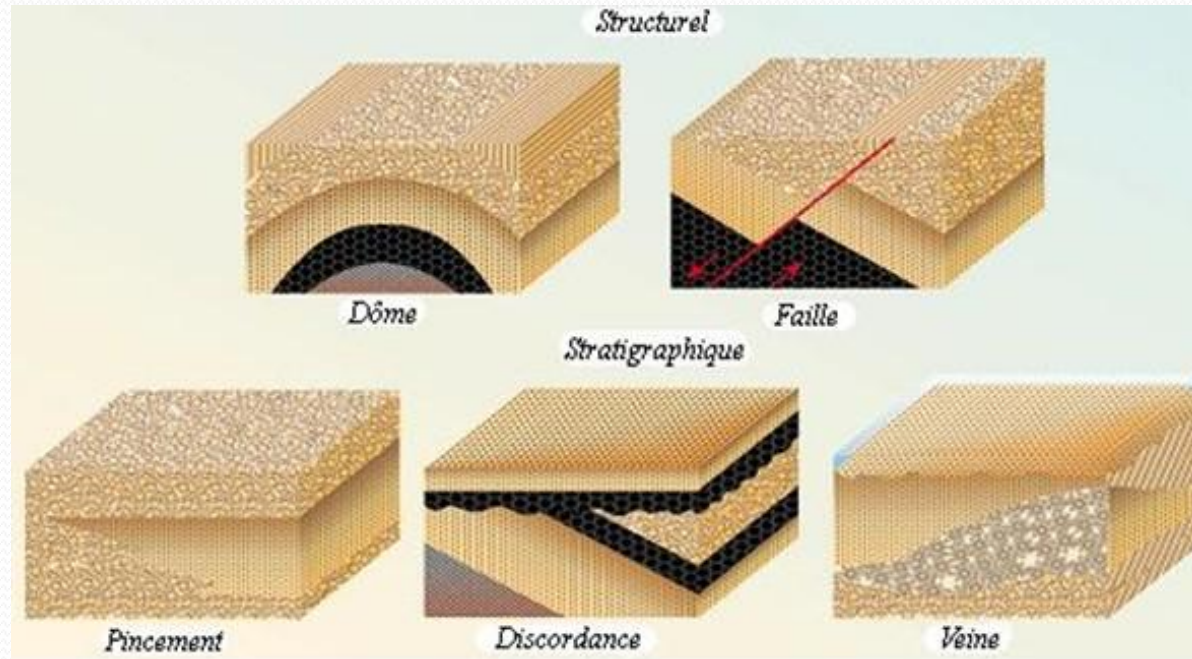
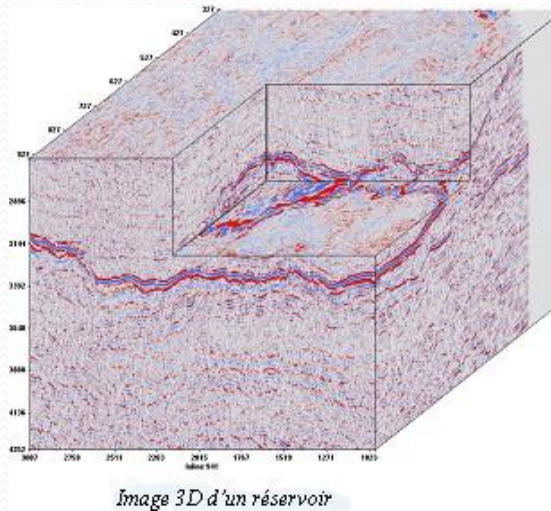


