

Chapitre II : Structure

La structure du globe terrestre

La **planète Terre**, élément du système solaire, est âgée d'environ 4,5 milliards d'années. Elle se présente comme une sphère d'environ 6 370 km de rayon, légèrement aplatie aux pôles. Sa densité moyenne est de 5,5 g/cm³. Elle est beaucoup plus élevée en profondeur qu'en surface.

Il existe, à l'intérieur de la terre, de nombreuses discontinuités mises en évidence par l'étude des ondes sismiques. Autour de la Terre se trouve une enveloppe liquide discontinue (**hydrosphère**) et une enveloppe gazeuse (**atmosphère**). Les **océans** occupent **71 %** de la surface terrestre, les **continents**, **29 %**.

La structure interne de la Terre

L'intérieur de la Terre est constitué d'une succession de couches de propriétés physiques différentes: au centre, le noyau, qui forme 17% du volume terrestre et qui se divise en noyau interne solide et noyau externe liquide; puis, le manteau, qui constitue le gros du volume terrestre, 81%, et qui se divise en manteau inférieur solide et manteau supérieur principalement plastique, mais dont la partie tout à fait supérieure est solide; finalement, la croûte (ou écorce), qui compte pour moins de 2% en volume et qui est solide (fig.03).

C'est l'enveloppe interne la plus superficielle du globe terrestre. C'est une couche solide mais de nature différente selon qu'elle forme les fonds des océans ou les continents. On reconnaît deux types de **croûte terrestre**: le **croûte océanique** (7 à 10 km en moyenne), celle qui en gros se situe sous les océans, qui est formée de roches basaltiques de densité 3,2 et qu'on nomme aussi SIMA (silicium-magnésium), cette croûte est relativement jeune puisque créée par la tectonique des plaques actuelles ; et le **croûte continentale** (35 km en moyenne, jusqu'à 70 km sous les chaînes de montagnes), celle qui se situe au niveau des continents, qui est plus épaisse à cause de sa plus faible densité 2,7 à 3 et qu'on nomme SIAL (silicium-aluminium), elle est essentiellement formée par des roches granitiques. Cette croûte porte les roches les plus vieilles sur Terre au-delà des 4 milliards d'année. La couverture sédimentaire est une mince pellicule de sédiments produits et redistribués à la surface de la croûte.

Le **manteau terrestre** majoritairement solide, est le moteur responsable de l'activité tectonique de la planète. Il se divise en deux grandes entités: le **manteau supérieur** et le **manteau inférieur**. Le manteau terrestre est plus basique que la croûte, il renferme moins de silice (SiO₂) et le Fe et le Mg sont très abondants. Il est constitué par des roches ultrabasiques, ces roches sont principalement des **péridotites**.

Le manteau supérieur est constitué par deux couches: la **lithosphère** et l'**asthénosphère**. La lithosphère est une couche rigide et froide, formée par la croûte et la partie superficielle du manteau supérieur, tandis que l'asthénosphère est une couche moins rigide (plastique) et beaucoup plus déformable. Le manteau inférieur représente 66% du

manteau terrestre. Il est la partie plus visqueuse du manteau, avec une épaisseur d'environ 2100 km.

Le **noyau terrestre** est la couche la plus profonde et la plus dense, il se trouve au centre de la Terre. Il est composé essentiellement de fer (Fe) et nickel (Ni) (presque 90% de fer). Ce noyau est divisé en un **noyau externe liquide** et un **noyau interne solide** également appelé **graine**. Cette graine résulte de la cristallisation du noyau du fait du refroidissement de la Terre.

Trois discontinuités majeures séparent croûte, manteau et noyau: la **discontinuité de Mohorovicic (MOHO)** qui marque un contraste de densité entre la croûte terrestre et le manteau, la **discontinuité de Gutenberg** qui marque aussi un contraste important de densité entre le manteau et le noyau, et la **discontinuité de Lehmann** discontinuité sépare noyau interne et noyau externe.

