



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA
FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



LA GEOLOGIE

SOMMMAIRE

	I-GENERALITES :	6
1.	Définition de la géologie :	6
2-	Les principales disciplines de la géologie	6
1.	la pétrographie :	6
2.	la vulcanologie :	6
3.	la sédimentologie .	6
4.	la géochimie :	6
5.	la stratigraphie	6
6.	la tectonique	6
7.	la paléontologie :	6
8.	la géomorphologie	7
3 -	OBJET DE LA GEOLOGIE	7
	II-La Terre :	8
1-	Introduction :	8
2-	Forme et constitution de la Terre	8
3-	Structure interne de la Terre	9
3-1	La croûte :	9
3-2	Le manteau	9
3-3	Le noyau ::	10
4-	Flux interne de chaleur	10
5-	Âge et origine de la Terre	10
	III- LES SEISMES ET VOLCANS	11
1-	Introduction	11
2-	LES SEISMES :	11
3-	VOLCANS	11
	IV -LES ROCHES :	13
	TECHNIQUES D'ETUDE DES ROCHES	13
	Analyse des caractères extérieurs et physiques :	13
1-	Caractères organoleptique :	13
A	Le toucher :	13
1-	Dureté :	15
2-	Densité :	15

1-B La vue :	15
1-La couleur :	15
2-La luminescence :	15
C-Le goût :	16
D -L'odeur	16
2-Caractères physiques :	16
A Comportement des roches vis à vis de l'eau	16
1-Roches solubles :	16
2-Roches perméables et imperméables :	16
3-Elasticité ,plasticité et liquidité :	17
B Comportement des roches en fonction de la température	17
1-Principe de l'analyse thermique	17
2-Propagation de la chaleur par les roches	17
VI- LES ROCHES SEDIMENTAIRES	18
1- Définition :	18
2- Sédiment :	18
3- Classifications des roches sédimentaires :	19
A-SELON LEURS TAILLES	21
1-LES RUDITES :	22
Les Brèches :	22
Les Poudingue :	22
2 -LES ARENITES	23
3-1 Les sables	24
3-2 Les grés	24
3- LES PELITES :	24
3-1LEUR ORIGINES :	26
3-1 L'héritage :	26
3-2 La transformation :	26
3-3 La néoformation :	27
B-SELON LEURS ORIGINE CHIMIQUE OU ORGANIQUE	28
1.Les roches ferriques :	28
2.Les roches carbonatées :	28
1.Calcaire grenu :	28
2.Calcaire saccharoïde :	28
3.Calcaire oolithique :	28
4.Calcaire coquiller :	28
5.Calcaire à entroque :)	28
6.Calcaire à foraminifère	29
7.calcaire à milioles :	29
8.calcaire dolomitique :	29
3.Les roches siliceuses :	29
A- Roche uniquement chimiques à partire de concrétions siliceuses	29
B- Roche organique formées de silice provenant de coquilles de micro-organismes marins ou lacustre	29

Les évaporites :	29
1-Anhydrites :	29
2-Gypse :	30
3-Halite :	30
4.Les roches phosphatées :	30
5.Les argiles :	30
6.Roches mixtes :	30
7.Les charbons :	31
1-Tourbe	31
2-Lignite	31
3-Houille	31
4-Graphite	32
5-Coke	32
6-Anthracite	32
8.Le pétrole :	32

VII.LES ROCHES MAGMATIQUES 33

1- Définition :	33
2- Les roches magmatiques	33
2- 1- Les roches plutoniques :	33
2- 2- Les roches volcaniques ou effusives ou éruptives :	34
3- Texture des roches magmatiques	34
3-1- Tous les cristaux sont visibles à l'œil nu	34
3-2- Quelques cristaux sont visible à l'œil nu	34
3-3- Roches pyroclastiques :	35
4- Composées presque entièrement de silicates,	35
4-1- Les Roches Magmatiques Acides :	35
4-2- Les Roches Magmatiques Basiques :	35
5- Les principaux cristaux des roches magmatiques :	35
5-1 Quartz :	35
5-2 Feldspaths alcalins :	35
5-3 Feldspath plagioclases :	35
5-4 Mica :	35
5-5 Minéraux accessoires :	35
6- Les principales roches magmatiques :	36
6-1 Roches plutoniques	36
✓ - Le granite :	36
✓ - La syénite :	36
✓ -La diorite :	36
✓ - Gabbro :	36
6-2 Roches éruptives :	36
-Basalte :	36
-Rhyolite :	37
-Andésite :	37

VIII.LES ROCHES METAMORPHIQUES	38
1-Le métamorphisme :	38
2-Les modifications sont les suivants :	38
3-Les différents types de métamorphismes :	38
1.Dynamos métamorphismes :	38
2.Thermos métamorphismes	39
3.Métamorphisme de choc :	39
4.Anchimétamorphisme :	39
5-Métamorphisme de contact	39
6.Métamorphisme régional (générale)	40
7.Métasomatose :	40
3. Classification sommaire des roches métamorphiques	41
IX- EROSION	43
1- Définition :	
A.ROLE DE L'EAU	43
2- Rôle de l'eau sur les reliefs :	43
A- Sous forme de neige ou de glace :	44
B- Sous forme d'eaux sauvage :	44
3- Rôle de l'eau dans les plaines	44
4- Erosion et sédimentation simultanée en plaine :	45
5. Eau Souterraine	45
6-Les eaux marines :	46
B.ROLE DU VENT	47
C.ROLE DES ETRES VIVANTS :	48
REVISION DU MODULE DE GEOLOGIE 1ERANNEE T-C	49

I-GENERALITES :

1- Définition de la géologie : science comprenant l'étude des parties de la terre directement accessibles à l'observation , et à l'élaboration des hypothèses qui permettent de reconstituer leur histoire et d'expliquer leur agencements. On parle aussi d'une région pour désigner l'ensemble des caractéristiques géologiques de cette région . Ce terme peut éventuellement être étendue à des activités équivalentes s'exerçant sur d'autres planètes ou sur leur satellites

2- Les principales disciplines de la géologie sont :

- 1- **la pétrographie :** ou pétrologie , ou l'étude des roches et qui s'appuie sur la minéralogie (étude des minéraux) et sur la cristallographie (étude des propriétés de l'état cristallins de la matière .
- 2- **la vulcanologie :** études des volcans

la pétrographie et la vulcanologie sont très liés car la pétrographes concentrent leur efforts sur les roches éruptives et métamorphiques ,les roches sédimentaires étant étudiées avec les disciplines suivantes

- 3- **la sédimentologie :** étudie la façon dont se disposent les sédiments ,et dont se sont constituées les roches sédimentaires .
- 4- **la géochimie :** est l'étude du comportement chimique des éléments, en particulier dans les roches. Mais aussi dans les eaux et dans l'atmosphère
- 5- **la stratigraphie :** est l'étude de la succession des sédiments les conditions de leur dépôt étant précisées par l'analyse sédimentologique elle permet une reconstitution des paysages du passé ou paléogéographie
- 6- **la tectonique :**est l'étude des déformations de la partie superficielle de la terre (tectenosphère) . elle peut être envisagé à différentes échelles centimétriques (micro tectonique) régionale (géologie structurale),mondiale (tectonique globale)
- 7- **la paléontologie :**étudie les êtres vivants fossiles soit animaux (paléozoologie) ou végétaux (paléobotanique) et encore la micropaléotologie lorsque il s'agit d'êtres plus petits .elle est très en rapport avec la stratigraphie , notamment lorsque elle se charge de dater les couche de terrain par l'examen de leur contenu en fossile

- 8- **la géomorphologie** :étudie l'évolution des reliefs de la surface terrestre et les causes de celle-ci, elle est mi chemin entre la géologie et la géographie
- 9- **la géologie appliquée** : n'est pas proprement parlé une discipline particulière mais regroupe les applications pratiques de toutes les branches de la géologie (mines ,pétroles ,travaux publics ,hydrogéologie ,métallurgie etc..)

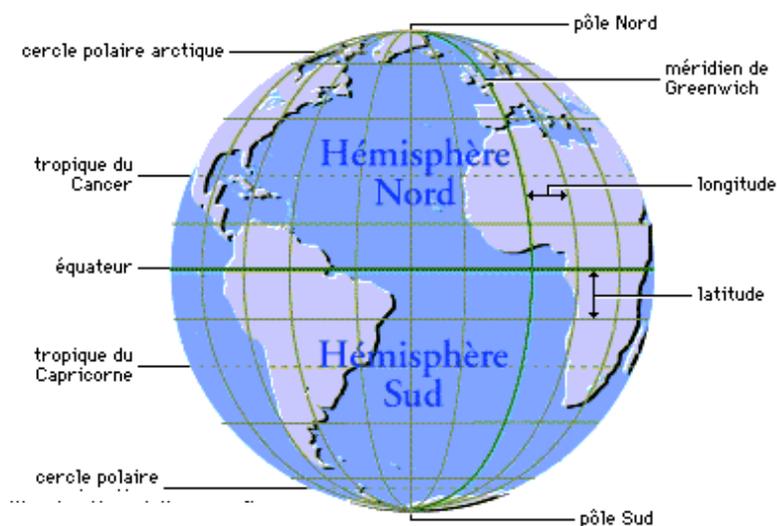
3 - OBJET DE LA GEOLOGIE

1. La connaissance de l'origine de la terre de son histoire de sa forme et des matériaux qui la composent .
2. Etablir des cartes géologiques afin d'évaluer de façon préliminaire les potentialités agricoles dans une région donnée
3. Connaître l'ensemble des processus qui influent ou qui ont influé sur la terre et même au delà sur d'autres planètes
4. L'étude des eaux de la terre dans leur relation avec les processus géologiques en faisant appel aux connaissances de l'hydrologie et de l'océanographie et particulièrement de la géochimie
5. Elle a pour fonctions essentielles la prospection de minéraux utiles, du gaz et du pétrole
6. la localisation des structures géologiques susceptibles de servir de soubassement aux bâtiments et ouvrages divers
7. la prévision des risques naturels associés aux forces géodynamiques tel que les volcans et les séismes .