Fig. 12 Different types de pièges

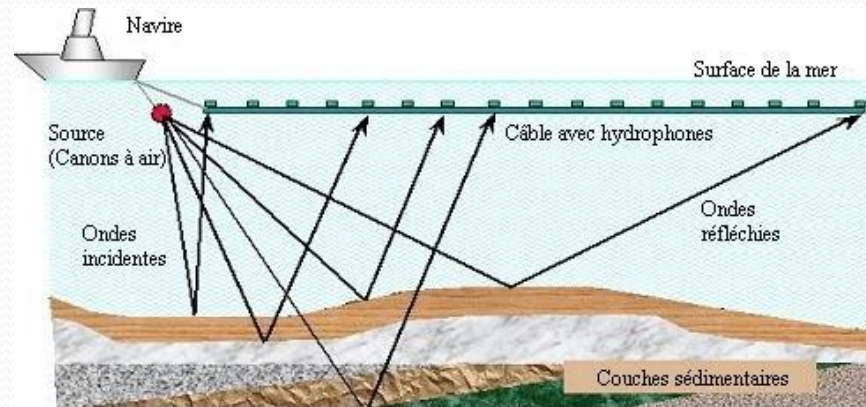
http://www.espci.fr/esp/CONF/2006/C06_05/conf05_2006.htm

Comment trouver un nouveau gisement?

D'abord, on explore de grandes surfaces par avion ou au moyen de photos prises par satellites. Des experts étudient ensuite ces photographies pour déterminer les formations susceptibles de contenir des pièges à pétrole. Ces études de base permettent au départ de limiter le champ de la recherche et de poursuivre ensuite par des explorations détaillées dans des zones plus restreintes. Ces explorations détaillées consistent en des études sismiques.



http://www.espci.fr/esp/CONF/2006/C06_05/conf05_2006.htm

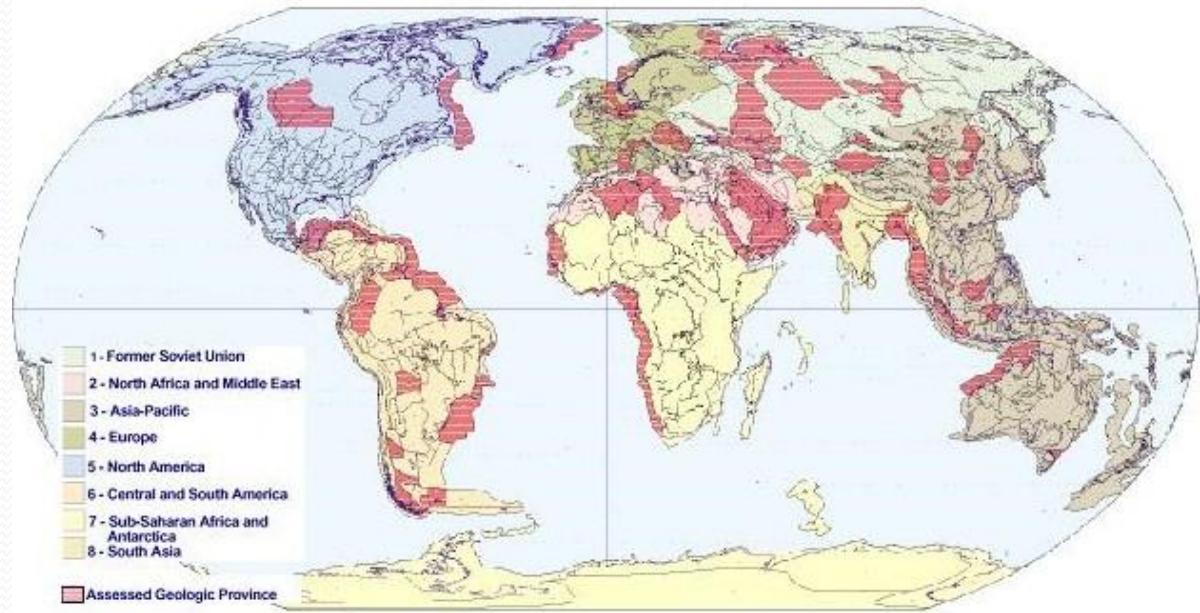


Principe d'une étude sismique. Les ondes sont réfléchies par les différentes couches rocheuses.

Où trouve t on du pétrole?

On trouve du pétrole dans d'anciens bassins sédimentaires. Ces régions sont identifiées en rouge sur la carte. Les hydrocarbures ne sont pas distribués uniformément autour du monde. Les onze pays de l'OPEP à eux seuls représentaient 40 % de la production mondiale de pétrole brut en 2000

Localisation du pétrole dans le monde en l'an 2000.

