



الكلية متعددة التخصصات الناظور  
**Faculté Pluridisciplinaire de Nador**

# **Travaux pratiques de pétrographie (Les roches sédimentaires)**

**SVI-S2  
2022-2023**

**Pr : M. ELGETTAFI**

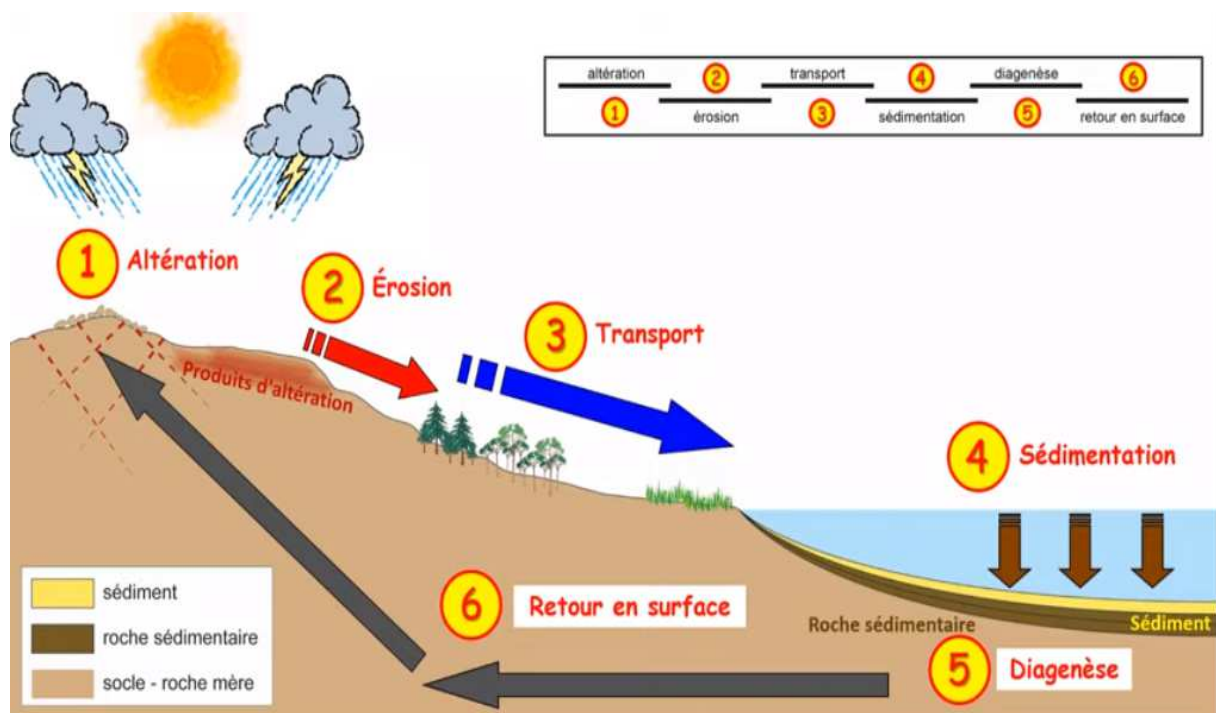
# LES ROCHES SEDIMENTAIRES

Roche sédimentaire  $\neq$  sédiment : l'essentiel de ces roches sont formées par diagenèse de sédiments à quelques kilomètres de profondeur.

Sédiment : accumulation non-consolidée de particules d'origine minérale, organique ou chimique.

Les roches sédimentaires sont issues d'un sédiment par diagenèse :

Altération, érosion, transport sédimentation et diagenèse voir cours géodynamique externe.

