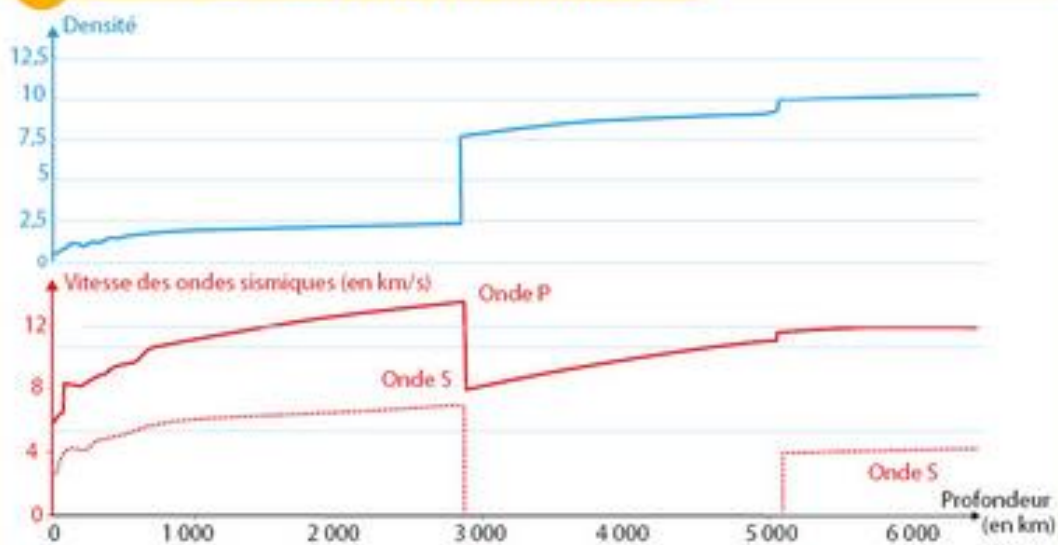


**1 ONDES SISMIQUES ET STRUCTURE PROFONDE DU GLOBE**



Les études sismiques ont conduit les géologues à proposer un modèle sismique du globe (PREM) ayant une structure radiale. Les ondes S ne se propagent que dans les milieux solides ; les ondes P pouvant se propager dans les milieux solides et liquides