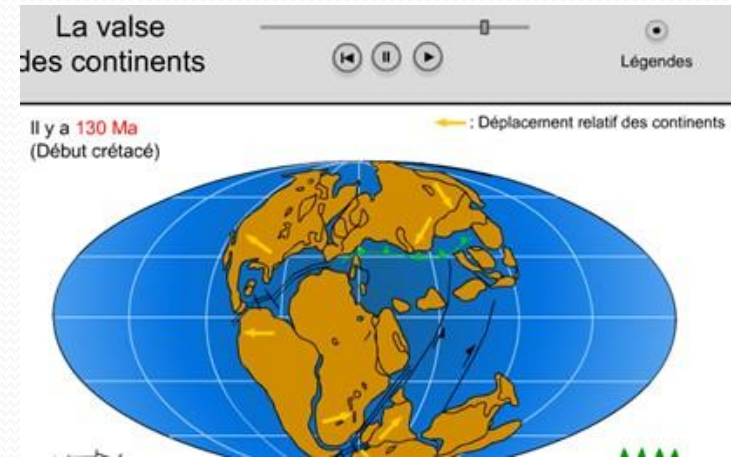
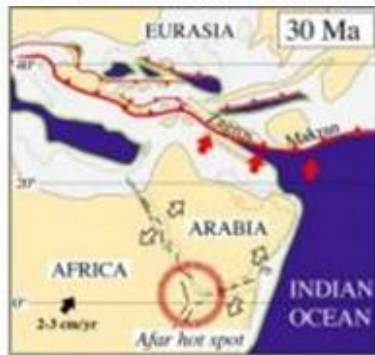
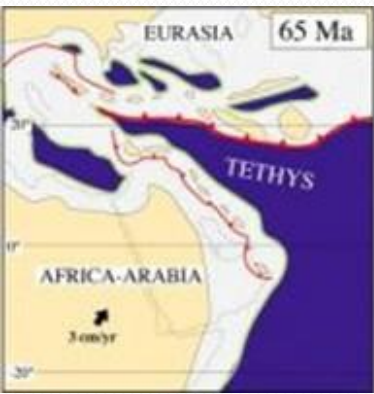


Etude des provinces géologiques dans le monde.

Source: <http://greenwood.cr.usgs.gov/energy/WorldEnergy/DDS-60/wrldmpl.html#TOP>

http://www.espci.fr/esp/CONF/2006/C06_05/conf05_2006.htm

Marge passive et zone de formation de pétrole

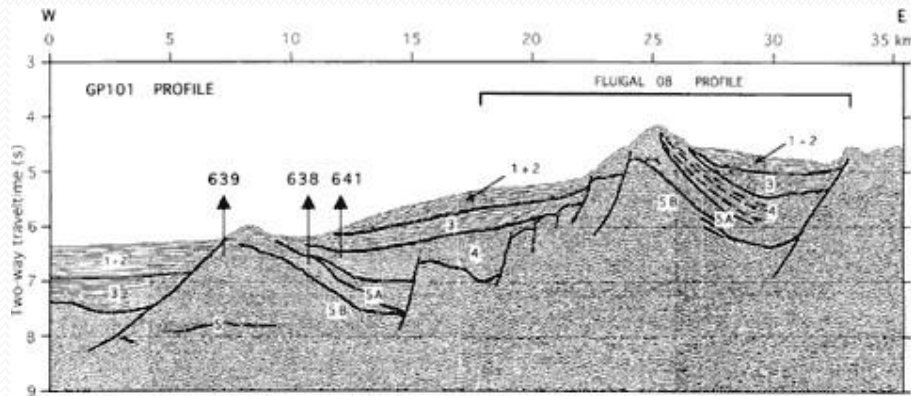


- L'Arabie saoudite comporte de nombreux champs pétrolifères.
- Une reconstitution de l'histoire géologique et tectonique de cette région permet d'évoquer une ancienne marge passive.

