

Pétrographie

La **pétrographie** est la science qui étudie les roches

Origine des roches

L'origine des roches nous permet de les classer classiquement en trois groupes:





- roches **sédimentaires** issues d'un **sédiment**
- roches **magmatiques**, issues d'un **magma**
- roche **métamorphique**, issue d'une autre roche (sédimentaire ou magmatique)

a - Les roches sédimentaires

Les **roches sédimentaires** sont issues d'un sédiment par **diagénèse**. Les sédiments se déposent dans les bassins sédimentaires (et donc dans l'eau de mer), sauf quelques sédiments lacustres (de lacs non salés) ou franchement terrestres (éboulis, sédiments glaciaires comme le loess...). Un sédiment est une accumulation d'éléments d'origine **biologique**, minérale et chimique. Le sédiment est un milieu de vie, il comporte encore une grande quantité d'eau. Au cours de la diagénèse (augmentation de la pression et de la température par enfouissement), l'eau est expulsée et la vie se raréfie. Les éléments d'**origine biologique** (squelettes, coquilles, tests, fragments de végétaux...) et de la précipitation par les organismes vivants d'éléments chimiques (calcaire et silice essentiellement) semblent être présents dans toutes les roches sédimentaires.

- les éléments minéraux issus de la dégradation d'autres roches (éléments **détritiques**) par l'érosion essentiellement et accumulés dans les bassins à la suite de leur transport par les fleuves peuvent être en plus ou moins grande quantité. Des éléments minéraux d'**origine volcanique** (pyroclastique ou volcanosédimentaire) comme des cendres peuvent aussi former des couches sédimentaires très épaisses ou se mélanger à des particules d'autres origines.
- les éléments de précipitation chimique pure forment parfois de grandes accumulations exploitées par l'homme (mines de roches nommées **évaporites** car issues de l'évaporation de l'eau de mer comme par exemple le sel de mer : chlorure de sodium (NaCl ou halite) ou le gypse...).

Une roche sédimentaire est souvent un mélange d'éléments de différentes tailles et de différentes origines, ce qui fait que les classifications sont variées.

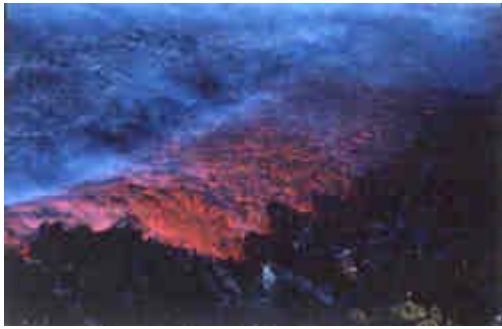
Sédiment	Roche sédimentaire		
	nom de la roche	minéraux	
sable calcaire	calcaire dolomie calcaire oolithique (formé de petites concrétions sphériques probablement d'origine bactérienne en milieu agité)	<i>calcite</i> ou <i>aragonite</i> (CaCO ₃), <i>dolomite</i> (Ca,Mg)CO ₃ par remplacement partiel du Ca dans la calcite	 <i>Calcaire oolithique</i>
sable siliceux	grès (roche solide), sable (roche meuble)	<i>quartz</i> (SiO ₂)	 <i>grès</i>
sable coquiller	calcaire coquiller	<i>calcite</i> (CaCO ₃)	 <i>calcaire coquiller</i>
sable calcaire avec beaucoup d'argile ("vase" ou boue)	marne (35 à 65% d'argile) calcaire marneux (- de 35% d'argile)	<i>argiles</i> (Si,Al, Fe, Mg SiO _x) <i>calcite</i> (CaCO ₃)	 <i>marne</i>