II-La Terre :

1- Introduction :

seule planète du Système solaire où l'on ait trouvé, à ce jour, des formes de vie. Parmi les neuf planètes les plus importantes du Système solaire, c'est la troisième planète la plus proche du Soleil et la cinquième planète la plus grosse. La Terre est la seule planète sur laquelle on trouve des formes de vie.



Globe Terrestre

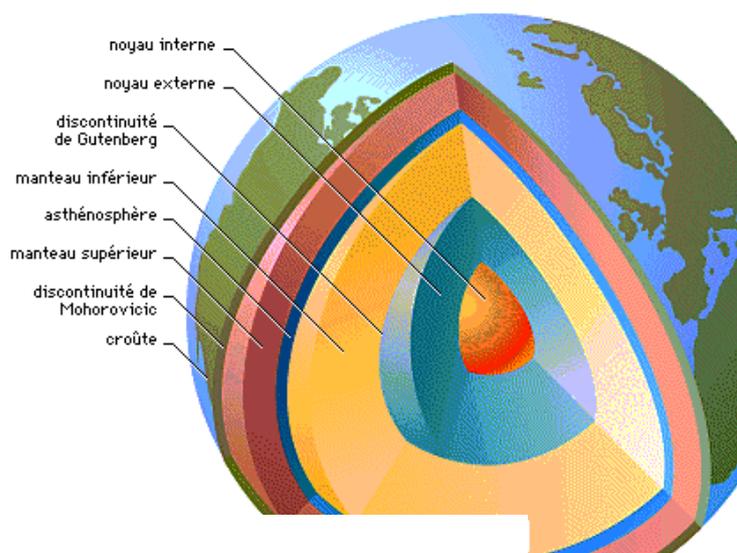
2- Forme et constitution de la Terre

En raison de la force centrifuge due à la rotation de la Terre, notre planète n'est pas une sphère parfaite. En effet, elle est légèrement aplatie dans la direction des axes polaires : son diamètre équatorial (environ 12 756 km) est supérieur à son diamètre polaire (environ 12 713 km).

La Terre est entourée par l'atmosphère, enveloppe gazeuse de 1 100 km d'épaisseur. Le relief de la Terre est irrégulier . 70,8 p. 100 de la surface terrestre sont recouverts d'eau, sous forme d'océans, de mers intérieures, de lacs, de rivières et d'eaux souterraines. Cette partie superficielle est appelée hydrosphère. Les océans ont une profondeur moyenne de 3 794 m et les plus hauts reliefs terrestres dépassent 8 000 m, la surface des mers représentant le niveau zéro.

La sismologie, qui étudie la propagation des ondes sismiques, donne de précieux renseignements sur la constitution interne de la Terre. Cette dernière est constituée de couches concentriques de constitutions chimiques différentes :

3- Structure interne de la Terre



- 1- la croûte ou écorce, solide, s'étend du niveau zéro jusqu'à 980 km de profondeur;
- 2- le manteau s'étend jusqu'à 2 900 km de profondeur;
- 3- le noyau, qui représente le cœur de la Terre. Le manteau et le noyau constituent la majeure partie de la masse terrestre.

3-1 La croûte : Sa partie supérieure correspond aux continents. Elle a une densité moyenne de 2,7 et est constituée de roches éruptives et de roches sédimentaires, dont la composition chimique est proche de celle du granit. La croûte profonde a une densité de 3. Elle est constituée , de roches basaltiques, qui constituent le fond des bassins océaniques.

3-2 Le manteau : La densité du manteau augmente avec la profondeur : elle varie de 3,3 à 6. Le manteau est divisé en 2 parties : **le manteau externe et le manteau interne**. Le manteau externe est solide. Il est séparé de la croûte supérieure par une discontinuité sismique, la discontinuité de **Mohorovicic**, et du manteau interne par **l'asthénosphère**, zone semi-fluide.

3-3 Le noyau ::Des études sismiques ont montré que le noyau se divise en deux parties : **Le Noyau Externe** fluide, de 2 225 km d'épaisseur et de densité moyenne égale à 10, et **Le Noyau Interne** solide, couche concentrique de 1 275 km d'épaisseur. Il semble que ces deux couches soient principalement constituées de fer, avec un faible pourcentage de nickel et

d'autres éléments. Dans le noyau interne, les températures peuvent atteindre 6 650!°C et la densité moyenne est de 13.

4- Flux interne de chaleur

Une chaleur intense, issue du noyau interne, est émise en permanence vers les différentes couches concentriques qui forment la partie solide de la planète. D'après les scientifiques, la source de cette chaleur est l'énergie libérée par la désintégration radioactive de l'uranium et d'autres éléments radioactifs. Des courants de convection au sein du manteau transfèrent la majeure partie de cette énergie calorifique du noyau de la Terre vers la surface. Ces courants provoquent la dérive des continents.

5- Âge et origine de la Terre

Par datation radio métrique, l'âge de la Terre a été estimé à 4,5 milliards d'années . En effet, les météorites, qui ont la même constitution géologique que le noyau terrestre, datent d'environ 4,5 milliards d'années. On considère que la cristallisation du noyau et des météorites a eu lieu à la même époque, quelque 150 millions d'années après que la Terre et le Système solaire se sont formés .

III- LES SEISMES ET VOLCANS

1-Introduction

Tous les mouvements de l'écorce terrestre et des plaques continentales ont des répercussions sur la surface de l'écorce terrestre et sur la modification des paysages .

Ces mouvements sont à l'origine des tremblements de terre , des éruptions volcaniques ,de la formations des chaînes de montagnes et des diverses fractures qui affectent les séries de roches quelque soit leurs origine

2- LES SEISMES :

Les tremblements de terre sont définie par :

- l'hypocentre ou foyer : c'est en profondeur le point où se produit le tremblement de terre qui se répercute en surface par des ondes
- l'intensité est donnée par une échelle qui fait état des dégâts visibles

Echelle de MERCALI comporte 12 degrés

- la magnitude est donnée par l'échelle de richter ,elle est fonction du choc , de la profondeur et l'amplitude du séismes

Echelle de magnitude de RICHTER comporte 09 degrés EL ASNAM actuelle CHLEF a atteint la magnitude de 7.2

3- VOLCANS :

Un volcan est un appareil qui met en relation la surface du globe avec des zones internes où les roches sont à une température permettant leurs fusions

Le terme de volcan évoque le plus souvent l'image d'une montagne conique dont le sommet a une forme de cratère ,atteignant parfois plusieurs kilomètres constitué par l'empilement de projections et /ou de lave ayant atteint la surface de l'écorce terrestre soit à l'air libre ou sous l'eau

Beaucoup de volcan sont dite éteints car leur phase de repos dur depuis fort longtemps .Toutefois ,il semble impossible d'affirmer q'un volcan est définitivement éteint .

L'ascension du magma se fait dans tous les cas à partir du manteau par des fissure de la lithosphère ,ce magma est souvent stocké au cour de sa montée dans des chambres magmatique situées à des profondeurs variables

Volcanismes de surface				
Type	Emission caractéristiques			Fonctionnement
Type hawaïen	Gaz	Lave	Projection	Cratère large et peu élevé avec au centre un lac de lave en fusion qui déborde doucement lors des éruptions
	Non	Lave très fluide en coulées superposées s'écoulant très loin du cratère	Non	
Type strombolien	Pas ou peu	Lave moins fluides en coulées	Bombe Pas de cendres	Cône composé de couche de laves et

		refroidissant plus vite		de produit de projection. Il y a parfois effondrement de la parois du cratère et coulée
Type vulcanien	Gaz sous pression dans la cheminée obstruée	Peu de lave visqueuse ,difficulté d'écoulement	Bombe et cendre en grande et énorme quantités	Entre chaque éruption le cratère et bouché lave et gaz se concentrent sous pression et puis explosent
Type péleén	Gaz mêlés à des cendres et s'échappent très violemment	Lave ne s'écoule pas formant une aiguille qui monte très haut	Gaz dominant associé à des cendres	Les gaz bloqués s'échappent très violemment par des fissures à la base et l'explosion de l'aiguille .

IV -LES ROCHES :

En géologie et en géomorphologie, agrégats minéraux formés naturellement. Le terme s'applique à des objets de tailles variées de la roche solide qui compose la croûte terrestre, au sable et à l'argile. Les roches sont classées selon leur origine, en roches sédimentaires, roches métamorphiques et roches magmatiques.

TECHNIQUES D'ETUDE DES ROCHES

Analyse des caractères extérieurs et physiques :

Les caractères extérieurs des minéraux et des roches étaient fort étudiés grâce à nos sens car pendant très longtemps la science des cristaux fut presque uniquement descriptive, si les caractères qui mettent nos sens à contribution peuvent maintenant être chiffrés au moyen de mesure au laboratoire il n'en reste pas moins que ces caractères organoleptiques restent les seuls dont puisse s'aider le géologue sur le terrain .

1-Caractères organoleptique :

Nous étudierons les divers caractères en choisissant pour critère de présentation , la qualité du sens le plus sollicité dans cette étude

1-A Le toucher : Le toucher permet une évaluation grossière de la dureté ,de la densité et aussi de distinguer les substances friable ou pulvérulentes...