<http://www.insu.cnrs.fr/a1913,campagne-oceanographique-aden-owen-carlsberg-recherche-dernier-point-triple-ocean-indien.html>

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=geo-0062-1>

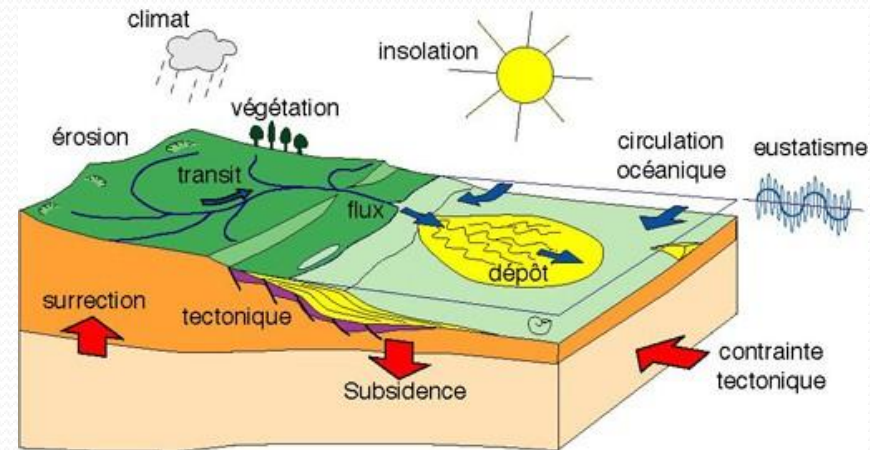
Découvrir la structure des marges passives



Sismique réflexion Marge Passive Atlantique

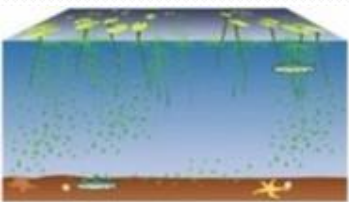
http://svt.premiere.s.free.fr/images/7diverg/profilblocsbas_c.gif

De la matière organique peut se déposer au sein des sédiments puis y être piégée et transformée



<http://www.gm.univ-montp2.fr/spip/spip.php?rubrique222>

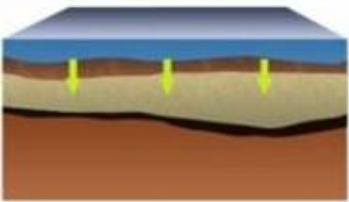
Les roches présentes au sein des marges passives



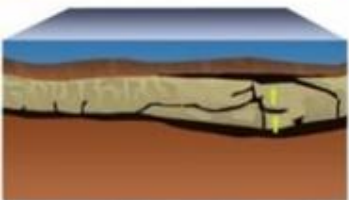
1. Les plantes et les animaux marins meurent et coulent au fond de l'océan



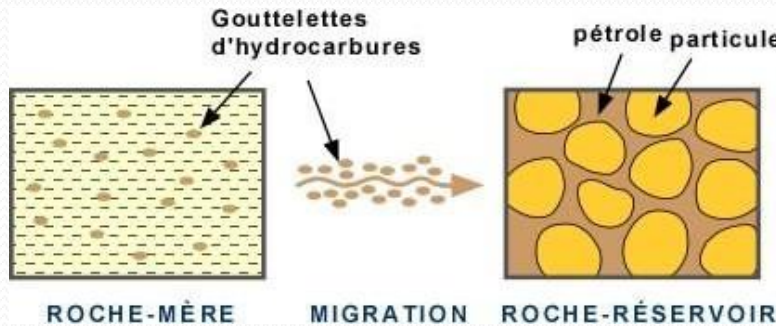
2. La vase recouvre la couche de plantes et d'animaux morts



3. Avec le temps, les sédiments s'accumulent et compriment les plantes et les animaux jusqu'à ce qu'ils se transforment en pétrole.