<p>boue siliceuse des très grands fonds</p>	<p>radiolarite, jaspe</p>	<p><i>quartz, calcédoine, opale (SiO₂)</i></p>	 <p><i>jaspe</i></p>
<p>boues à Diatomées (petits algues unicellulaires enfermées dans un frustule ornementé) lacustre ou océanique des grands fonds</p>	<p>diatomite</p>	<p><i>quartz, calcédoine, opale (SiO₂)</i></p>	 <p><i>diatomite</i></p>
<p>galets pris dans un ciment plus fin, sableux ou argileux</p>	<p>conglomérat : poudingue (éléments arrondis) ou brèche (éléments anguleux)</p>		 <p><i>conglomérat</i></p>

b - Les roches magmatiques

Les **roches magmatiques** sont issues d'un **magma**. Elle peuvent avoir refroidi lentement et en profondeur, elles sont alors bien cristallisées (on parle de **roches cristallines**): ce sont les **roches plutoniques**. Ou bien elles peuvent aussi s'être écoulées ou avoir projetées par explosion en surface et donner ainsi des **roches volcaniques** en coulées (plus liquides) ou en amas, pitons ou cheminées (laves plus visqueuses), ou en dépôts de cendres ou autres produits de plus grande taille (cendres < lapillis < bombes). Les roches volcaniques cristallisent plus rapidement que les roches plutoniques et possèdent souvent de cristaux de moins grande taille. Certaines roches volcaniques solidifiées trop vite n'ont pas cristallisé et donnent des verres (roches vitreuses).

b1 – les roches éruptives



*Etna (Italie)
une coulée basaltique*

Basalte



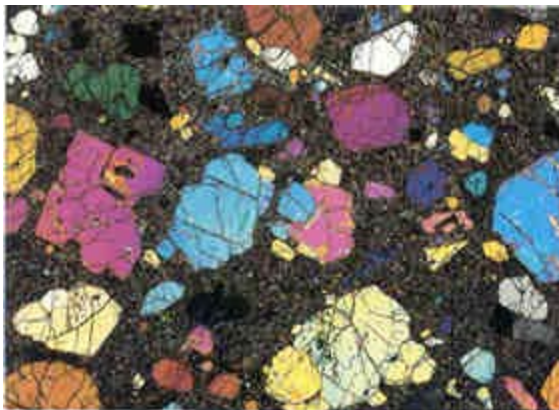
*Semeru (Java)
une explosion andésitique*

Andésite



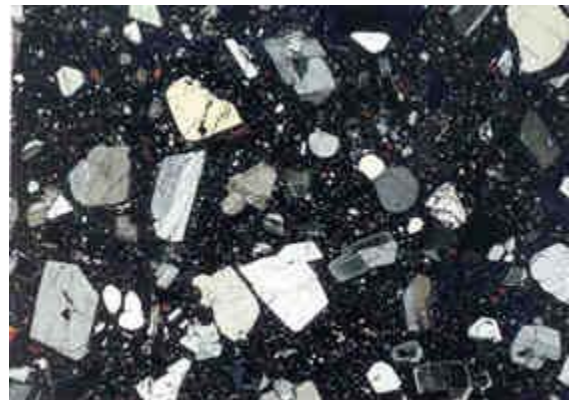
On constate ici que les basaltes et les andésites sont des roches volcaniques dont la minéralogie est fondamentalement différente.

Basalte



*au microscope optique,
en lumière polarisée et analysée*

Andésite



*au microscope optique,
en lumière polarisée et analysée*

Roches éruptives « basiques »

Le basalte est essentiellement constitué d'olivine, de pyroxènes (minéraux ferromagnésiens) et feldspaths, alors que, dans l'andésite, les feldspaths dominent!

Roches éruptives « acides »

Les feldspaths de ces roches sont des silicates d'aluminium (Al), de calcium (Ca) et de sodium (Na). S'ils sont plus abondants dans les andésites, cela reflète directement une chimie différente pour une andésite et un basalte.