1-Dureté :

La dureté est l'indice de la résistance qu'oppose un corps solide à la destruction de sa structure pratiquement on dit qu'un minérale est plus dure qu'un autre si le premier raye le second ; dix minéraux tests étaient couramment choisis pour repérer la dureté d'un minérale

MINÉRAL	DURETÉ	TESTS COMMUNS
Talc	1	Rayé par l'ongle
Gypse	2	Rayé par l'ongle
Calcite	3	Rayé par une pièce de monnaie

Spath	4	Rayé par une lame de couteau ou par un morceau de verre
Apatite	5	Rayé par une lame de couteau ou par un morceau de verre
Feldspat	6	Raye une lame de couteau ou un morceau de verre
Quartz	7	Raye une lame de couteau ou un morceau de verre
Topaze	8	Raye une lame de couteau ou un morceau de verre
Corindor	9	Raye une lame de couteau ou un morceau de verre
Diamant	10	Raye toutes les matières courantes

2-Densité :

Rappelons que la densité absolue (d) d'un corps est le rapport entre la masse et son volume elle est mesuré grâce à un appareillage de terrain appelé pycnomètre

3-Etat d'agrégation :

Elle celles qui sont cohérentes à est consolidées à celles qui sont meubles. Les roches consolidées se reconnaissent à leurs aspect massif et leur cassure sous le choc du marteau révèle l'importance de la taille des constituants .

1-B La vue :

1-La couleur :

la teinte des minéraux et des roches attire avant tout l'attention des chercheurs mais malheureusement elle est rarement spécifique :

- 1-1 *couleur des minéraux : il y'a tout d'abord des minéraux dont la couleur est caractéristique qui peut aider à leur détermination (la pyrite :jaune laiton ,la chalcopyrite : jaune à reflet rouge et bleu) mais beaucoup de minéraux n'ont pas de couleurs constantes et divers traces suffisent pour en changer l'aspect, il faut ajouter que des variations de couleurs peuvent être due à la façons dont la substance est examinée car la lumière peut avoir été réfléchié ,réfractée, diffractée ou avoir subie des interférences*
- 1-2 *couleurs des roches sédimentaires : la couleur des roches sédimentaires dépend de leur composition mais elle est surtout liée à la présence de substances colorantes même lorsque celle-ci sont en très faible quantité (1/1000) ,de plus la roche elle est de plus sombre lorsque elle est humide et en général la teinte est plus foncée que la granulométrie est fine*
- 1-3 *couleur des roches cristalline : les roches cristallines sont en général claires lorsque prédominent les minéraux blancs et sombre dans le cas contraire .mais les roches volcaniques elle ont une teinte verdâtre ou une teinte noire en fonction de l'abondance dans leurs pate de prismes Ægyrinique*

2-La luminescence :

la luminescence est la propriété que possède quelque corps d'émettre des rayons lumineux quand ont les soumet à certains action physiques ,cette luminescence se subdivise en :

2-1 : fluorescence : si l'émission cesse avec la cause qui la produit

2-2 : phosphorescence : si elle persiste plus au moins longtemps

C-Le goût :

N'ont de saveur que les minéraux ou les roches qui sont très avides d'eau, et se dissolvent partiellement dans l'eau retenue

à la surface de l'épithélium lingual et leur solution présente une saveur :

1. Salée : (sels gemme)
2. Piquante : (salamiac : $(\text{NH}_4)\text{Cl}$)
3. Pile électrique : (sylvine : KCl)

1-D L'odeur :

Peu de minéraux exhalent des odeurs bien définies à l'exception des pétroles qui ont une odeur agréable, certains roches dégagent une odeur très sensible à la suite d'actions diverses

2-Caractères physiques :

Selon leurs actions à l'eau et à la chaleur

2-A Comportement des roches vis à vis de l'eau

1-Roches solubles :

La grande majorité des roches sont insolubles dans l'eau et seuls sont solubles les roches salines et à moindre titre les roches carbonatées :

KCl: 310 g/L

NaCl: 280 g/L

CaSO₄·2H₂O: 2.38 g/L

CaCO₃ : 0.06 à 0.03 g/L et 0.19 g/L dans l'eau de mer

CaMg(CO₃) dolomite :0.006 g/L

2-Roches perméables et imperméables :

Caractère très important en hydrogéologie, pour qu'une roche soit perméable il faut qu'elle possède des interstices au travers desquels l'eau puisse s'infiltrer mais la proposition contraire n'est pas vraie, est toute roche poreuse n'est pas nécessairement perméable car il faut pour cela que les pores communiquent entre eux (le cas d'une porosité close)

3-Elasticité, plasticité et liquidité :

la déformation est dite élastique lorsque un corps revient à sa position première après que cesse l' action d'une force qui l'ait déformé ,et si la déformation persiste elle est dite plastique .est l'extrême de la limite de la plasticité c'est la liquidité

2-B Comportement des roches en fonction de la température

1-Principe de l'analyse thermique

L'analyse thermique différentiel (ATD) : Analyse qualitative qui consiste à effectuer la mesure de la différence de température t qui se produit entre les substance à étudier et un minéral inerte servant de témoin, lorsque ils sont tous deux soumis à une même loi de chauffe.

L'analyse thermogravimétrique et l'analyse pondérales des gaz issus de thermolyse (APGT) : Ce sont des méthodes quantitatives particulièrement appropriées pour la détermination de la teneur en eau (eau d'humidité, eau de constitution des argiles), de la teneur en anhydrite carbonique et en matière organique des matériaux étudiés (n'excédant pas trois espèces minérales dans le mélange).

2-Propagation de la chaleur par les roches

les roches sont de mauvais conducteurs thermique mais cela ait une importance dans le domaine de la construction ,cependant sur le plan géologique cela a des considérations qui n'ont pas été encore pris en compte (le décalage thermique entre la surface et le sous sol)

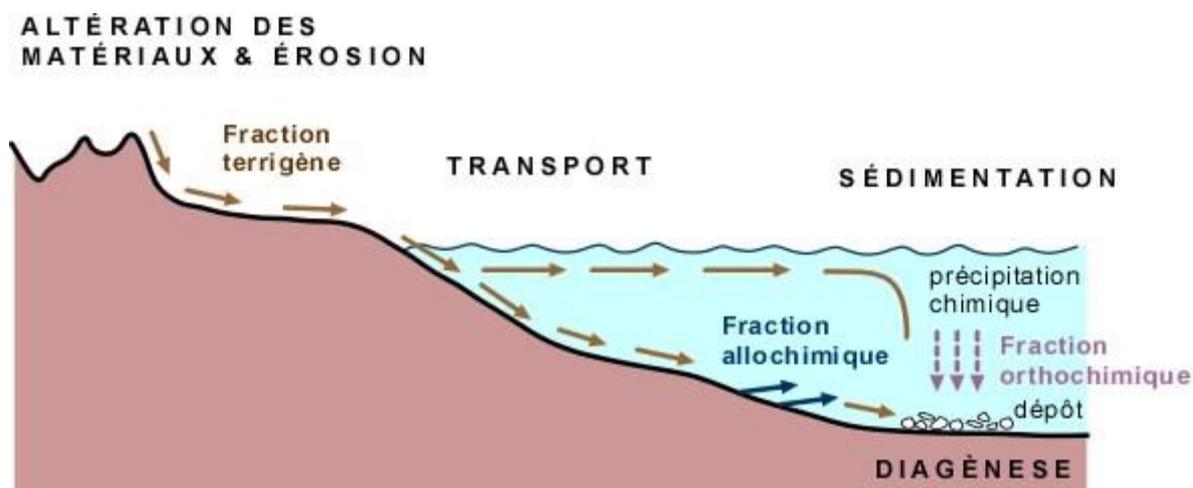
V- LES ROCHES SEDIMENTAIRES

1- Définition :

Roche composée de matériaux retravaillés géologiquement, formée par l'accumulation et la consolidation de matière minérale et de particules déposées par l'action de l'eau ou, moins fréquemment, du vent ou de la glace.

La plupart des roches sédimentaires sont caractérisées par des lits parallèles ou discordants qui reflètent les variations de la vitesse de sédimentation ou la nature des matériaux déposés (*voir Sédiment*).

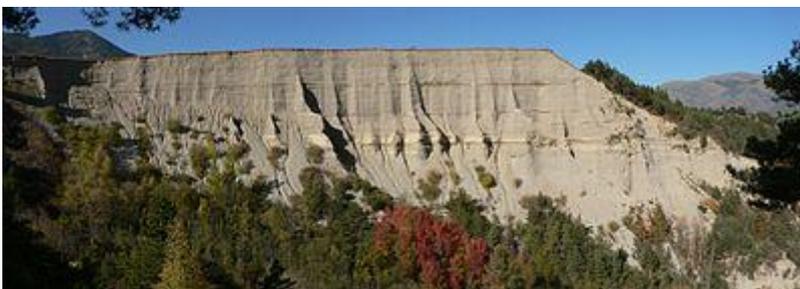
Les roches sédimentaires sont dites «!exogènes!» car elles se forment à la surface du globe terrestre (que ce soit à la surface des continents ou au fond des mers et des océans). En volume, elles ne représentent que 5 p. 100 de l'ensemble de la croûte terrestre (continentale et océanique). Par contre, leur extension à la surface de la lithosphère est très importante puisqu'elles couvrent près de 75 p. 100 des continents.



2- Sédiment :

Accumulation naturelle de substances minérales qui résulte de la sédimentation par les eaux, les glaciers ou le vent. Les sédimentations alluviales sont formées par les rivières et les cours d'eau. Les eaux courantes peuvent transporter des particules suspendues de sable, d'argile ou de limon qui se déposent progressivement au fond ou sur les berges d'un cours d'eau, en particulier aux endroits où le cours d'eau s'élargit et où le courant ralentit. Les rivières déposent des alluvions formant des deltas. À l'endroit où de rapides cours d'eau de montagne atteignent le sol d'une vallée plane, le changement brusque d'inclinaison et le ralentissement du cours d'eau qui s'ensuit, entraînent souvent le dépôt d'alluvions en éventail, autre forme de dépôts alluviaux.

L'action de l'eau courante contribue à trier les différents poids et tailles des particules en suspension qui sont transportées. Ainsi, les graviers et les cailloux sont déposés plus loin en amont que le sable, qui est plus léger!; quant au limon fin, il est transporté plus loin en aval que le sable. Les sédiments sont également formés dans l'océan, les lacs et autres endroits par le tassement de sable, de limon et d'autres substances. Les roches sédimentaires sont formées par la consolidation de tels sédiments. La précipitation chimique des éléments dissous dans l'eau entraîne la formation de sel, de gypse et de limon.



