

CHAPITRE : I

INTRODUCTION A LA PETROGRAPHIE ET RAPPEL DU L1

I. Définitions:

La pétrographie : (du grec *petra* = pierre, et *graphein* = écrire) est une des Sciences de la Terre qui s'intéresse à la description et à la classification des roches.

La pétrogenèse : cherche à comprendre les mécanismes de formation des roches.

Pétrographie + pétrogenèse = Pétrologie.

La pétrologie : (du grec *logos* = discours, parole) est donc la science qui s'intéresse à la description, classification et interprétation de la genèse des roches.

Une roche : est un agrégat naturel de minéraux, de *minéraloïdes*, de verre et/ou de matière organique qui compose l'écorce terrestre.

- **Le granite :** est une roche magmatique composée principalement des minéraux suivants : feldspaths, quartz et micas.
- **Le charbon :** est une roche sédimentaire composée de matériel végétal lithifié.
- **Le calcaire :** est une roche sédimentaire composée de fossiles et d'une matrice carbonatée.
- **L'obsidienne :** est une roche magmatique composée surtout de verre volcanique.

Un minéral : est un solide (ce n'est pas un liquide, ni un gaz), naturel (il se forme sans l'intervention de l'homme), possédant une composition chimique définie (exprimée par sa formule chimique) et une structure atomique ordonnée (cristal).

- ✓ La glace d'eau se forme naturellement ; elle est solide ; elle possède une composition chimique définie exprimée par sa formule chimique H_2O et possède une structure cristalline. La glace est donc un minéral. Par contre, l'eau liquide n'est pas un minéral, car elle n'est pas solide et ne possède pas une structure cristalline.

- ✓ L'halite (le sel) se forme naturellement ; elle est solide ; elle possède une composition chimique définie exprimée par sa formule chimique NaCl et possède une structure cristalline. L'halite est donc un minéral.
- ✓ Le verre peut se former naturellement (les verres volcaniques par exemple) ; c'est un solide ; par contre, sa composition chimique n'est pas définie et ne possède pas une structure cristalline. Le verre n'est donc pas un minéral.

Un minéraloïde : possède toutes les caractéristiques d'un minéral sauf la structure atomique ordonnée.

II. Intérêt de la pétrographie :

- ✚ **Scientifique :** les roches sont aux géologues ce que les archives sont aux historiens. Elles nous permettent de reconstituer l'histoire des derniers 4 milliards d'années de la Terre.
- ✚ **Economique :** les matières premières minérales sont toutes extraites des roches. Les matériaux de construction sont pour la plupart à base de roches.
- ✚ **Technologique :** la construction des ouvrages d'art ne peut se réaliser sans une étude géologique des terrains qui se base sur les propriétés physiques et mécaniques des roches. Ces propriétés sont intimement liées à la pétrographie des roches.

LES ROCHES MAGMATIQUES

I. Introduction :

Le magmatisme est un ensemble de phénomènes liés à l'activité interne du globe terrestre. La cause des éruptions est liée étroitement à la dislocation des plaques et à la présence de gaz et vapeur d'eau comprimés sous d'énormes pressions dans les magmas. On appelle souvent les roches magmatiques, roches ignées ou éruptives. Le premier terme fait référence au feu, le second implique une sortie à l'extérieur, en surface. Les roches magmatiques les plus courantes sont le granite et le basalte : la «famille» des granites représente 95% des roches plutoniques et les basaltes représentent 90% des roches volcaniques. Les magmas à l'origine de ces différentes roches peuvent provenir du manteau terrestre, de la croûte ou même d'une roche déjà existante refondue.

II. Définition des roches magmatiques:

Les roches magmatiques résultent de la solidification (cristallisation, refroidissement) d'un magma. Comme le magma est en général à une température relativement élevée (650 à 1250° C), ces roches sont aussi appelées roches ignées (ou roche de feu).

Le magma est un bain silicaté fondu, constitué d'une phase liquide, d'une phase solide (cristaux) et d'une phase gazeuse.

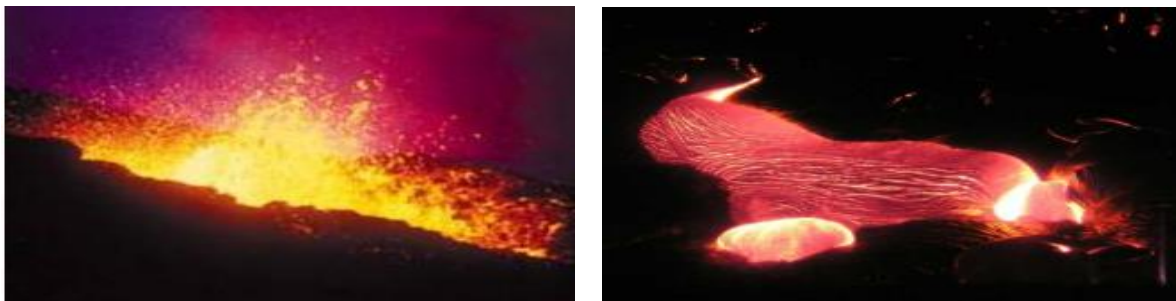
La solidification du magma peut se faire à l'intérieur de la lithosphère où le refroidissement est lent, et les roches formées sont alors appelées roches plutoniques. Elles n'apparaissent donc à la surface que par le jeu des déformations de l'écorce terrestre et de l'érosion.

