

CHAPITRE VI : TECTONIQUE

✧ **Contraintes :**

Contrainte c'est une **force** appliquée sur une surface. Elle s'exprime en **Pa (N/m²)**. Lorsqu'ils sont soumis à des contraintes, les matériaux se **déforment**.

✧ **Déformation :**

Tout changement de la taille, la forme ou le volume d'un matériau ou d'une roche.

3. Types de déformation :

Lorsqu'une roche est soumise à des contraintes de plus en plus élevées, elle passe par trois domaines de déformation caractérisés chacun par un comportement différent de la roche :

- **Déformation élastique :** où la roche reprend sa forme initiale lorsque la contrainte cesse. La déformation est réversible.
- **Déformation plastique :** où la roche conserve la forme acquise quand la contrainte cesse. La déformation est irréversible.
- **Rupture :** la roche se casse. La déformation est irréversible.

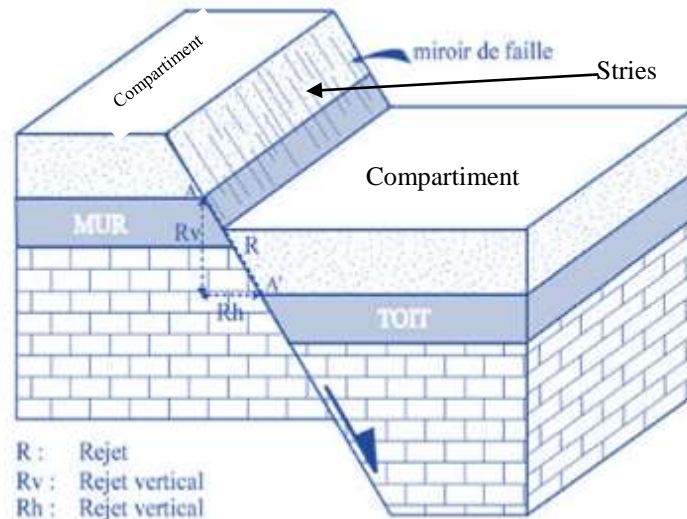
1. Déformation cassante : « les failles »

Les roches à comportement fragile ont tendance à se fracturer et se casser lorsqu'ils sont soumis à des contraintes importantes.

Une faille est une cassure de terrain **avec déplacement** relatif des parties séparées.

➤ **Géométrie d'une faille**

Les deux parties séparées par la faille sont appelées **compartiments**. La surface engendrée par la faille est le **plan de faille « P »**. La surface du plan de faille est souvent polie par le mouvement et constitue un **miroir de faille**, marqué par des **stries de friction** qui indiquent la direction et le sens du glissement. Le bloc situé au-dessus du plan de faille est appelé : **le toit** et celui qui est situé au-dessous est appelé **le mur**. Le déplacement relatif des deux blocs est appelé **rejet**.



Bloc-diagramme d'une faille montrant ses différents rejets.

5. Déformation souple : « les plis »

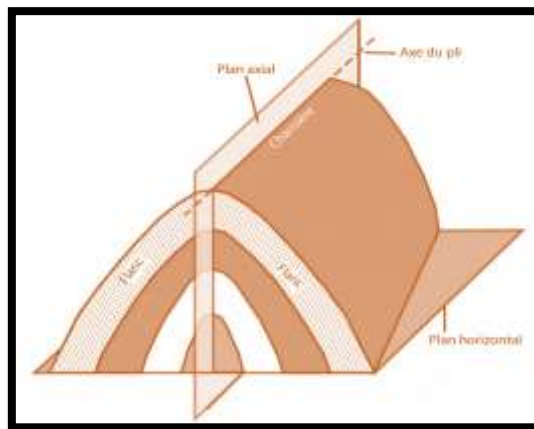
Lorsque les couches de roches se déforment d'une manière **ductile**, ceci se traduit par des ondulations appelées : **plis**.