Le sédiment le plus commun formé par le vent est une dune de sable, que l'on trouve dans les déserts et sur les rives des océans et des lacs. Les dunes sont formées par l'accumulation de sable autour de tout objet servant d'obstacle au vent. Lorsque le sable transporté par le vent se dépose à l'abri d'un tel obstacle, le vent est davantage ralenti et la dune continue à s'agrandir. Les matières plus fines que le sable sont transportées par le vent, puis retombent à terre!; le dépôt qui en résulte est **le lœss**. On trouve des couches épaisses de lœss en Europe et en Chine. Les sédiments de lœss que l'on trouve en Asie atteignent une épaisseur de plusieurs centaines de mètres. Ils constituent la base de certains des sols agricoles les plus riches au monde.

(Le lœss :dépôt éolien ,limon constitué de granules de quartz et de calcaire enrobés d'argiles qui forme un sol très riche)



3- Classifications des roches sédimentaires :

On classe globalement les roches sédimentaires en :

- 1- roches détritiques : sont composées de particules minérales produites par la désintégration mécanique d'autres roches. Ces particules sont transportées, sans détérioration chimique, par les cours d'eau, jusqu'aux nappes d'eau de plus grande dimension où elles se déposent en lits superposés.

Le tableau ci dessous représente une classification granulométrique (selon la taille des particules) des roches sédimentaires

Taille	Roche meuble	Roche consolidées
Rudites à grains grossiers	Blocs, galets, graviers	Brèches et conglomérats
Arénites à grains moyens	Sables	Grés
Lutites à grains fins	Boues, vases, silts	Argilites

2- roches chimiques et organique :ce sont des roches formées par précipitation chimique ou par dépôt d'organismes vivant animaux et végétaux

A.SELON LA TAILLE

1 LES RUDITES :

Leur éléments ,formés de débris de roches et non de minéraux sont transportés par le courant d'eau ou d'air ,par roulage sur le sol ou exceptionnellement ,en suspension dans les régimes

à grande turbulence (écoulement boueux).dans tous les cas ,ces débris grossiers ont subit que des transports peu importants.

Ce sont des formations continentales, de montagnes (chaos rocheux d'éboulis)

De désert froid (moraine glaciaires , sols périglaciaires)

Des déserts chauds(galet déchaussés par la déflation, des reg)

Des rivières rapides (alluvions grossières)

Les rudites conglomérées ou conglomérats sont plus variées selon la forme des éléments cimentés qui sont :

Conglomérat (géologie), roche sédimentaire composée de fragments de roche (**les clastes**) liés par un ciment argileux ou sableux. Selon leur diamètre, les **CLASTES** sont des :

- Des granules (2 à 4 mm de diamètre),
- Des graviers (4 à 64 mm),
- Des galets ou cailloux (64 à 256 mm) ou
- Des blocs (plus de 256 mm).

En principe, les clastes de plus de 2 mm doivent représenter plus de 50 p. 100 du volume de la roche. En pratique, les géologues ont tendance à parler de conglomérat même si la proportion de 50 p. 100 n'est pas atteinte. On distingue deux grands types de conglomérats :

Les Brèches :

variété de conglomérat dont les éléments, anguleux et dépassant 2 mm de diamètre, sont englobés dans une matrice plus fine.

De nombreuses brèches sont sédimentaires et s'accumulent, après un transport très limité, comme c'est le cas des éboulis au pied des parois rocheuses dans les régions montagneuses ou sur les côtes, au pied des falaises. Le gel, dans les régions d'altitude, est particulièrement favorable à la production de débris angulaires comme il l'est sur le littoral.

Les Poudingue :

roche sédimentaire détritique composée de galets arrondis (au contraire de la brèche dont les éléments sont anguleux) liés par un ciment argileux, calcaire ou siliceux.

La dénomination «poudingue» est appliquée lorsque les éléments arrondis ont un diamètre supérieur à 2 mm et représentent plus de 50 p.100 de la masse de l'échantillon. Ces éléments sont parfois de même origine, mais les poudingues sont le plus souvent formés de matériaux variés. Les gisements de poudingues correspondent à d'anciens champs de cailloutis, aux deltas alluviaux, aux remplissages détritiques de vallées dans les régions de montagnes.

Les conglomérats peuvent être

- Les orthoconglomérat; ce sont des conglomérats dont les clastes sont au contact les uns aux autres.
- les paraconglomérat : si ce n'est pas le cas .

Les Conglomérats Peuvent Etre

- monogéniques (tous les clastes sont de même nature),
- Oligogéniques (clastes de plusieurs natures) ou
- Polygéniques (clastes très variés).

2 -LES ARENITES

2-1 Les sables

Sable, masse meuble de matières minérales inorganisées, finement granuleuses, habituellement composées de quartz SiO_2 (silice), et d'une petite proportion de mica $\text{KAl}(\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$; de feldspath ($\text{Si}_3\text{AlO}_3\text{K}$), de magnétite Fe_3O_4 et autres minéraux durs. C'est le résultat de l'érosion, dégradation et abrasion des roches par des processus chimiques et mécaniques. Quand les grains viennent de se former, ils sont habituellement anguleux et très pointus. Par la suite, sous l'action du vent et de l'eau, ils s'usent, s'arrondissent et deviennent de plus en plus petits.

Sable grossiers : 2 à 0.2 mm

Sable fins : 0.2 à 0.02 mm

Le sable est un constituant important de la plupart des sols!; il est très abondant comme dépôt de surface, le long des cours d'eau, sur les rives des lacs et des mers et dans les régions arides. Différents types de sables s'utilisent dans la fabrication du verre, en fonderies pour réaliser des moulages et dans la fabrication des céramiques, des plâtres et des ciments. Le sable est également employé comme abrasif pour aiguiser ou polir, sous forme de papier de verre (une feuille de papier recouverte d'un côté de sable, ou d'une substance abrasive similaire). Le décapage à la sableuse est une technique utilisée pour nettoyer la pierre ou pour aplanir des surfaces de métal grossier en projetant un flux d'air, ou de vapeur sous pression, chargé de sable.

2-2 Les grès

Roche sédimentaire à gros grains composée de masses consolidées de sable déposé par le mouvement de l'eau ou du vent. La constitution chimique du grès est la même que celle du sable!; la roche est donc composée essentiellement de quartz. Le matériau agglomérant qui lie les grains de sable entre eux est généralement composé de silice, de carbonate de calcium, ou d'oxyde de fer. La couleur de la roche est souvent déterminée, pour une grande part, par le matériau agglomérant,

- L'oxyde de fer donnant un grès rouge ou Brun rougeâtre
- Les autres matériaux donnant des grès blancs, jaunâtres ou grisâtres.

Quand le grès casse, le ciment est fracturé mais les grains restent entiers, donnant une surface d'aspect granuleux. Des grès de périodes géologiques différentes sont très exploités. Au-delà de son utilisation en tant que réservoir naturel pour les gisements d'huile et de gaz, le grès est utilisé dans la fabrication de pierres et de meules à aiguiser.

4- LES PELITES :

Les pélites ou roches à granulométrie très fine sont essentiellement représentées par les limons (de 0.02 à 0.002) les roches argileuses Le concept d'argile ($\leq 2 \mu$) a fortement évolué

dans le temps, Les anciens savants se heurtaient à une difficulté due au très petites dimensions des particules constituant ces matériaux, C'est grâce aux travaux, d'Atterberg (1913) que le séminaire international de science du sol de 1926 a défini l'argile comme la fraction granulométrique inférieure à 2 microns .

Mais reste que cette définition est insuffisante car il existe d'une part des roches argileuses compactées comme les argilites et certains **marnes** et d'autres part des minéraux fins qui n'ont pas les propriétés caractéristiques de l'argile, C'est ainsi en 1928 à partir des travaux de diffractométrie à rayons X sur les mica Mauguin et Pauling, (1930) ont introduit la notion de structure fut introduite pour arriver à définir les argiles comme étant des silicates d'aluminium plus ou moins hydratées à structures micro-cristallines formées d'un empilement de feuillets dont la composition et le nombre caractérisent le feuillet typique de chaque type d'argile .Chaque couche est elle même formée par la juxtaposition dans un plan d'édifice cristallin simple de tétra ou d'octaèdre schématisé par Vainovitché (1971)(Fig 2).

LEUR ORIGINES :

C'est l'altération des minéraux silicatés (feldspaths ,micas ..)qui est la source première des argiles .

Par exemple le feldspath :



feldspath + eau -----argile (kaolinite)+ potasse + silice

On peut cependant distinguer les processus géochimique qui définissent la formation des argiles suivant :

4-1 L'héritage : issue directement de la roche mère n'ayant subit dans le sol q'une simple micro division

4-2 La transformation : dans les sols les argiles subissent une évolution constante une transformation qui dépend étroitement des conditions du milieu cette transformation peut être dans le sens de perte dégradation ou dans le sens de l'enrichissement l'agradation (une perte ou un enrichissement d'ions)

4-3 La néoformation :argiles provenant de l'altération des minéraux par hydrolyse totale lorsque les conditions de température sont élevées .en climat chaud et en milieu bien drainé les minéraux des roches sont entièrement disloqués et leur constituants sont libérés les cations et

une partie de la silice sont éliminés par percolation et lorsque le drainage est ralenti la silice restante se combine avec l'alumine pour former des argiles nouvelles dites de néoformation .