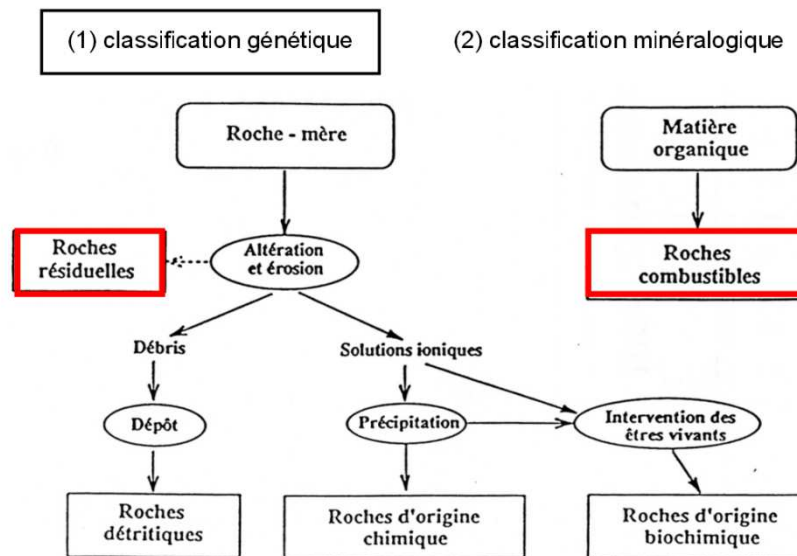


- Les sédiments se déposent dans les bassins sédimentaires (et donc dans l'eau de mer), sauf quelques sédiments lacustres (de lacs non salés) ou franchement terrestres (éboulis, sédiments glaciaires comme le loess...). Un sédiment est une accumulation d'éléments d'origine biologique, minérale et chimique. Le sédiment est un milieu de vie, il comporte encore une grande quantité d'eau. Au cours de la diagenèse (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 l'apport 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.



## ROCHES D'ORIGINES CHIMIQUES ET BIOCHIMIQUES: CLASSEMENT EN FONCTION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE.

### 1- ROCHES CARBONATEES (calcaires)

Minéraux caractérisés par le radical  $\text{CO}_3$

- calcite et aragonite  $\text{CaCO}_3$
- dolomite  $\text{Ca,Mg}(\text{CO}_3)_2$

### 2- ROCHES SILICEUSES

- Constituées de silice très finement cristallisée (quartz ou calcédoine)
- Origine biochimiques (radiolarites, diatomites = roches formées par accumulation d'organismes produisant un squelette siliceux –radiolaire et diatomées)
- Origine chimiques = silex

### 3- ROCHES EVAPORITIQUES

Roche monominérales formées par évaporation des solutions contenant les sels dissous exemple gypse  $\text{CaSO}_3, \text{H}_2\text{O}$

## PLAN D'ETUDE D'UNE ROCHE SEDIMENTAIRE

### 1- Caractères généraux de la roche

- couleur
- densité
- porosité
- cohésion
- structure d'ensemble (massive, litée)
- texture (isogranulaire, hétérogranulaire, présence d'une matrice...)

### 2- Caractères des constituants

- taille
- forme
- proportion
- critères d'identification (dureté, test HCl...)
- proportion de la matrice et le ciment par rapport aux grains

⇒ Nom de la roche

## LES ROCHES DETRITIQUES

Le classement se fait en fonction de la taille des grains

Dimension en mm de la limite de classe	Taille	Terme de la classe de taille du sédiment	Définition granulométrique de la roche
256	Rudites	Bloc	Conglomérat
64		Petit bloc	
4		Galet	
2		Granule (gravier)	
1	Arenites	Sable très grossier	Grès
0,5		Sable grossier	
0,25		Sable	
0,125		Sable fin	
0,0625		Sable très fin	
0,0312	Pelites = Lutites	Silt grossier	Siltite
0,0156		Silt moyen	
0,0078		Silt fin	
0,0039		Silt très fin	
		Argile	Argilite

Une roche détritique est une roche sédimentaire composée d'au moins 50% de débris. On deux cas :

- 1- Si les débris sont issus de l'érosion d'autres roches: DETRITIQUE TERRIGENE

- 2- Si les débris sont issus de L'accumulation de squelettes d'organismes vivants:  
BIODETRITIQUE

Selon l'état d'agrégation des particules sédimentaires on distingue :

1. Les roches meubles ou plastiques Les grains détritiques sont complètement indépendants les uns des autres (l'espace entre les grains est important) exemple les sables ;
2. Les roches cohérentes ou dures les grains sont soudés par un liant (l'espace entre les grains est faible) exemple le grès.