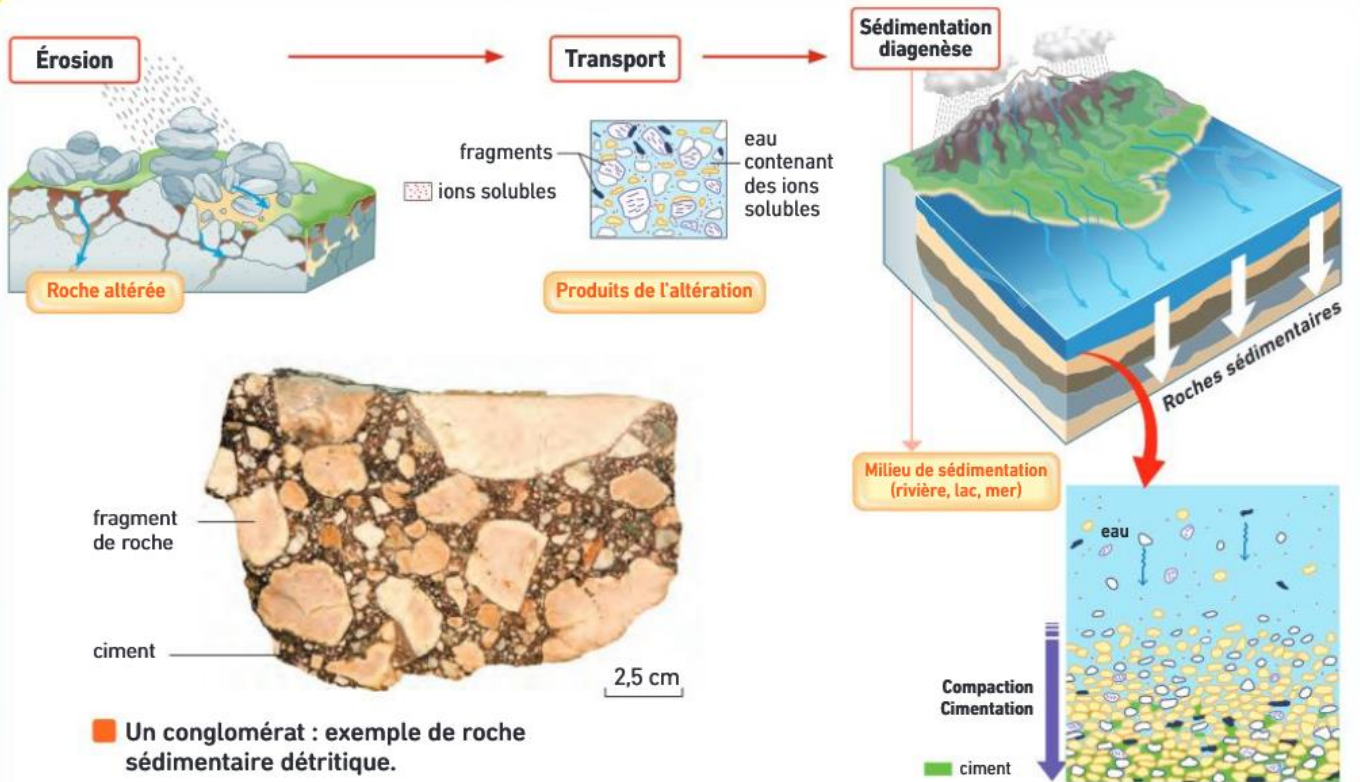
**LA DYNAMIQUE INTERNE DE LA TERRE**

**2 LES MOUVEMENTS DES PLAQUES**



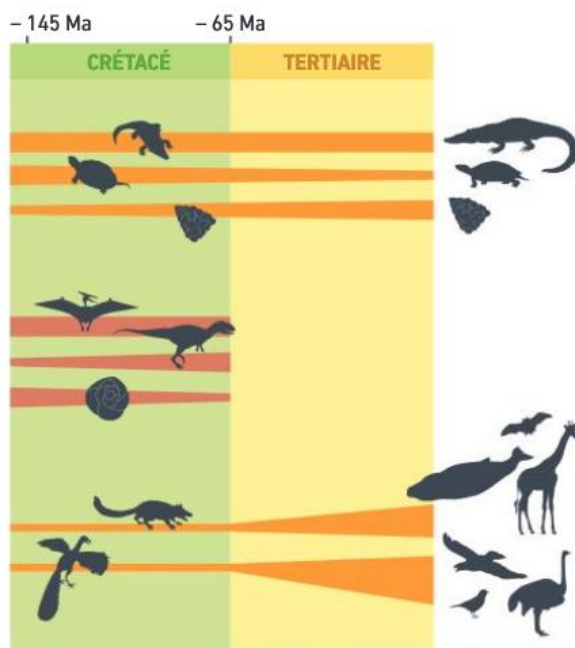
La lithosphère est découpée en plaques lithosphériques, dont les frontières concentrent l'activité sismique de la Terre. Ces frontières de plaques séparent des portions de lithosphère ne présentant pas un même mouvement.

## De l'érosion aux roches sédimentaires détritiques



## Les fossiles, témoins des changements de la biodiversité

À l'échelle des temps géologiques, de longues périodes où les espèces se renouvellent progressivement contrastent avec de brèves périodes où la **biodiversité** subit de profonds changements. Ces périodes de changements rapides sont des **crises biologiques**.



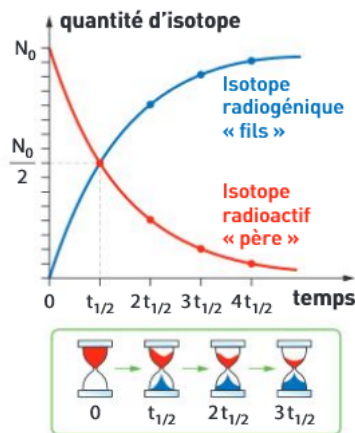
Les **fossiles** (flèches) sont les restes d'organismes conservés dans les roches sédimentaires. Certains d'entre eux sont typiques d'une période géologique, comme dans ces échantillons datant de la fin du Crétacé (A) et du début du Tertiaire (B).