LES ROCHES SEDIMENTAIRES -2-

B. ROCHES AYANT UNE ORIGINE CHIMIQUE OU ORGANIQUE

1. Les roches ferrugines :

-Ce sont les minerais de fer sédimentaires sous forme oolitique (associés avec du calcaire) déposés en mer ou en lagune ou lac

-Grès ferrugineux déposés en milieu continental aliés d'altération et cuirasse (couche continue et très dure formée par le dépôt des produits d'altérations cimentés par les oxydes de fer et /ou d'alumine la couleur varie selon son degré d'hydratation et de cristallisation elle peut être brun foncé ,jaune brunâtre et rouge violacée...etc. on peut distinguer trois types de cuirasse selon leur formation :

- Les cuirasse d'érosion
- Les cuirasse par accumulation
- Les cuirasse de nappe

2. Les roches carbonatées :

Les roches carbonatées représentent près de 20% de l'ensemble des sédiments et elles tirent essentiellement leur origine du calcium de solutions et se forment à la faveur de précipitations physico-chimiques ou biochimiques alors que les calcaires détritiques sont rares

Ce sont principalement les calcaires formés de Ca CO_3 ils font effervescence à froid avec HCl . Suivant leurs composition chimique ou organique on peut distinguer à la loupe les types suivants :

1. **Calcaire grenu** :formé se cristaux de calcite
2. **Calcaire saccharoïde** :à l'aspect de sucre
3. **Calcaire oolithique** :formé de petits grains ronds
4. **Calcaire coquiller** :formé de débris de coquillage
5. **Calcaire à entroque** :formé de débris de tiges de crinoïdes (oursins à tige fixées au sol)
6. **Calcaire à foraminifère** :ce sont des microorganismes vivant dans les mer dont les coquilles sont formés de calcite
7. **calcaire à milioles** : (idem à 6)

8. **calcaire dolomitique** :formé de calcite et de dolomie $MgCO_3$ déposé en milieu mixte à la limite du domaine marin et lagunaire il fait effervescence à chaud seulement avec Hcl

3. Les roches siliceuses :

On distingue 02 types selon leur origine :

A- Roche uniquement chimiques à partir de concrétions siliceuses

Silex :

variété courante cryptocristalline et amorphe de quartz, de couleur sombre et terne. On la trouve souvent sous forme de nodules dans les dépôts de craie (forme de calcaire ($CaCO_3$) d'un blanc léger ou blanchâtre, composé des restes de petits organismes marins) Les hommes préhistoriques utilisaient les fragments de silex pour fabriquer armes pointues et instruments tranchants comme les haches, les pointes de flèches et les couteaux.

Meulière :

roche sédimentaire siliceuse d'origine chimique formés suite au perte de la silice lors de la transformation successive des illites en kaolinites susceptible de former des concrétions de calcédoines (variété fibreuse du quartz)

B- Roche organique formées de silice provenant de coquilles de micro-organismes marins ou lacustre

4. Les évaporites :

roches sédimentaire formée au cours des temps géologiques à partir des dépôts résultant de l'évaporation de l'eau salée d'anciennes mers ou de lacs situés dans des zones arides. Le calcaire, la dolomite, le gypse, l'halite et de nombreux autres minéraux sont les composants habituels de l'évaporite, que l'on trouve sur tous les continents et qui est souvent associée aux gisements de gaz et de pétrole.

1-Anhydrites :

Sulfates de calcium $CaSO_4$ système orthorhombique blanc, gris bleuâtre ou rougeâtre n'est pas rayable à l'ongle comme le gypse et ne fait pas d'effervescence avec le Hcl en masse fibreuse ou granulaire et compacte avec les roches sédimentaire

2-Gypse :

minérale répondant à la formule $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ système monoclinique incolore, blanc ou brunâtre suite à la présence de fer éclat vitreux à nacré se forme par évaporation d'eau salés ou de l'hydratation de l'anhydrite.

3-Halite :

Chlorure de sodium, NaCl système cubique en cube parfaits le plus souvent en masse granulaires. Gisement important dans les roches sédimentaire exploitées pour le sel commun et aussi dans les sols salins.

5. Les roches phosphatées :

Il y'a deux sortes :

- les roches phosphatées marines contenant des minéraux phosphatés dérivés de l'apatite des roches magmatiques (minéral principalement constitué de phosphate de calcium, de formule $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) mis en solution et fixé par des organismes vivant (os : 60%)
- les phosphorites formées dans les cavités karstiques et provenant de lessivage de cadavres et d'excréments de chauve souris

6. Les argiles :

les argiles sont des silicates d'aluminium plus ou moins hydratées a structures micro-cristallines formées d'un empilement de feuillets dont la composition et le nombre caractérisent le feuillet typique de chaque type d'argile. Les argiles sédimentaires Ce sont des roches résiduelles à grains très fin de la classe des lutites contenant au moins 50% de minéraux argileux

7. Roches mixtes :

Ce sont des mélange de roches détritiques argileuses et carbonatées ces roches s'appellent des marnes

Marne :

Dépôt de carbonate de calcium amorphe, d'argile dans une proportion variant de 35 à 65 p. 100, et de sable, nommé en fonction du composant apparaissant en plus grande quantité!; par exemple, on parle de marne argileuse, limoneuse ou calcaire. La marne calcaire que l'on trouve dans les lacs est formée de coquilles de mollusques, vaguement cimentées par de la boue. Les marnes qui se forment dans les lacs sont utilisées dans la fabrication du ciment de Portland!; les marnes argileuses et crayeuses constituent des engrais de valeur.

8. Les charbons :

À des époques géologiques reculées, et surtout pendant l'époque carbonifère, une grande partie du monde fut couverte d'une végétation luxuriante qui poussa dans les marais. Nombre de ces plantes étaient des sortes de fougères, certaines aussi hautes que les arbres. Cette végétation mourut et se retrouva sous l'eau, où elle se décomposa progressivement. Lors du processus de décomposition, la matière végétale perdit des atomes d'oxygène et d'hydrogène, laissant un dépôt à forte teneur en carbone. C'est ainsi que se formèrent des tourbières. Avec le temps, des couches de sable et de boue en suspension dans l'eau sédimentèrent sur certains des dépôts de tourbe. La pression de ces couches sous-jacentes, mais aussi les mouvements de la croûte terrestre et parfois la chaleur des volcans agirent pour comprimer et durcir les dépôts, produisant ainsi du charbon.

Composition et types de charbons

Le charbon est constitué de 78 p. 100 de carbone, 7,3 p. 100 de cendres, 6,4 p. 100 d'oxygène, 5 p. 100 d'hydrogène, 1,4 p. 100 d'azote, 1,2 p. 100 d'humidité et de 0,7 p. 100 de soufre. On classe le charbon en différents types selon leur teneur en carbone.

1-Tourbe

Noirâtre et fibreuse, elle a une teneur en carbone faible par rapport aux autres types de charbon, et a un taux d'humidité important. Sa combustion dégage beaucoup de fumée et peu de chaleur. *Voir* Tourbe.

2-Lignite

Il est issu de gisements tertiaires. Même s'il est plus riche en carbone que la tourbe, il a une teneur élevée en matières volatiles; c'est un combustible médiocre. *Voir* Lignite.

3-Houille

Ce terme général désigne différentes variétés de charbon. La houille est riche en carbone; sa teneur en cendres et en matières volatiles dépend des gisements. Selon la teneur en matière volatile et le gonflement, on distingue notamment : les charbons anthracites (gonflement nul; indice de matières volatiles (IMV) < 10), les charbons à coke (gonflement < 7; IMV de 20 à 40 p. 100).

4-Graphite

Il s'agit du carbone naturel cristallisé. On le trouve sous la forme de paillettes, ou finement divisé lorsqu'il est amorphe. On peut obtenir du graphite à partir du charbon ou du coke de pétrole. On l'utilise dans la production des aciers spéciaux, des lubrifiants, des piles. *Voir Graphite.*

5-Coke

On le prépare en calcinant la houille à plus de 1 000 °C (cokéfaction). Il ne possède pas de matière volatile, brûle sans fumée ni odeur. De pouvoir calorifique élevé, on l'emploie dans les hauts fourneaux. *Voir Coke.*

6-Anthracite

C'est une substance massive, homogène, qui a une très faible teneur en matières volatiles. C'est le charbon avec la plus haute teneur en carbone. Anthracite.

9. Le pétrole :

liquide brun plus ou moins visqueux d'origine naturelle, mélange complexe d'hydrocarbures, principalement utilisé comme source d'énergie. Le pétrole contient des hydrocarbures saturés, à chaînes linéaires, ramifiés ou cycliques, ainsi que des traces de soufre, d'azote, d'oxygène, d'eau salée et de métaux (fer, nickel). On le trouve en grandes quantités dans des gisements enfouis sous la surface des continents ou au fond des mers.

VI. LES ROCHES MAGMATIQUES

1- Définition :

Roche résultant du refroidissement et de la solidification ultérieure d'une masse de roche en fusion, nommée magma. Les roches magmatiques sont des roches «!endogènes!», c'est-à-dire qu'elles se sont formées à l'intérieur du globe.

Nous conviendrons de ranger parmi les roches éruptives toutes les roches d'origine interne dont l'élaboration a été accompagnée par une mobilisation chimiques assez complète, pour qu'elle ne montrent plus trace de l'architecture du matériel ancien dont elles ont tiré leur substance .

Les roches magmatiques et les roches métamorphiques sont appelées roches cristallines ce sont toutes des roches non sédimentaire

2- Les roches magmatiques se divisent globalement en deux

2- 1- Les roches plutoniques :

des roches profondes , elle restent à l'intérieure de l'écorce terrestre les caractères pétrographiques de ces roches s'opposent d'abord à ceux des roches sédimentaires car les premières ne sont pas disposés en couches et elle ne contient pas de fossiles ,elles sont par contre en massif homogène et elles ont une texture équate CAD qu'elles conservent à peu près la même composition dans toutes les directions de l'espace.