### Classification granulométrique :

Taille des grains	Classes	Sédiments	Roches	Pour le géologue
> 2mm	<b>Rudites</b>	Graviers/ blocs	Conglomérat / Brèche	Je vois les grains à l'œil nu.
entre 0.063 et 2mm	<b>Arénites</b>	Sable	Grès	La roche est granuleuse au touché.
<0. 063mm	<b>Lutites</b>	Silts  Argiles	Siltite  Argilite	Je ne vois pas les grains la roche est douce au touché

Conglomérats : la diversité lithologique des galets



Conglomérat polygénique



Conglomérat monogénique

## Conglomérats : la proportion du liant



**Orthoconglomérat :**  
Moins de 15% de matrice, structure jointive (« clastes portés »)



**Paraconglomérat :**  
Plus de 15% de matrice, structure empâtée (« matrice porté »)

Les grès équivalent consolidé des sables se composent de

**quartz**



**feldspath**



**fragments rocheux**



**Muscovite (micas)**

# Classification des grès

Pour combiner la composition minéralogique des grès avec la teneur en matrice fine, Dott a choisi de diviser les grès en trois grandes familles:

- Les Arénites (de 0 à 15% de matrice)
- Les Wackes (entre 15 et 75% de matrice)
- Les Mudrocks (plus de 75% de matrice)

## Quelques Conseils ...

1) Déterminer si la roche est détritique, biologique ou chimique :

Quels sont les éléments majoritaires ?

Des fragments de roches ? → Roches détritiques  
Des organismes ?? → Roches biologiques

Si on ne voit pas d'éléments...

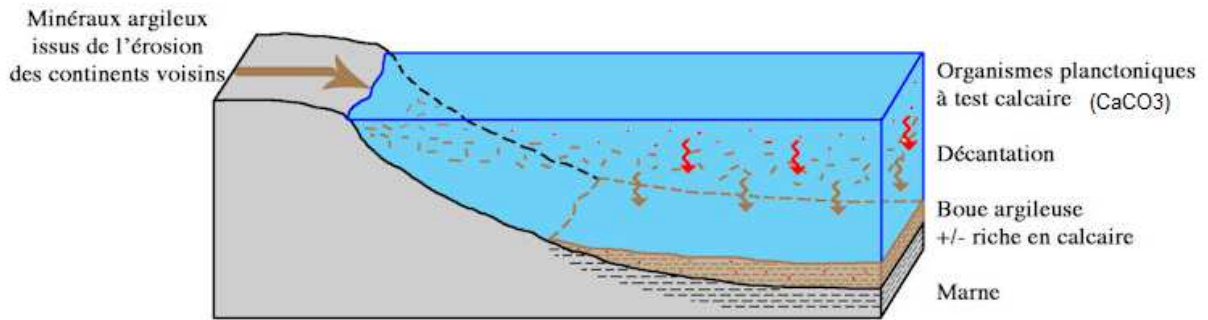
On se sert de sa langue → Cela peut être de la halite (goût salé) !!!  
→ Les argilites hâpe à la langue



On fait le test à HCl : Si effervescence → Mudstone  
Si pas effervescence → Argilite ou pélite

## LES MARNES

Les marnes sont des roches sédimentaires détritiques, terrigènes, formées d'un mélange de carbonates (calcaire ou dolomie) et d'argile (pour 35 à 65%). Elles se forment en domaine marin ou lacustre et résultent de l'accumulation de minéraux argileux issus de l'érosion des continents voisins. Les particules calcaires sont issues de la précipitation des sels minéraux ( $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{CO}_3^{2-}$ ) par des organismes planctoniques (foraminifères, algues microscopiques). Après compaction, ces boues argileuses, plus ou moins riches en calcaire, se transforment en marnes.