Les plis résultent de **contraintes en compression ou de cisaillement**.

a. Géométrie d'un pli

Les principaux éléments qui permettent de décrire une structure plissée sont les suivantes :

- **Charnière** d'un pli sa région de courbure maximale.
- Les parties situées entre les charnières forment les **flancs** du pli.
- La ligne passant par les points de la charnière définit **l'axe du pli**.
- Le plan imaginaire qui comprend l'axe du pli et qui divise le pli en deux parties symétriques est appelé : **plan axial**.



Les principaux éléments d'un pli

CHAPITRE VII : LES MINERAUX ET LES FOSSILES

I. Minéraux :

1. Définition :

a) **Minéralogie :** la minéralogie fait partie des sciences géologiques étudiant l'écorce terrestre. Cette science s'intéresse à l'étude des minéraux.

b) **Minéral :** il s'agit d'une substance naturelle qui est défini par une formule chimique et un système cristallin, c'est-à-dire par la nature et type des atomes qui le composent et leur agencement dans l'espace.

Un minéral est un **solide naturel, homogène**, possédant une **composition chimique** définie et une structure atomique ordonnée (**système cristallin**) ou alors à l'état **amorphe** (les atomes qui le composent sont désordonnés et ne respectent aucun ordre).

Les minéraux sont généralement solides dans des conditions bien définies et normales de température et de pression et s'associent entre eux pour former les roches constituant la croûte terrestre et, d'une façon plus générale, la lithosphère.

Un minéral est caractérisé par (Bonin, 1988):

- Solide naturel
- Inorganique
- Macroscopiquement homogène
- Composition chimique
- Structure atomique ordonnée

Exemple : si la silice SiO_2 :

Etat amorphe	Etat cristallin
Silex, calcédoine, agate	Quartz
	

2. Propriétés des minéraux

Chaque minéral possède des propriétés physiques qui permettent sa distinction par rapport aux minéraux et qui deviennent des critères d'identification rapide.

- **Dureté** (résistance à la rayure)
- **Composition** (éléments chimiques)
- **Structure cristalline** (forme des cristaux)
- **Couleur du minéral**
- **Transparence** (propriété du minéral à laisser passer la lumière)
- **Densité** (rapport entre le poids du minéral et son volume d'eau)

II. FOSSILES

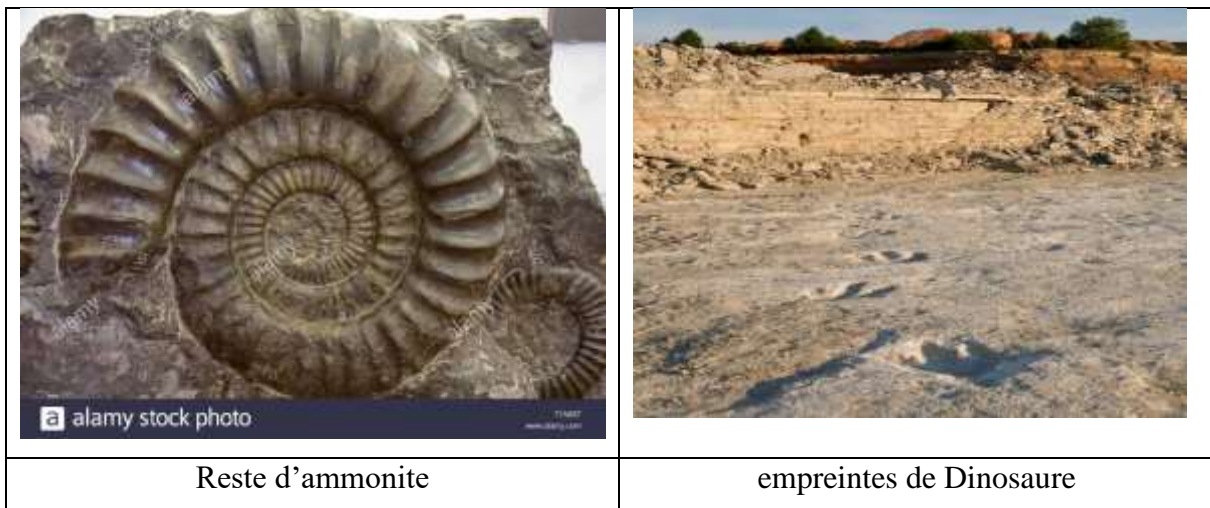
La terre présente une grande « diversité » : elle est peuplée d'un grand nombre d'espèces animales et végétales. On sait que des groupes comme celui des dinosaures ont disparus depuis longtemps. La diversité aurait donc changé au cours du temps.