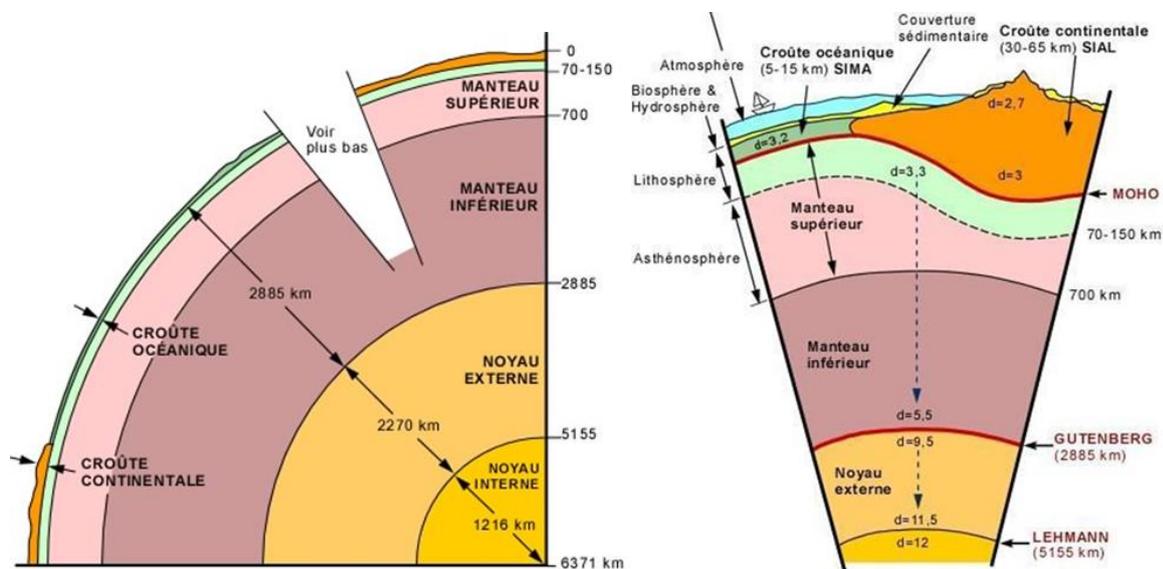


Figure .01. Une représentation de la structure interne du globe terrestre

Les différents types de roches

Les **roches** sont des matériaux naturels généralement solides et formés, essentiellement ou en totalité, par un assemblage de minéraux, comportant parfois des fossiles (notamment dans les roches sédimentaires), du verre résultant du refroidissement rapide d'un liquide (volcanisme) ou des agrégats d'autres roches. Les roches peuvent être formées d'une seule espèce minérale (roches monominérales) ou de plusieurs (roches polyminérales).

On classe habituellement les roches selon leur origine. On différencie :

- ✓ Les roches **exogènes** (ayant pris naissance à la surface du globe) : les *roches sédimentaires*
- ✓ Les roches **endogènes** (ayant pris naissance à l'intérieur du globe) : les **roches magmatiques** (refroidissement et cristallisation d'un magma) et les **roches métamorphiques** (transformation par la température et la pression de roches existantes).

Les roches sédimentaires

Les **roches sédimentaires** ne représentent que 5 % de la croûte terrestre. Elles se rencontrent sous forme de **roches meubles** (sables, graviers, limons...) ou **consolidées** (argiles, calcaires, gypse...). Elles forment 75 % de la surface des continents et probablement une proportion encore plus grande de la surface des fonds océaniques.

Les roches sédimentaires sont disposées en **strates (couches)**. Elles peuvent contenir des **fossiles** (restes d'organismes vivants).

Les **roches-mères** sont altérées par des agents physiques, chimiques et biologiques, ce qui produit des particules sédimentaires (**altération** et **érosion**). Les particules sont ensuite transportées par l'eau, la glace, le vent ou la gravité vers un lieu d'accumulation (**transport**). L'accumulation des particules (**sédimentation**) donne un sédiment qui est progressivement recouvert par d'autres sédiments et se transforme peu à peu en **roche sédimentaire** (sous l'effet de plusieurs processus qu'on appelle **diagenèse**).