Le magma peut aussi subir un refroidissement rapide s'il est émis à la surface de la Terre, à l'air libre ou sous l'eau : les roches ainsi formées sont appelées roches volcaniques (dites aussi extrusives ou effusives).

Entre les deux extrêmes, il existe des intermédiaires, et les roches formées sont nommées selon le contexte, roche de semi-profondeur, roches *périplutoniques*, roches *hypovolcaniques*.



III. Caractères généraux des magmas:



1. Types de magma: Les types de magmas sont déterminés par leurs compositions

chimiques, et plus spécialement par leur teneur en silice. Ainsi, on distingue trois grands types de magmas :

- *Les magmas basaltiques ou gabbroïques (basiques)* : 45-52 % SiO_2 , riche en Fe, Mg, Ca, pauvre en K, Na.
- *Les magmas andésitiques ou dioritiques (intermédiaires)* : 52 -65 % SiO_2 , intermédiaire en Fe, Mg, Ca, K, Na.
- *Les magmas rhyolitiques ou granitiques (acides)* : 65-75 % SiO_2 , pauvre en Fe, Mg, Ca, riche en K, Na.

Environ 80% des magmas émis par des volcans sont basaltiques, et les magmas andésitiques et rhyolitiques représentent ~10% chacun du total.

2. Gaz : La plupart des magmas contiennent des gaz (0,2 à 4% en poids) dissous dans le liquide. Bien qu'ils soient présents en faible quantité, les gaz ont un effet énorme sur les propriétés physiques du magma (la présence des gaz donne au magma leur caractère explosif). La composition des gaz dans les magmas est la suivante :

Principalement H₂O (vapeur d'eau) avec un peu de CO₂ (dioxyde de carbone) A eux deux, ils comptent pour plus de 98% de tous les gaz émis par les volcans.

Les autres gaz incluent N, Cl, S et Ar sont rarement présents à plus de 1%.

La présence de gaz dans les magmas est liée à leurs compositions chimiques. Ainsi, les magmas rhyolitiques ont une teneur en gaz dissous plus élevée que les magmas basaltiques.

3. Température des magmas: La température d'un magma est difficile à mesurer parce que les volcans actifs sont évidemment des endroits dangereux. Les géologues emploient donc des appareils optiques pour mesurer la température d'un magma loin d'une éruption ou ils font des expériences en laboratoires pour déterminer les températures des roches en fusion.

- ❖ Magma basaltique : 1000 – 1200°C.
- ❖ Magma andésitique : 800-1000°C.
- ❖ Magma rhyolitique : 650-800°C.

4. Viscosité des magmas : La viscosité est la résistance du magma à l'écoulement (plus un magma est visqueux, et moins il se comporte comme un fluide). La viscosité du magma dépend de sa composition (de la teneur en silice et du contenu en gaz dissous) et de la température.

Les magmas riches en SiO₂ (silice) ont une viscosité plus élevée que ceux pauvres en SiO₂ (la viscosité augmente avec l'augmentation de la teneur en SiO₂ du magma). Les magmas de faible température ont une viscosité plus élevée que les magmas de haute

température (la viscosité d'un magma diminue rapidement quand la température augmente). Ainsi, les magmas basaltiques ont tendance à être très fluides (faible viscosité), mais leur viscosité est encore 10 000 à 100 000 fois plus élevée que celle de l'eau. Les magmas rhyolitiques ont tendance à avoir une viscosité très élevée, qui est de l'ordre de 1 million à 100 millions plus élevée que celle de l'eau. La viscosité est une propriété très importante qui détermine le caractère éruptif des magmas.

Tableau récapitulatif						
Type de magma	Roche volcanique formés	Roche plutonique formée	Composition chimique	Température	Viscosité	Teneur en gaz
Basaltique	Basalte	gabbro	45-52 % SiO ₂ , riche en Fe, Mg, Ca, pauvre en K, Na.	1000 -1200°C	Faible	Faible
Andésitique	Andésite	Diorite	52-65 % SiO ₂ , intermédiaire en Fe, Mg, Ca, K, Na	800-1000°C	Intermédiaire	Intermédiaire
Rhyolitique	Rhyolite	granite	65-75 % SiO ₂ , pauvre en Fe, Mg, Ca, riche en K, Na.	650-800°C	élevé	élevé