Les roches magmatiques plutoniques (ou intrusives) — le granite, la syénite, la diorite, le gabbro — se sont constituées à partir de magma enfoui profondément dans la croûte terrestre. Les roches se refroidissant très lentement, sous une couverture épaisse de plusieurs milliers de mètres, les minéraux cristallisent parfaitement et atteignent des dimensions leur permettant d'être distingués à l'œil nu La pression de la couverture empêche par ailleurs la formation de vacuoles!; les roches plutoniques sont, en conséquence, très massives et présentent une très faible porosité.

2- 2- Les roches volcaniques ou effusives ou éruptives :

Les roches magmatiques volcaniques (ou effusives) — représentées surtout par le basalte, la rhyolite, l'andésite — se sont formées quand le magma en fusion est remonté des profondeurs et a colmaté les fractures proches de la surface, ou quand le magma a été expulsé à la surface de la Terre, à la faveur d'une éruption volcanique. Le refroidissement ultérieur et la solidification du magma ont été très rapides, provoquant la formation de minéraux à grain fin ou de roches semblables à du verre (obsidienne). Les nombreuses petites cavités souvent observées dans les roches volcaniques sont dues au dégazage du magma.

À côté des roches provenant du refroidissement des laves, on distingue les pyroclastites, formées de matériel projeté dans l'atmosphère lors des éruptions. Ce sont les téphra (scories, bombes, cendres, sables) et leurs équivalents consolidés (tufs, ignimbrites).

3- Texture des roches magmatiques

3-1- Tous les cristaux sont visibles à l'œil nu = roches plutoniques

On y distingue :

Les cristaux automorphes : formes propres ce sont les premiers cristallisés

Les cristaux xénomorphes : occupent des espaces libres et ont cristallisé après les précédents

Ils sont déterminés par leur taille :

- Texture grenue - Texture millimétrique
- Texture aplitique - Texture infra millimétrique
- Texture pegmatitique ou porphyroïde – Texture centimétrique à décimétrique

La texture grenue correspond à une cristallisation très lente, en profondeur de l'écorce terrestre sous forme de massive plutonique.

3-2- Quelques cristaux sont visible à l'œil nu = roches volcaniques ou effusive

- Texture microgrenue : ce sont des microcristaux formés suite à une cristallisation lente
- Texture microlitique : non distinguable à l'œil nu et correspond à une cristallisation rapide en surface lors des éruptions
- Texture vitreuse : verre ou cendre volcanique lors des éjections des volcans

3-3- Roches pyroclastiques :

Les roches volcaniques peuvent être aussi des projections bombes de laves et cendres, on les classe selon leurs dimensions

Diamètre de l'élément	Roche meuble	Roche cimenté
+ de 30 mm	Blocs	Brèche
De 2 à 30 mm	Lapilli	Tuf
- de 2 mm	Cendres	Cinérîte

4- Composées presque entièrement de silicates, Les roches magmatiques sont souvent classées selon leur teneur en silice. On distingue alors

4-1- Les Roches Magmatiques Acides : (granite, rhyolite)

Les roches magmatiques acides se forment pour l'essentiel dans les zones d'affrontement entre plaques lithosphériques, soit lors des collisions continent-continent, soit dans les zones de subduction (contact océan-continent).

4-2- Les Roches Magmatiques Basiques : (gabbro, basalte).

Les roches magmatiques basiques sont surtout émises dans l'axe des dorsales médio-océaniques, où elles forment de la nouvelle croûte océanique.

5- Les principaux cristaux des roches magmatiques :

5-1 Quartz :

Cristaux hexagonaux (06 faces) - Couleur blanc à sombre
Transparent à translucide - Aspect grains de sels - Ray à l'acier

5-2 Feldspaths alcalins :

Couleur blanc à rose - Peut transparent - Raye l'acier

5-3 Feldspath plagioclases :

Blanc à vert - Aspect laiteux
Rarement transparent - Rayé par l'acier

5-4 Mica :

Couleur blanc dorée : muscovite --- Ou noir : biotite
Transparent en fine lamelle - Rayé par le verre

5-5 Minéraux accessoires :

Amphibole en baguette – vert à noir – rayé par l'acier
Pyroxène- noir- rayé par l'acier
Péridots - olivine – verdâtre ,claire –ray l'acier

6- Les principales roches magmatiques :

6-1 Roches plutoniques

- Le granite :

roche magmatique de formation et de texture cristalline visible. Le granite se compose de feldspath , et de quartz, avec une petite quantité de mica (biotite ou muscovite) et de minéraux accessoires mineurs, tels que le zircon, l'apatite, la magnétite, l'ilménite et le sphène. Le granite est plus résistant que le grès, que le calcaire et que le marbre, et il est donc difficile à extraire. C'est une pierre de construction importante, les meilleures qualités de granite étant très résistantes à la désagrégation.

- La syénite :

roche magmatique, peu colorée, à grains grossiers, qui ressemble beaucoup au granite mais qui contient peu ou pas de quartz. Composée principalement d'orthose et d'oligoclase, la roche peut aussi contenir de petites quantités de magnétite, d'apatite, de zircon, de biotite, de hornblende et de pyroxène. .

-La diorite :

nom donné à plusieurs roches magmatiques étroitement apparentées, habituellement de couleur grise ou gris foncé. Ces roches sont cristallines, à gros grain, et principalement composées de silice et d'alumine, à quoi s'ajoutent des oxydes de fer, de la chaux et de la magnésie.

- Gabbro :

nom général donné à un important groupe de roches magmatiques granuleuses. Le gabbro est à prédominance de minéraux foncés, habituellement les pyroxènes, ou l'olivine. Les roches sont lourdes, souvent de couleur verdâtre.

6-2 Roches éruptives :

-Basalte :

variété la plus courante de roche volcanique, composée presque entièrement de silicates à grain fin, foncés, principalement le feldspath plagioclase, le pyroxène et la magnétite. Équivalent extrusif du gabbro, . Généralement de couleur vert foncé, le basalte a souvent une texture vésiculaire, préservant les restes des bulles produites par la vapeur en expansion quand la lave se refroidit et se solidifie.

-Rhyolite :

roche volcanique claire, à grains fins, qui se trouve principalement dans la lave.

Sa composition chimique est identique à celle du granite et elle se compose essentiellement de feldspath et de quartz. La biotite brun foncé est le minéral le plus commun parmi les minéraux foncés qui apparaissent dans certains spécimens de rhyolite. Certaines sortes de rhyolite présentent une structure en bandes ou en lignes et d'autres ont une apparence uniforme.

-Andésite :

roche volcanique foncée et à grains fins. Sa composition est intermédiaire entre celle du basalte et celle de la rhyolite. L'andésite est constituée principalement de feldspath plagioclase et de biotite . La roche apparaît sous forme de coulées de lave .

VII. LES ROCHES METAMORPHIQUES

1-Le métamorphisme :

Est l'ensemble des transformations et des réactions que subit une roche initialement solide – sédimentaire ou magmatique – lorsque elle est portée à des conditions de pression et de température différentes de celle de son dépôt .

Les roches sédimentaires métamorphisées sont appelées **PARA métamorphiques**

Les roches éruptives métamorphisées sont appelées **ORTHO métamorphiques**

Les roches métamorphiques reprises sont appelées **POLY métamorphiques**

2-Les modifications sont les suivants :

Chimiques : 2 cas

- Pratiquement aucune ,la roche en fondant garde la même composition chimique qu'a l'origine ,mais les agencements chimiques se modifient pour donner des cristaux nouveaux .
- Influence du magma proche pouvant apporter des modifications dans la composition lors de la fusion de la roche originelle.

minéralogiques :

- Il apparaît au cours du métamorphisme des minéraux caractéristiques qui se forment à des températures et à une pression donnée, et qui permettent de caractériser l'intensité du métamorphisme.

Structurale :

- Il se produit une orientation des minéraux refondue (foliation)

3-Les différents types de métamorphismes :

En fonction de la température et de la pression ,et suivant l'étendue de la zone touchée par le métamorphismes les roches sont plus ou moins modifiées on distingue donc des types de métamorphismes différents :

Facteurs principaux du métamorphismes	Nom du métamorphismes	Roches métamorphiques obtenues
<u>Pression</u> <u>Température</u> <u>Pression et température</u> P faible T faible P,T moyen à fort P,T très fort instantané <u>Apport de fluide</u>	Dynamo métamorphisme Thermos métamorphisme Métamorphisme de contact Anchimétamorphisme Métamorphisme générale Métamorphisme de choc Métasomatismes	Tectonites ,mylonites R.thermométamorphiques Cornéennes R. cristallophylliennes Impactites R . métasomatiques

1- Dynamos métamorphismes :

Les roches déformées par la seule action de tensions élevées n'ont généralement pas subi de néo-génèses notables car que la dynamos métamorphismes déforme mais ne transforme pas

2-Thermos métamorphismes :

Ce métamorphisme est exceptionnelle et ne se rencontre guère qu'au contact des laves et lieux d'incendie de houillères. Les roches intensément chauffées perdent leur eau qu'elles contenaient et leur minéraux . Ainsi les argiles prennent l'aspect de briques dures ,cassantes et rouges (oxydation du fer)

2- Métamorphisme de choc :

pression forte ,température faible , dû à l'impacte d'une météorite

3- Anchimétamorphisme :

anchi : presque ,elle se produit à une température et pression très faible

5-Métamorphisme de contact :

température forte ,pression faible ,dû au contact de roches magmatique en bordure de massif. Le métamorphisme de contact donne des roches que l'on appelle cornéennes il a une extension assez faible en bordure de filon ou du massif intrusif.