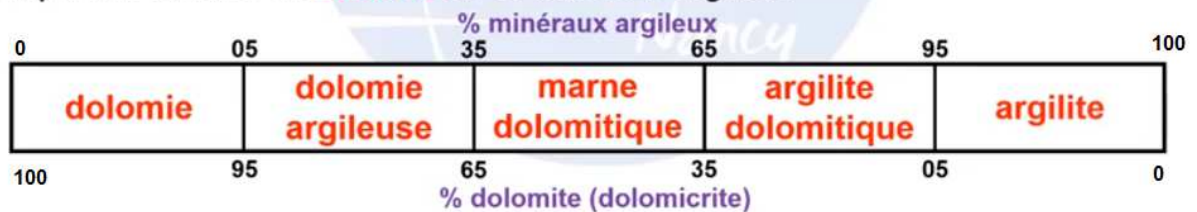
## CLASSIFICATION DES MARNES

La classification est basée sur le pourcentage des minéraux argileux, la calcite et la dolomite.

### Proportion relative de calcite et de minéraux argileux



### Proportion relative de dolomite et de minéraux argileux



## PROPRIETES DE LA MARNE

- L'eau ne pénètre pas dans la roche, la marne est non poreuse.
- La marne est cohérente, elle résiste à la pression des doigts, et ne s'effrite pas car elle est formée d'éléments fortement soudés entre eux.
- Déposez une goutte d'acide dilué sur une marne, des bulles se forment. Légèrement fait effervescence.

## LES ROCHES BIOLOGIQUES OU BIOCHIMIQUES

### LES ROCHES CARBONATEES

Sont des roches sédimentaires résultant de la compaction de **sédiments carbonatés** et dont la composition en carbonates ( $\text{CO}_3$ ) est d'au moins 50 %. Elles correspondent à environ 15 % des roches sédimentaires.

Les **carbonates** sont des minéraux dont la composition chimique est celle d'un carbonate : Aragonite et calcite  $\text{CaCO}_3$ , dolomite  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Les roches les plus répandues sont les calcaires et les dolomies.



La formation des roches carbonatées résulte en grande partie de l'activité directe ou indirecte des êtres vivants :

- 1- accumulation de coquilles, de tests et de squelettes, macroscopiques ou microscopiques :
  - visibles à l'œil nu (mollusques...),
  - visibles au microscope optique (foraminifères...),
  - soit visibles uniquement au microscope électronique (coccolithes de la craie...)
- 2- constructions récifales (coraux...);
- 3- dépôts d'origine chimique ou biochimique : précipitation, dépôt de boues, travertins, formation d'oolites...;
- 4- origine détritique : sables et brèches calcaires, graviers.

### Plusieurs classification et nomenclatures pour les roches carbonatées.

Classification minéralogique  
 Classification minéralogique et granulométriques  
 Classification compositionnelle (Folk)  
 Classification texturale (Dunham)

On s'intéresse qu'à la classification minéralogique.