Viscosité et dynamisme éruptif

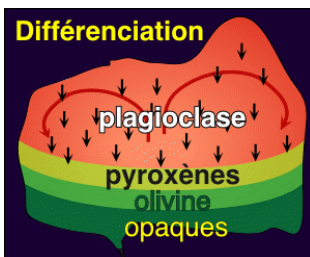
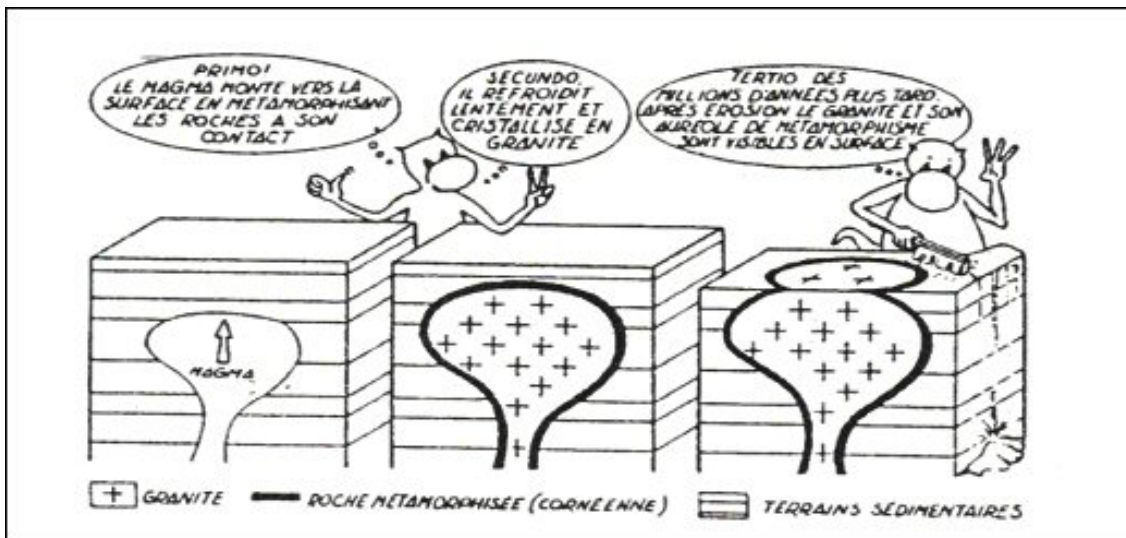
Plus un magma est riche en SiO₂, plus il est visqueux.

En effet, le nombre de liaisons possibles entre atomes de silicium (Si) et d'oxygène dans les liquides silicatés (magmas) explique la viscosité des magmas : plus la teneur en SiO₂ est forte, plus le nombre de liaisons possibles est grand et la viscosité du magma importante. D'où le lien entre teneur en SiO₂ et viscosité.

Ainsi, un magma basaltique engendre plutôt (mais pas exclusivement) un dynamisme effusif; un magma andésitique donnera plus facilement lieu à un dynamisme explosif.

Notez qu'un magma andésitique peut néanmoins donner naissance à des coulées car il faut également prendre en compte la teneur en gaz d'un magma pour expliquer les dynamismes éruptifs.

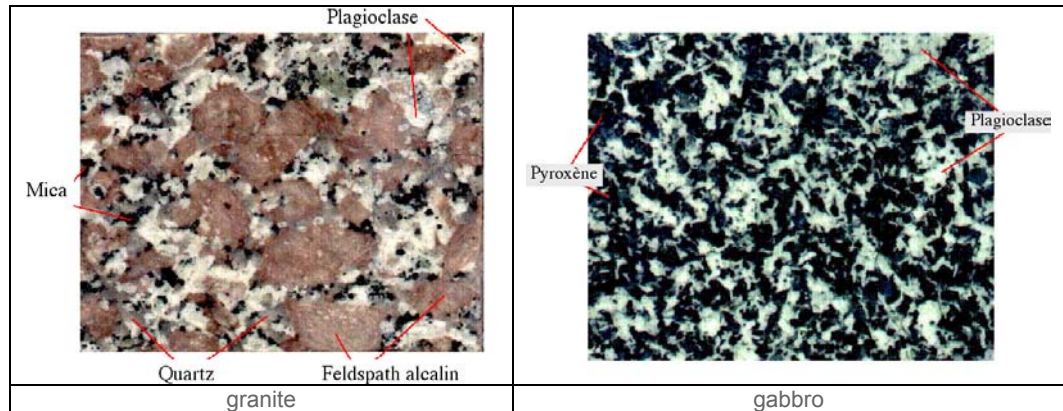
b2 les roches plutoniques



Les roches plutoniques se forment par cristallisation et différenciation d'un magma.