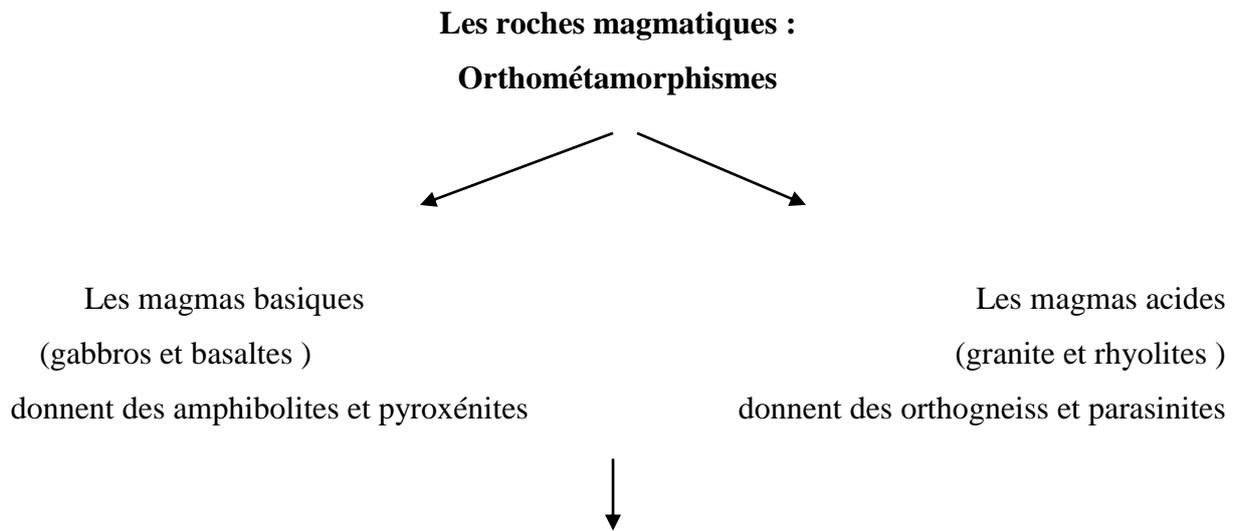
6- Métamorphisme régional (général)

Très forte pression , et très forte température . Ce métamorphisme affecte toute une région par enfouissement profond des roches

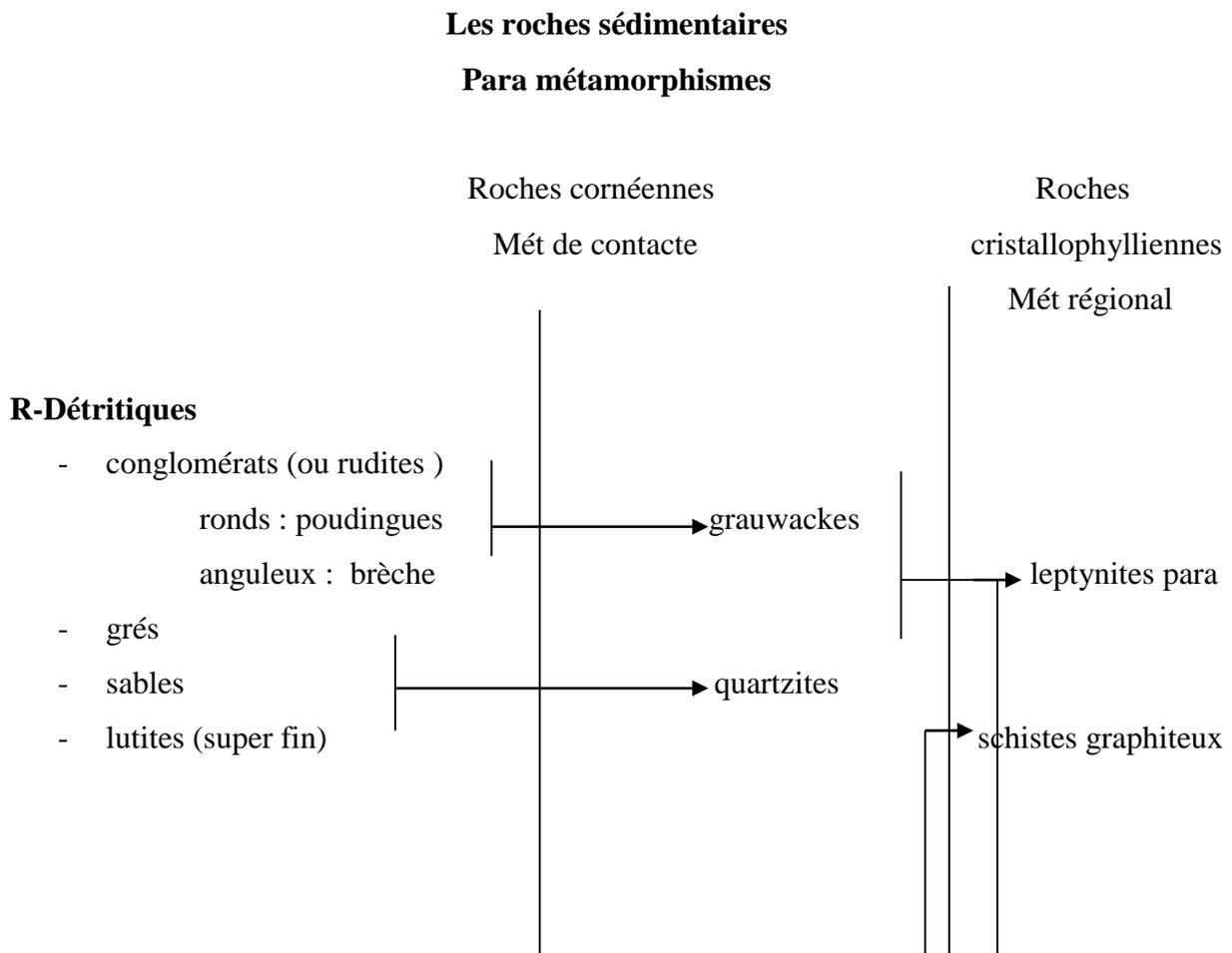
7- Métasomatose :

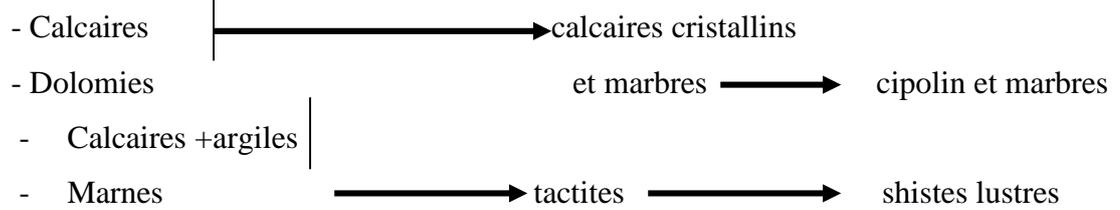
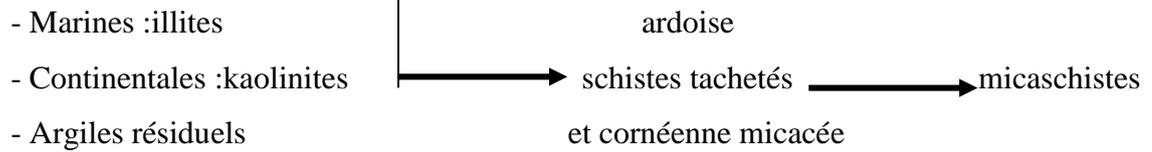
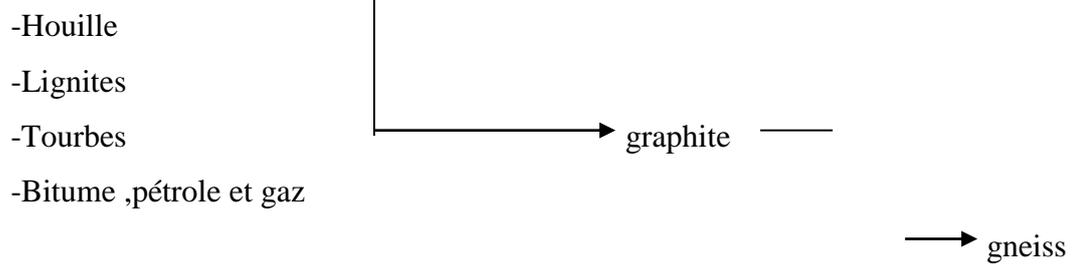
Les nouveaux minéraux se substituent aux anciens sans que leurs formes extérieures en soient modifiées, les cas les plus fréquents la dolimitisation des calcaires et les silicifications ou encore la polymérisation et la dépolymérisation des substances organiques comme le pétrole

3.CLASSIFICATION SOMMAIRE DES ROCHES METAMORPHIQUES :



Toutes ces roches refondus à très haute température redonnent des granites d'anatexie



R-Carbonatés :**R-Argileuses :****R-Carbonnés :**

VIII- EROSION

1- Définition :

Action exercée par les agents climatiques ou naturelle (vent pluie rivière glaciers, souvent amplifié par l'action de l'homme (déforestation, surpâturage) et qui a pour effet d'enlever la couche superficielle des sols et des roches meubles ou des talus de rivières et des routes.

Ainsi le modelé de l'écorce terrestre – morphologie – c'est à dire l'image que l'on a est le résultat dans le temps de trois phénomènes

- L'érosion c'est la destruction du paysage
- Transport des éléments détruits un peu plus loin
- Dépôts de ces éléments en un nouvel endroit

Les facteurs responsables de ces phénomènes sont :

- 1- L'eau
- 2- Le vent
- 3- Les êtres vivants

A.ROLE DE L'EAU

2- Rôle de l'eau sur les reliefs :

L'eau qui s'évapore dans les océans est transportée par les vents sur les continents sous forme de nuages que suivant les climats déterminent des précipitations que l'on retrouve :

A- Sous forme de neige ou de glace :

- soit dans les régions polaires froides ou elle donne des glaciers continentaux (Groenland)
- soit en montagne dans les régions tempérée ou elle forme des glaciers de vallée ou suspendus .

B- Sous forme d'eaux sauvage :

qui ruissellent et s'infiltrent dans le sol ou les fissures de roche et en gelant font éclater la roche . elles provoquent aussi des glissement de terrains par fauchage , effondrement et altération superficielle donnant des éboulis de roche .