**Classifications minéralogiques -**  
 Proportion relative de calcite et dolomite



Proportion relative de calcite et de minéraux argileux

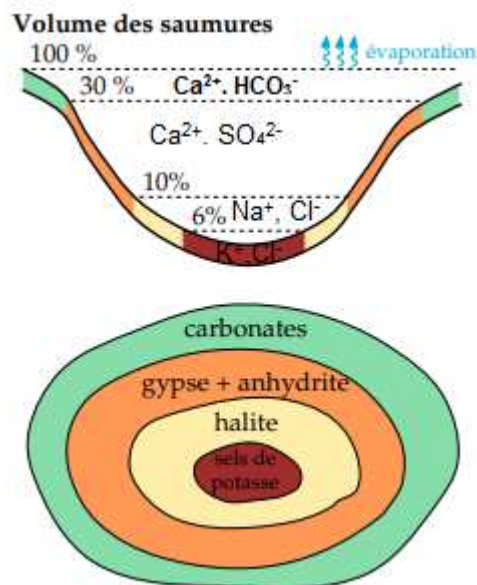
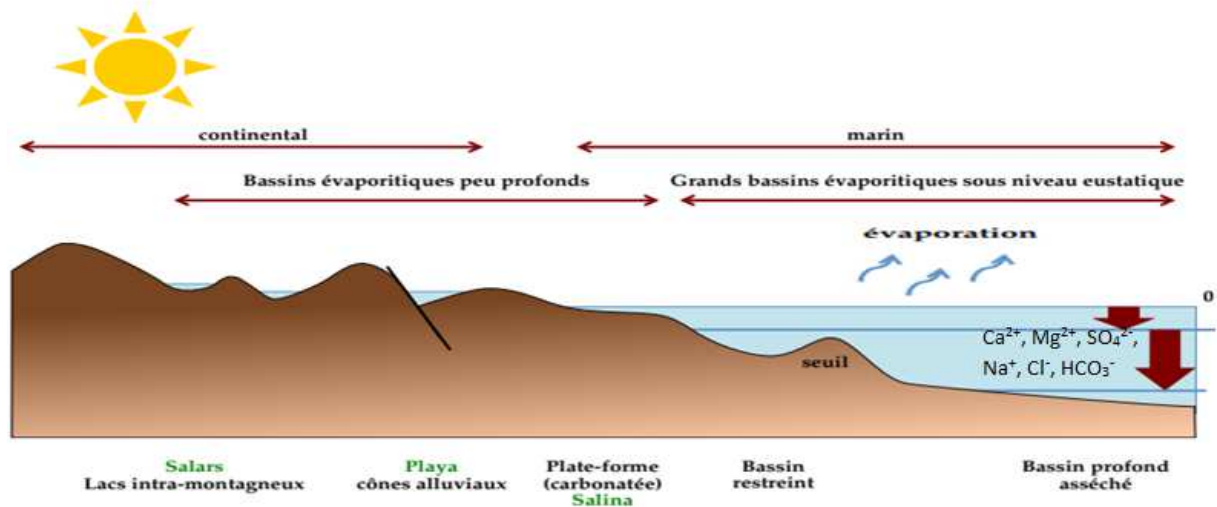


## ROCHES CHIMIQUES

### LES ROCHES EVAPORITIQUES

Sont des roches sédimentaires résultant de l'évaporation de l'eau et de la précipitation des sels qui y sont dissous.

Les évaporites (gypses, anhydrites, halites, sylvites, sont présente surtout en climat aride/semi-aride : entre 10 et 30° de latitude.