En fonction de leur point de fusion, différents minéraux cristallisent successivement dans la chambre de magma. Les minéraux riches en fer précipitent d'abord et ont tendance à descendre parce qu'ils sont plus lourds que le liquide restant : Il y a formation d'un *gabbro*.

Le liquide s'enrichit progressivement en silicium et aluminium et cristallise peu à peu : Il y a formation d'un *granite*:

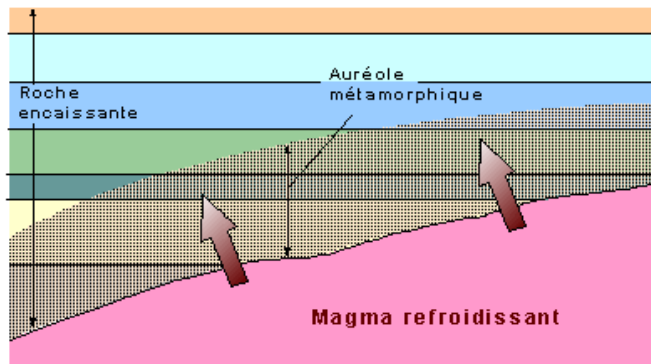


c - Les roches métamorphiques

Les roches métamorphiques sont issues de la transformation de roches ignées ou sédimentaires sous l'effet de température et/ou de pressions élevées. Deux grands types de métamorphisme produisent la majorité des roches métamorphiques : le métamorphisme de contact et le métamorphisme régional. Un troisième type est plus restreint : le métamorphisme de choc.

Le métamorphisme de contact.

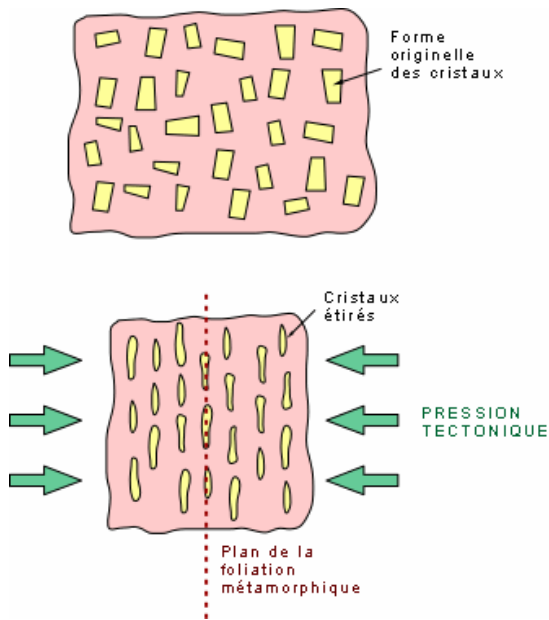
Le métamorphisme de contact est celui qui se produit dans la roche encaissante au contact d'intrusifs. Lorsque le magma encore très chaud est introduit dans une séquence de roches froides, il y a transfert de chaleur (les flèches) et cuisson de la roche encaissante aux bordures.



Les minéraux de cette roche sont transformés par la chaleur et on obtient une roche métamorphique. Ces roches ont été transformés, tout autour de la masse intrusive, en une roche dure et cassante qu'on nomme une cornéenne. On appelle cette bordure transformée, une auréole

métamorphique. Sa largeur sera fonction de la dimension de la masse intrusive, de quelques millimètres à plusieurs centaines de mètres, allant même à quelques kilomètres dans le cas des très grands intrusifs.

Le métamorphisme régional.



Le métamorphisme régional est celui qui affecte de grandes régions. Il est à la fois contrôlé par des augmentations importantes de pression et de température. C'est le métamorphisme des racines de chaînes de montagnes. Le métamorphisme régional produit trois grandes transformations: une déformation souvent très poussée de la roche, le développement de minéraux dits métamorphiques et le développement de la foliation métamorphique. Dans ce dernier cas, les cristaux ou les particules d'une roche ignée ou sédimentaire seront aplatis, étirés par la pression sous des températures élevées et viendront s'aligner dans des plans de foliations; c'est la foliation métamorphique caractéristique de ce type de métamorphisme.

Le gros des roches métamorphiques (en volume) provient du métamorphisme régional.. Le tableau qui suit présente les plus courantes en fonction du degré de métamorphisme.