Les eaux sauvage dévalent la montagne sous forme de torrent , en entraînant des blocs de sable ,de la boue en dégradant et détruisant le paysage

Les eaux sauvage provoquent un ravinement et entraînent de la terre et des petit cailloux si la végétation est rare . ces eaux peuvent créer des paysages particuliers :

Les chaos de grés ou de granites :

Les eaux sauvages emportent le sable .Les blocs de grés apparaissent en surface ,au flanc des vallées , ils basculent et s'accumulent en surface les uns sur les autres

Les cheminées de fées :

Dans les terrains tendres mais consistants (argile par exemple les eaux de pluie ravinent les pentes .Les blocs compacts et plats protègent les terres sous jacentes .ils restent perchés au sommet de colonnes que l'on nomme pyramide ou cheminées de fées

C Sous forme de torrent :

Dans les bassins de réception les eaux se rassemblent .Elle traversent le Channel d'écoulement et arrachent des blocs .ceux ci se cassent et les matériaux(galet ,sable) viennent se déposer dans le cône de déjection .Ici on a un classement : les galets se déposent d'abord au fond , puis les sables grossiers a dessus et enfin les sables fins

A chaque crue , les sédiments sont emportés repris par les eaux donnant ainsi une stratification entrecroisée

3- Rôle de l'eau dans les plaines

L'érosion est moindre à cause de la pente moins importante et la sédimentation devient non négligeable. L'érosion due aux rivières donne des vallées en forme de V les matériaux transportés sont fins (faiblesse de la vitesse de la rivière) l'érosion va donner plusieurs types de vallées (selon les types de roches)

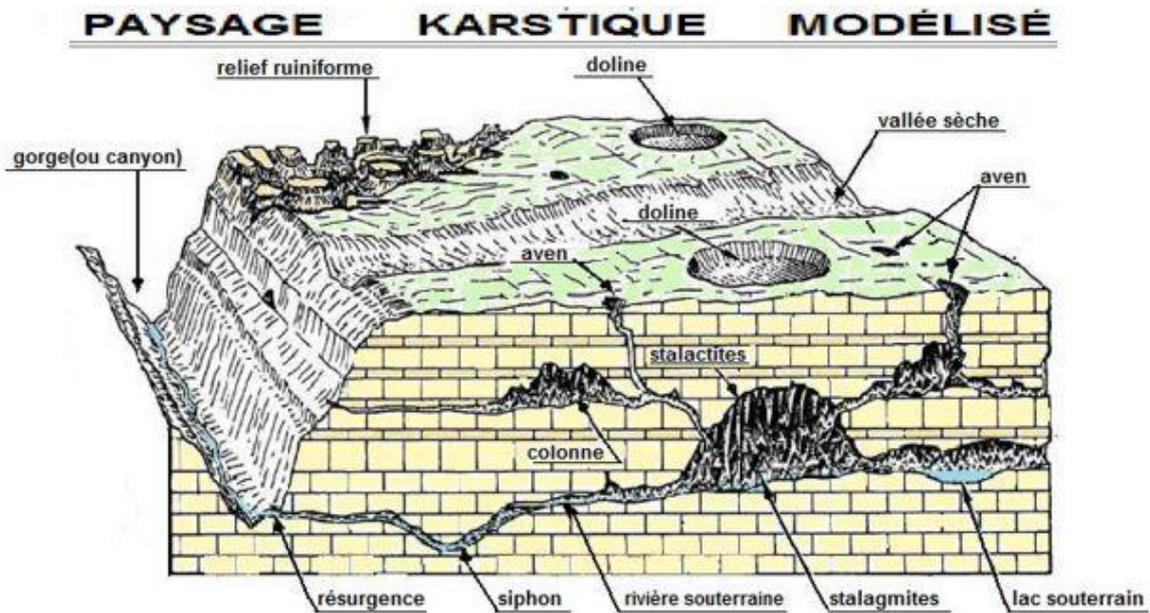
Lors de l'abaissement du niveau de base CAD de l'embouchure du fleuve , nouvelle érosion des sédiments antérieurement déposés et surcreusement ,d'où création des terrasses fluviales .Si le débit du fleuve est très important , il peut totalement vider la vallée.

- A- la rivière serpente dans une vallée large à fond plat recouverte de ses alluvions .
- B- par suite de l'abaissement de l'embouchure ,et par conséquent d'une augmentation de pente , la rivière recommence à creuser .
- C- pour la seconde fois , la rivière alluvionne dans une vallée dont le fond est redevenu large et plat .
- D- par suite d'un nouvel abaissement du niveau de base , la rivière recommence à creuser.

4- Erosion et sédimentation simultanée en plaine :

- A- par suite de l'érosion continue sur les rives concaves ,de l'alluvionnement sur les rives convexes , les MEANDRES s'accroissent et se déplacent .
 - B- un méandre se ferme sur lui même .les eaux passeront sur les plus forte pente
 - C- les méandre est abandonné et forme un délaissé .
- (méandre :sinuosité d'un fleuve dans une plaine à faible pente)

4- Eau Souterraine :



Les eaux froides chargées de gaz carbonique de l'atmosphère sont très corrosives et attaquent les roches calcaires en s'infiltrant le long des fissures par dissolution , ces eaux se créent un passage vers le bas forment des puits ou avens gouffres (ou grottes) et rivières souterraines

Elles déterminent un paysage caractéristique appelé paysage karstique avec

Lapiaz : rainure plus ou moins profonde

Doline : petite cuvette tapissée d'argile

Les eaux dissolvent encore facilement les sels ,le gypse et créent des entonnoirs d'effondrement

6-Les eaux marines :

Les eaux atteignent la côte ou elle se jettent dans la mer par des estuaire ou des deltas déterminant sur les côtes basse des lagunes ou des marécages (en fonction du climats ,des marais et du substratum..)

Les côtes basses :



Les côtes à reliefs :



B. ROLE DU VENT

Dans les régions où la végétation est rare, les grains de sable soulevés par le vent peuvent éroder les roches jusqu'à une hauteur de plusieurs mètres, Cela donne des figures caractéristiques de l'érosion éolienne

Les dunes : l'accumulation de sable autour de tout objet servant d'obstacle au vent. Lorsque le sable transporté par le vent se dépose à l'abri d'un tel obstacle, le vent est davantage ralenti et la dune continue à s'agrandir.

Le lœss :

Il s'agit de particules très fines transportées par le vent et arrêtées par les herbes
Elle peut être transportée sur 1000 km

Poussière volcanique :

Explosion du KARKATOA en 1883, 18 milliard de M³ de cendre répartis sur 750 000 km²

ROLE DES ETRES VIVANTS :

Constructeurs :

L'accumulation d'organismes vivants donne des roches :

- Charbon provenant des végétaux accumulés
- Pétrole provenant de microorganismes marins
- Guano des oiseaux
- Algues accumulées sur les côtes
- Fossiles divers donnant des masses de calcaire ,coquilles ou silex ...etc.
- Aussi récifs coralliens formés dans les mers atteignant des dimensions pouvant créer des îles .

Destructeurs :

Les organismes vivants contribuent à détruire les roches marines ,en s'enfouissant dans les roches non solidifiées

Les racines attaquent les roches sous jacente et contribuent à son effritement donc à son érosion. Le rôle de l'homme creusant des canaux (canal de suez faisant communiquer deux mers).Perçant des montagnes, asséchant des marécages, inondant des bassins en creant des barrages (assouane sur le Nil)contribue à modifier les paysages naturels de la terre et son écologie .

REVISION DU MODULE DE GEOLOGIE 1^{ER} ANNEE T-C

Questions

1. **Donnez la définition de la géologie**
2. **Citez les principales disciplines de la géologie**
3. **Quelle est la discipline qui étudie l'évolution du relief sur la surface de la terre**
4. **c'est quoi la paléontologie**
5. **Quelles sont les objectifs de la géologie**
6. **Définissez la structure interne de la terre**
7. **comment peut-on connaître l'âge de la terre ?**
8. **C'est quoi un volcan ?**
9. **Comment on définit un séisme ?**
10. **Citez les principaux types de volcans**
11. **donnez la définition de la minéralogie**
12. **citez les principales classes des minéraux**
13. **C'est quoi la différence entre un minéral et une roche**
14. **classez les roches selon leurs origines**
15. **la couleur des roches est-elle toujours spécifique**
16. **est-il vrai que toute roche poreuse est nécessairement perméable ?**
17. **C'est quoi la différence entre la fluorescence et la phosphorescence**
18. **donnez un exemple de composés insolubles à l'eau**
19. **C'est quoi un loess ?**
20. **décrivez le phénomène de la sédimentation**
21. **quel rôle joue la topographie lors de l'érosion**
22. **définissez l'érosion et les facteurs responsables de ce phénomène**
23. **schématisez un paysage karstique**
24. **C'est quoi un méandre**
25. **C'est quoi la différence entre la fluorescence et la phosphorescence**
26. **La couleur des roches est-elle spécifique ?**
27. **Les roches ont-elles un goût ou une odeur spécifique ou seulement quelques roches**
28. **Définissez la plasticité l'élasticité et la liquidité chez un corps**
29. **comment les êtres vivants jouent-ils un rôle constructeur sur le plan géologique**
30. **selon vous comment l'homme a-t-il des effets négatifs sur notre paysage**

- 31. Classez les roches sédimentaires en fonction e leur taille**
- 32. C'est quoi la différence entre poudingue et brèches**
- 33. C'est quoi un conglomérat en géologie**
- 34. C'est quoi un ortho conglomérat**
- 35. Classez les roches selon leurs origines chimiques et organiques**
- 36. C'est quoi la différence sur le plan cristallographique entre roches plutonique et effusive**
- 37. C'est quoi le métamorphisme**
- 38. Classez les roches métamorphiques selon leurs origines**
- 39. Citez les différents types de métamorphismes**
- 40. Les roches magmatiques se divisent globalement en deux expliquez**

Bonne Chance