# Dater le passé de la Terre à l'aide de la radiochronologie

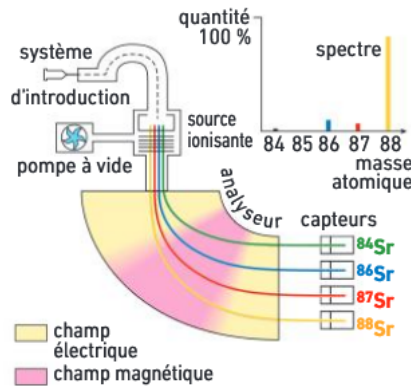
Au début du  $xx^e$  siècle, H. Becquerel, E. Rutherford, P. et M. Curie et F. Soddy découvrent que certains **isotopes**, dits **radioactifs**, se désintègrent spontanément en d'autres isotopes, dits **radiogéniques**.

Un isotope radioactif est caractérisé par sa **demi-vie**  $t_{1/2}$ , durée au bout de laquelle la moitié de la quantité initiale de noyaux dans un échantillon s'est désintégré.

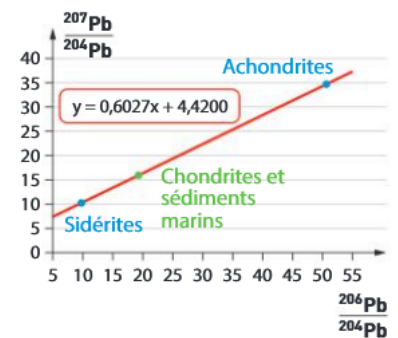
■ L'évolution des quantités d'isotopes « père » et « fils » au cours d'une désintégration radioactive est prévisible : c'est la clé de la **radiochronologie**, une méthode qui permet la **datation** des échantillons étudiés.



■ Le **spectromètre de masse**, inventé par A. Nier entre 1936 et 1938, est un appareil qui permet de mesurer la quantité d'isotopes d'un élément chimique donné dans un échantillon.



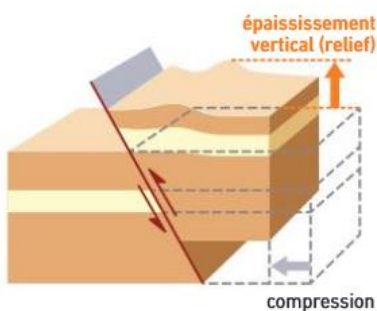
■ En 1955, C. Patterson constate que les points correspondant à des mesures isotopiques réalisées sur diverses météorites et dans des sédiments marins s'alignent, formant une **droite isochrone** : ces échantillons ont le même âge, qui est aussi celui de la Terre : 4 570 millions d'années.



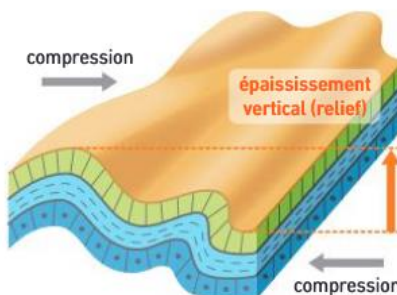
# Des roches qui se déforment au cours du temps

Soumises à des contraintes liées à la **tectonique des plaques** les roches se déforment.

■ Quand la contrainte est en **compression**, si les roches sont assez souples elles forment des **plis**. Sinon, elles se rompent brusquement le long de **failles inverses**.

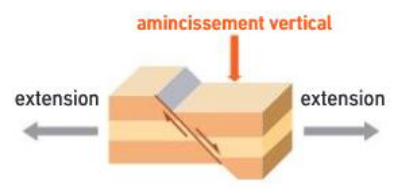


Une faille inverse.