Il est possible de classer les roches sédimentaires en trois grandes classes génétiques :

- les **roches détritiques** (altération de roches préexistantes **exemple** : sable),
- les **roches chimiques** (précipitation de substances minérales dans l'eau **exemple** : calcaire)
- les **roches biochimiques** (l'intervention des êtres-vivants : restes végétaux ou animaux **exemple** : calcaire bioclastique)
- les **roches organiques** (proviennent de l'accumulation des matières organiques végétales et/ou animales dans un milieu confiné **exemple** : pétrole).

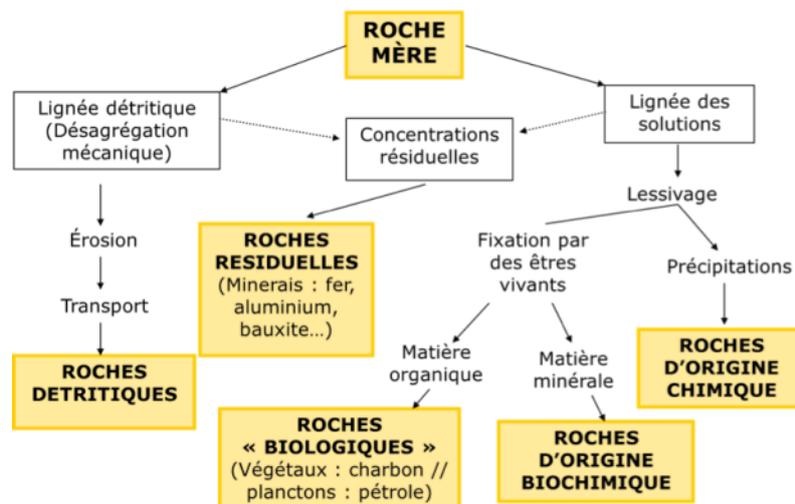


Figure.02. Classification des roches sédimentaires

Les roches magmatiques

Les **roches magmatiques** sont le résultat de la solidification (le refroidissement) du magma par cristallisation. Les **formations magmatiques** comprennent les formations de surface **d'origine volcanique** et les formations profondes **d'origine plutonique**, affleurant grâce à l'érosion.

- **Les roches plutoniques (ou intrusives)**: Elles sont entièrement cristallisées suite à un **refroidissement lent** dans les profondeurs. Elles sont caractérisées par la présence de cristaux visibles à l'œil nu **exemple** : granite, gabbro, diorite.

- **Les roches volcaniques (ou effusives)** : Elles sont **compactes**, contenant ou non des **cristaux** visibles à l'œil nu, dans une **pâte vitreuse (amorphe)**. Elles sont issues d'un magma qui se **refroidit rapidement** à la surface de la croûte terrestre **exemple** : rhyolite, basalte, andésite.



Figure.03. les roches magmatiques

Les roches métamorphiques

Les **roches métamorphiques** sont des roches formées par la **recristallisation** et généralement la **déformation** de roches sédimentaires, de roches magmatiques ou de roches métamorphiques déjà formées sous l'effet de la **température** et de la **pression** qui augmentent avec la profondeur dans la croûte terrestre **exemple** : gneiss, marbre, schiste.

Le **métamorphisme** consiste en une **modification minéralogique et structurale** des roches **à l'état solide**. Il peut avoir lieu lors de l'enfouissement de roches en profondeur (de 5 à 50 km), à la suite de mouvements de l'écorce terrestre (**métamorphisme général**), ou bien lors de la remontée d'un magma qui va modifier les terrains qui sont autour de lui (**métamorphisme de contact**).

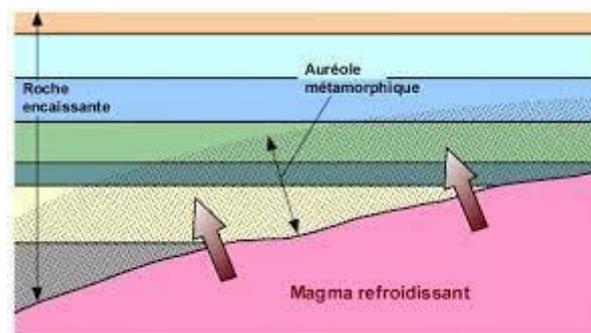


Figure.04. métamorphisme de contact