1. Définition :

Paléontologie : La paléontologie est la science qui étudie les êtres ayant vécu autrefois et dont les fossiles sont conservés dans les sédiments.

Fossiles : Ils sont les restes ou les empreintes d'êtres vivants du passé. Ils se forment au fond des lacs ou de la mer : des animaux ou des végétaux meurent, se déposent au fond et sont recouverts par des débris de roches apportés par les rivières. À l'abri de l'air, ils se transforment alors doucement en pierre.

- ❖ **Les restes :** ce sont les restes des animaux morts et, exceptionnellement, les corps en totalité. Généralement, on a uniquement les parties dures (coquilles, valves, carapaces, tests, squelettes, os, dents). Parfois, on peut avoir des moulages de l'ensemble de l'animal (moules internes, externes ou les deux à la fois).
- ❖ **Les traces :** ils représentent l'activité biologique (déplacement, piste, empreinte, terrier). On peut trouver des perforations dues à la nutrition (cas des éponges et des gastéropodes).



Fossilisation : La fossilisation est un phénomène exceptionnel qui nécessite des conditions très favorables. Pour qu'il y ait fossilisation, il faut que le corps **soit à l'abri des prédateurs, des bactéries aérobies (des processus d'oxydation)**.

Les milieux les plus propices sont les sédiments à granulométrie fine. Les meilleurs sédiments sont les boues calcaires et argileuses mais aussi. En général, les milieux de fossilisation sont **marins**. Les milieux terrestres sont peu propices.

CHAPITRE VIII : LES ROCHES

I. DEFINITION

1. Roche :

Une roche est une association naturelle de plusieurs minéraux. On nomme roche tout matériau constitutif de l'écorce terrestre. Les matières qui composent les roches sont qualifiées de matières minérales

2. Pétrographie :

Science ayant pour objet l'étude de la composition chimique, minéralogique et la formation des roches.

II. LES FAMILLES DE ROCHES

On distingue plusieurs types de roches : roches **magmatiques** (**plutoniques, volcaniques**), **sédimentaires** et **métamorphiques**. Cette classification se base sur les phénomènes de formation des roches.

1. Les roches magmatiques : elles regroupent :

a. Les roches plutoniques ou intrusives : se forment par refroidissement d'une lave sous la surface du sol. (ex : granite). Ces roches sont formées de cristaux parfois disposés en lits, issues d'un magma solidifié en profondeur. Exemple :