## ROCHES ORGANIQUES

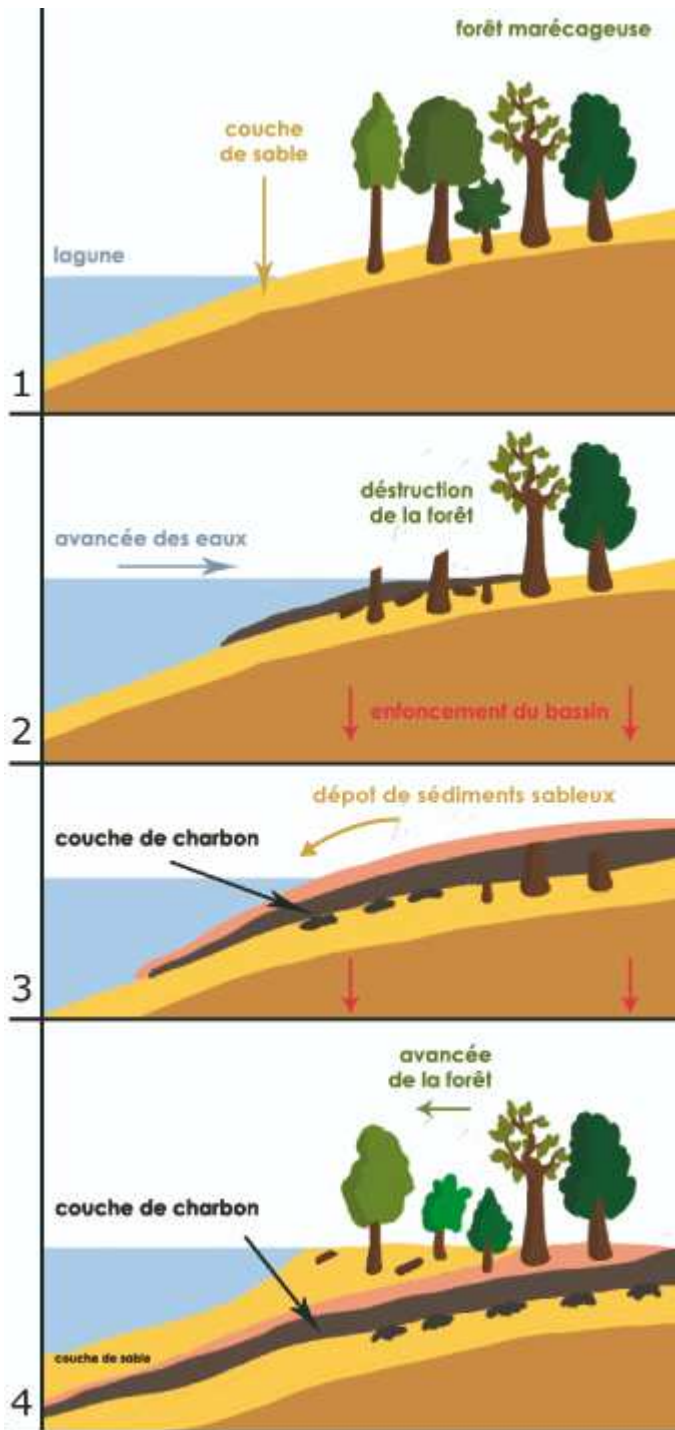
### Charbon

Les étapes de la formation du charbon sont les suivantes :

1. Dépôt des végétaux morts au fond d'un bassin sédimentaire sous une couche d'eau. Ils se retrouvent ainsi dans un milieu pauvre en dioxygène favorable à leur fossilisation.
2. Enfoncement progressif du fond du bassin sédimentaire ou subsidence. Dans certains cas, cet enfoncement peut être dû à l'étirement de la croûte continentale. Des failles se forment et on observe un effondrement local.
3. Dépôt de sédiments qui se mélangent à la couche de végétaux puis la recouvre et

servent de support pour une nouvelle végétation.  
4. Transformation des sédiments et des végétaux morts en roches sous l'action d'une augmentation de la température due à l'enfouissement et de bactéries anaérobies qui transforment les molécules organiques en libérant les molécules volatiles ( $O_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ) et concentrent le carbone. Ce processus prend plusieurs millions d'années.

Ces étapes peuvent se renouveler, ce qui permet d'obtenir en sous sol une alternance de couche de charbon avec des couches de roches sédimentaires comme l'argile ou le grès.



## Pétrole

Le pétrole est une roche carbonée : riche en carbone et en hydrogène (les hydrocarbures). Elle se forme principalement en milieu marin après l'enfouissement rapide d'une grande quantité de matière organique d'origine planctonique ce qui limite les dégradations biologiques en présence de dioxygène. La matière organique subit alors des dégradations biochimiques qui conduisent à la formation de kérogène, matière organique appauvrie en oxygène et azote. Le kérogène s'enfonce ensuite progressivement et est soumis à des températures de plus en plus importantes. Ceci conduit à son enrichissement en

carbone ce qui forme le pétrole. Les éléments O, H et N qui sont éliminés forment des gaz dits naturels : H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>. Le pétrole est une substance moins dense que la roche mère (dans laquelle il se trouve). Il va migrer vers la surface et doit être stocké dans une roche réservoir à partir de laquelle il est extrait. Cette dernière est poreuse (ex. calcaire) et doit être recouverte d'une roche imperméable comme l'argile.