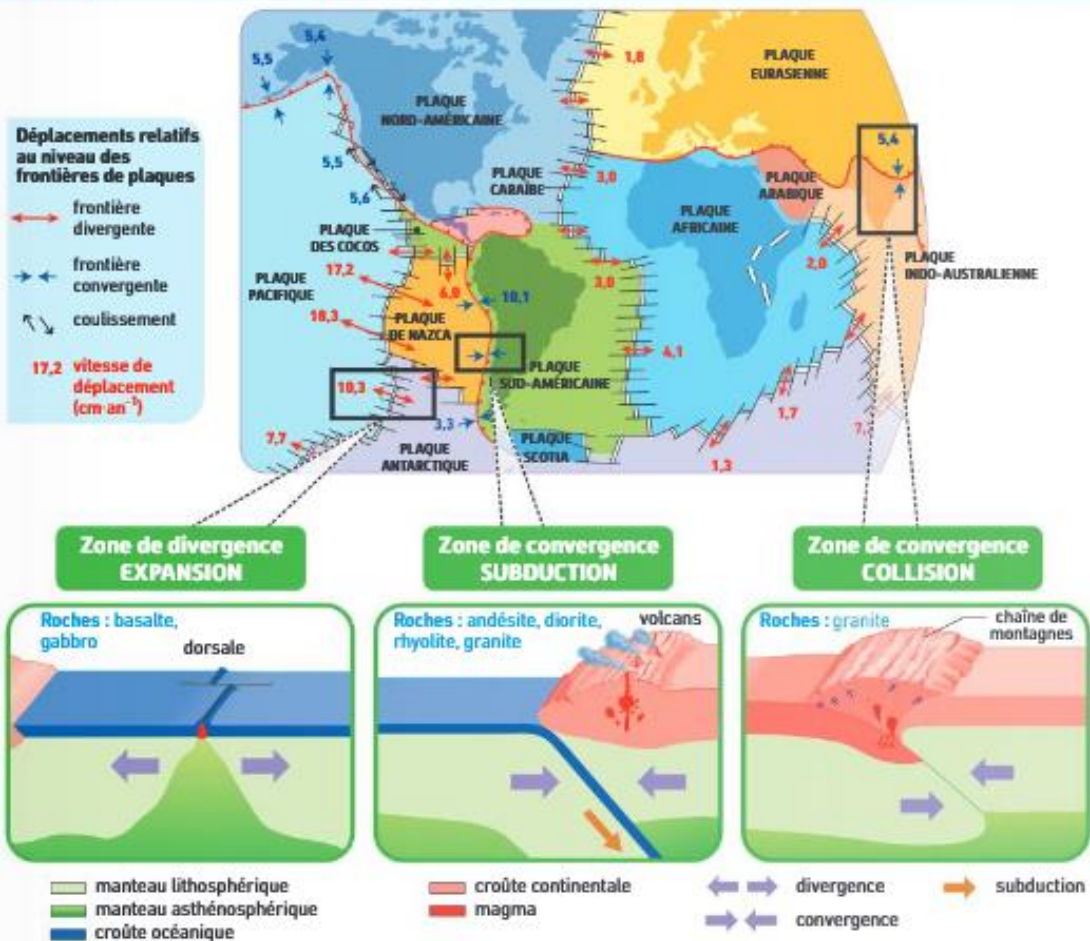
Des plis.

■ Quand la contrainte est en **extension**, les roches se rompent brusquement le long de **failles normales**.

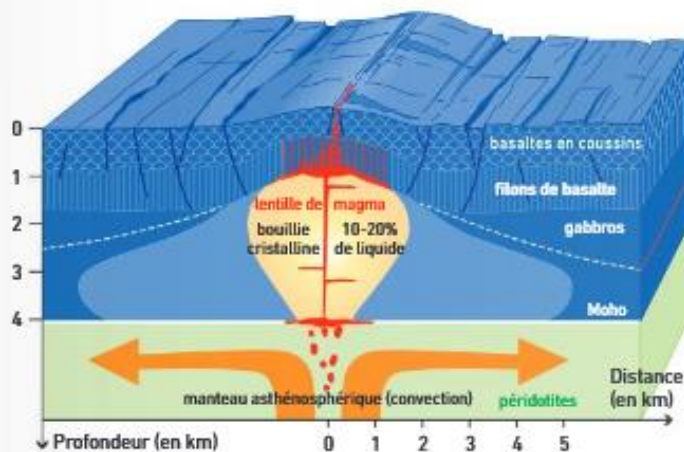


Une faille normale.

## Des plaques lithosphériques mobiles à la surface de la Terre



## La mise en place de la lithosphère océanique



Des magmas mantelliques à l'origine de la croûte océanique.

La formation d'un coussin de basalte.



Le basalte, une roche volcanique (texture microlitique).