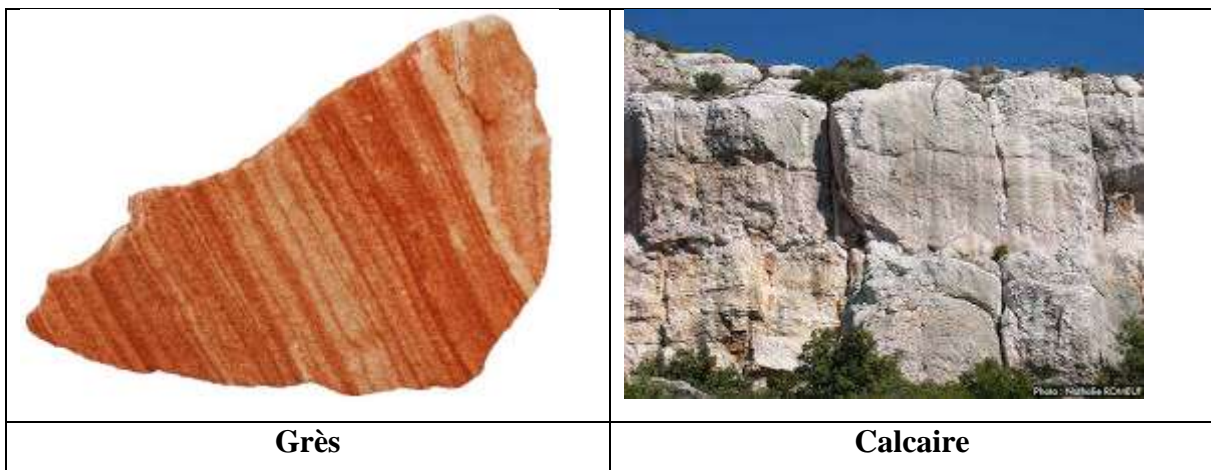
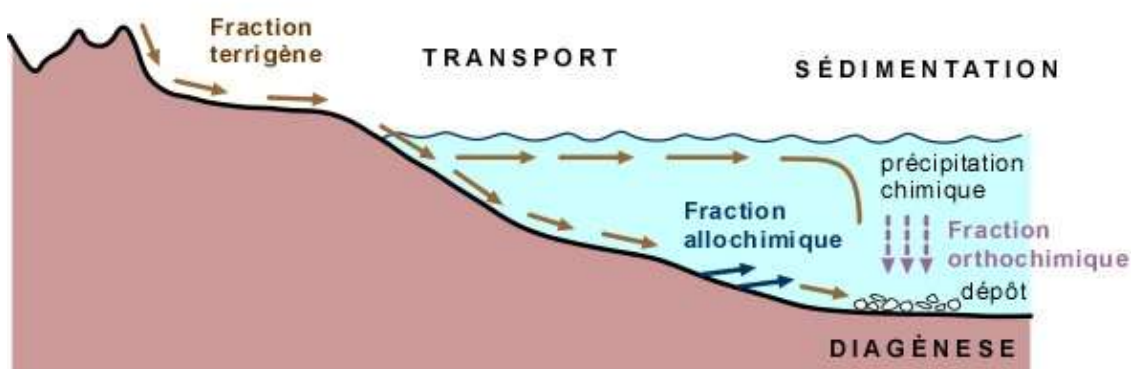
b. Les roches volcaniques ou effusives : elles résultent du refroidissement d'une lave à la surface du sol. (ex : basalte, obsidienne, bombe volcanique). Ces roches sont formées par solidification de lave à la surface, elles peuvent contenir du verre, des bulles de gaz.



2. **Les roches sédimentaires** : se forment à la surface de la terre. (ex : calcaire, grès, argile).
Elles résultent de la **consolidation de sédiments**.

Les roches sédimentaires sont le résultat de ces 4 opérations : destruction + transport + sédimentation + diagenèse.

**ALTÉRATION DES
MATÉRIAUX & ÉROSION**



3. **Les roches métamorphiques** : elles résultent de la transformation d'une roche sous l'effet de :

- **La température** : elle augmente avec la profondeur (le gradient géothermique est de 30°C/km) et/ou avec la mise en place de roches plutoniques ou volcaniques.
- **La pression** : elle augmente également avec la profondeur. Elle est due au poids de couches et les roches soumises à cette pression ne présentent pas d'orientation préférentielle : c'est la pression lithostatique (1 kbar à une profondeur de 4km, 5 kb à 15 km et 10 kb à 30 km pour une densité moyenne de la croûte de 2,5).
- **Les fluides** : les vides entre les grains dans une roche sont toujours remplis d'un fluide, en général du H₂O avec des minéraux dissous. Ce fluide est très important pour les processus métamorphiques parce qu'il peut transporter des composants dissous (en solution) et de la chaleur et il augmente radicalement la vitesse des réactions entre minéraux.
- **Le temps** : la plupart des réactions métamorphiques exigent des millions d'années afin d'être complètes.