4. Le pétrole remonte à travers la roche poreuse et forme un réservoir.



http://metamorphisme.voila.net/formation_2008/Sup/TP.htm

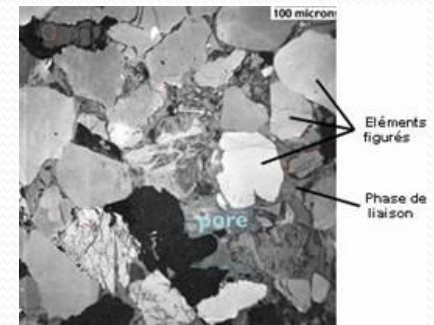
Roche mère



Marne ou argile noire, Schistes

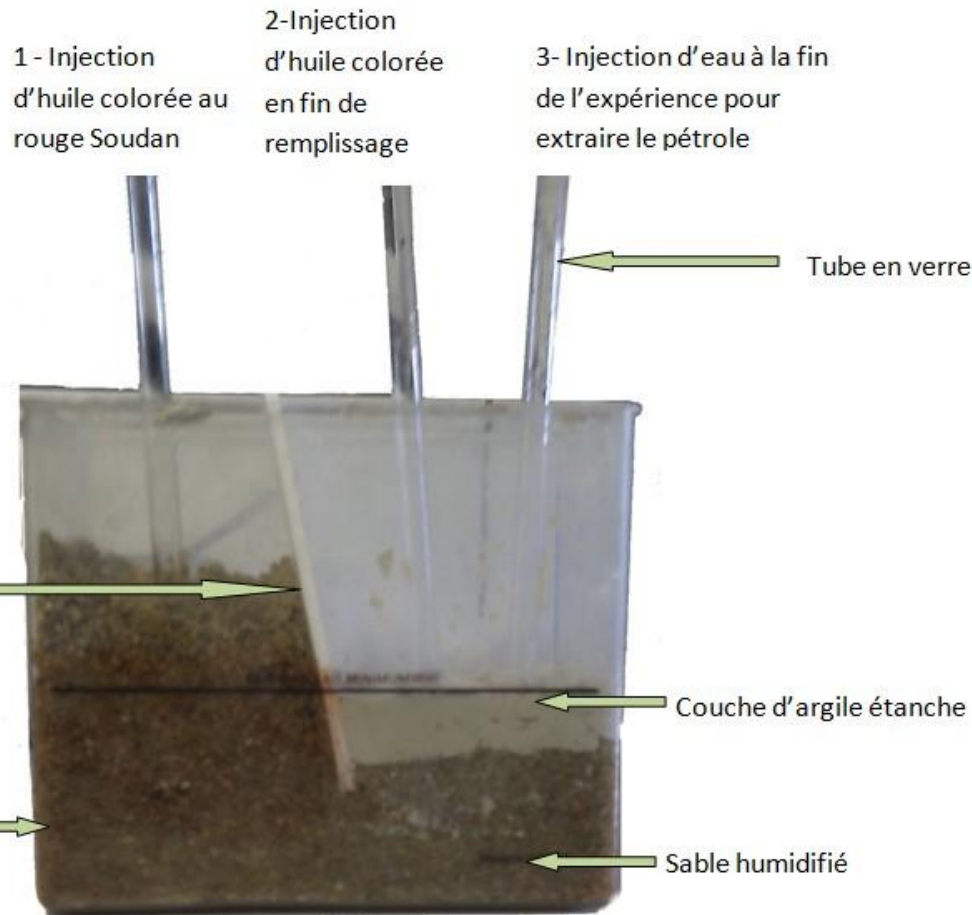
Roche réservoir

Un grès ou un calcaire poreux



http://s2.e-monsite.com/2010/02/13/10/enerhistoire-petrole-1_big.jpg

Le piégeage des hydrocarbures



Une modélisation du piégeage → une migration secondaire

L'usage d'une huile plutôt que du pétrole est recommandé pour des questions de sécurité et de santé.

Les gisements de pétrole

- Ils sont placés au niveau de bassins sédimentaires (dont des marges passives) où la productivité organique est importante.
 - L'apport de sédiments détritiques recouvre les restes organiques et crée des conditions anoxiques.
 - La subsidence induit un accroissement de température, des transformations et des migrations dans des roches particulières.
 - Une couche imperméable permet de piéger le pétrole
- ➔ **Il s'agit donc d'un évènement rare**