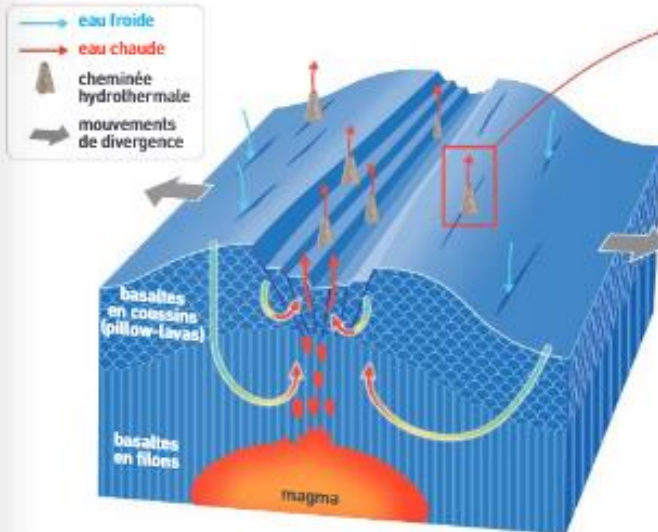


Le gabbro, une roche plutonique (texture grenue).

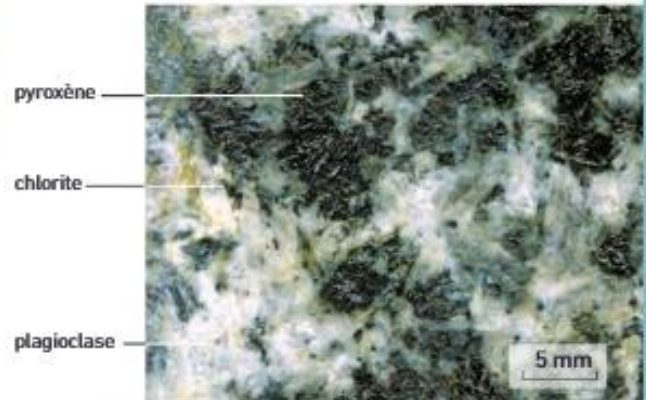


# La croûte océanique subit des transformations minéralogiques

La circulation des fluides hydrothermaux, à travers la jeune croûte océanique, refroidit les roches et entraîne des réactions d'**hydratation des minéraux** qui les constituent (A). Cet hydrothermalisme transforme les basaltes et les gabbros en **roches métamorphiques** du faciès **schistes verts** (B).



**A** Modèle de la circulation hydrothermale au niveau d'une dorsale.

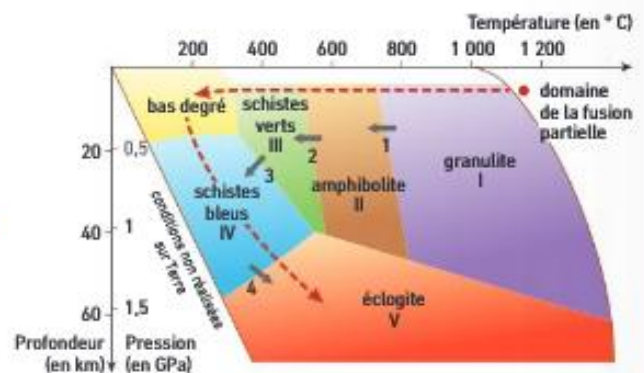


**B** Métagabbro du faciès schistes verts.

Des expériences menées en laboratoire permettent de soumettre des minéraux à des conditions de pression et de température (P-T) qui se réalisent lors de la subduction de la croûte océanique. Elles montrent que des minéraux, stables dans des conditions P-T précises, commencent à réagir entre eux lorsque ces conditions changent, et donnent naissance à de nouveaux minéraux : un **métamorphisme** se produit. Le graphe **C** présente les **domaines de stabilité** de quelques assemblages minéralogiques.

Quelques réactions du métamorphisme :

- 1 plagioclase + pyroxène + eau → hornblende
- 2 plagioclase + hornblende + eau → actinote + chlorite
- 3 plagioclase + chlorite + actinote → glaucophane + eau
- 4 plagioclase + glaucophane → grenat + omphacite + eau



**C** Les domaines de stabilité de quelques assemblages minéralogiques.



**D** Métagabbro du faciès schistes bleus (IV).



**E** Métagabbro du faciès éclogites (V).