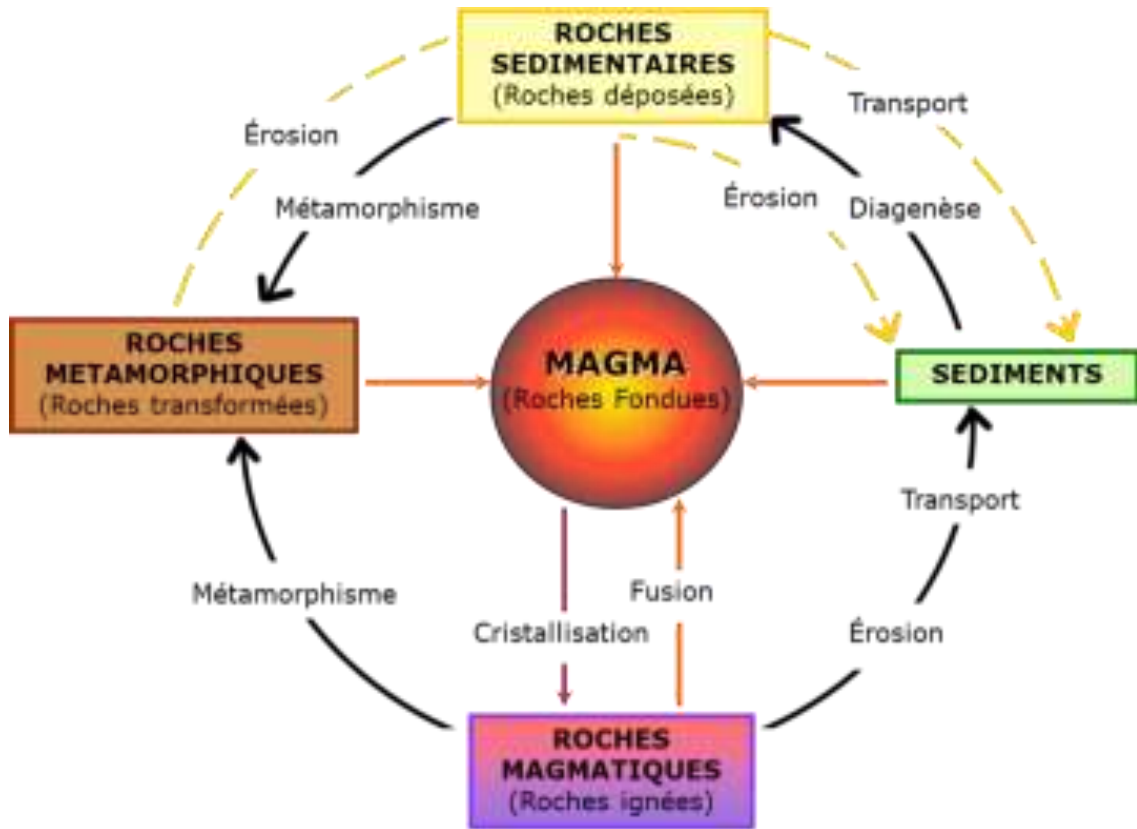
Exemple de roche métamorphique (marbre et schistes) :



III. LE CYCLE DES ROCHES

Les processus dynamiques affectant la croûte terrestre permettent le **recyclage des roches**. A la surface de la Terre, **l'altération chimique et l'érosion** réduisent les roches préexistantes en sédiments, qui forment de nouvelles roches.

Celles-ci peuvent être enfouies sous la surface de la Terre. Sous l'effet de la chaleur, de la pression et des mouvements tectoniques, elles se fracturent, se déforment ou même fondent. Par exemple, un grès se transformera en gneiss, et un gneiss fondu cristallisera en granite.



Cycle des roches