

Introduction à la pétrologie sédimentaire

1. Définitions

a) **La pétrologie** : c'est la branche de géologie qui étudie les roches et leurs conditions de formation.

Péto = Roche, **logie** = Etude, science, **graphie**= Décrire

b) Pétrologie VS Pétrographie

L'étude des roches comporte deux aspects :

- o **leur interprétation**: Conditions de formation et évolution des roches : c'est l'objet de la pétrologie.
- o **leur description** : Analyse de leurs caractères; cela conduit à leur classification : c'est l'objet de la pétrographie.

c) **Sédimentologie**: Discipline de la géologie qui a pour but l'étude des sédiments.

d) **Pétrologie sédimentaire**: C'est l'étude des roches sédimentaires. Elle permet de reconstruire les

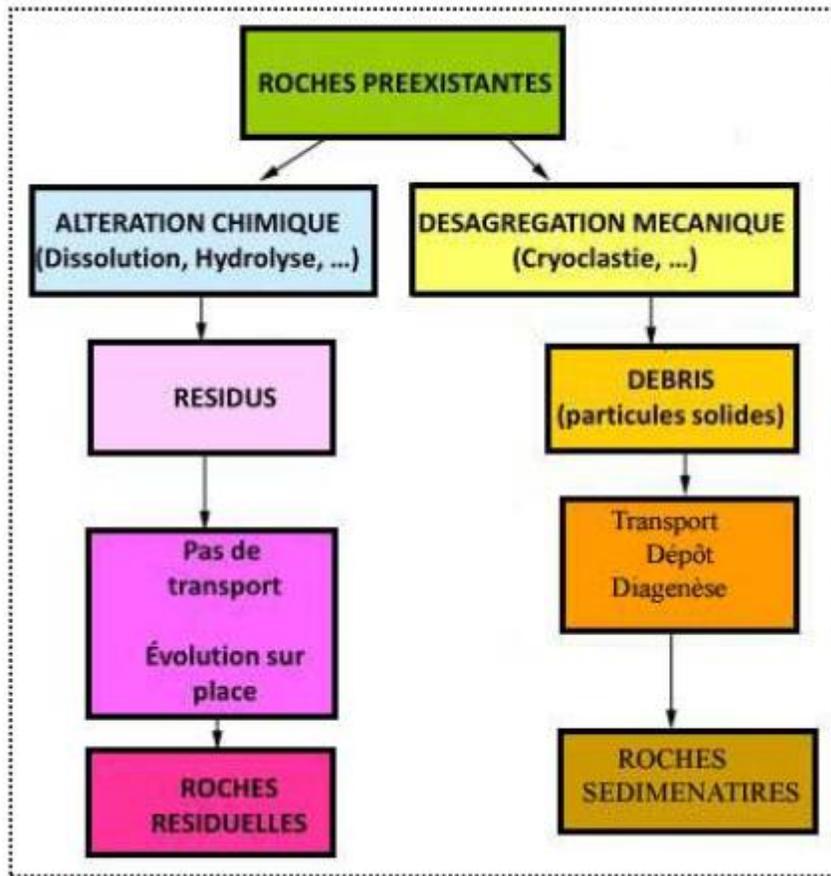
- paléoenvironnements,
- paléogéographies et
- paléoclimats à proximité du lieu de dépôt de la roche.

e) Les roches sédimentaires :

A l'inverse des roches endogènes (magmatiques et métamorphiques) les roches sédimentaires, dites aussi exogènes, prennent naissance à la surface de la croûte terrestre. Elles constituent 5% du volume des roches de la croûte terrestre mais couvrent la majeure partie de la surface de la terre (environ 75%).

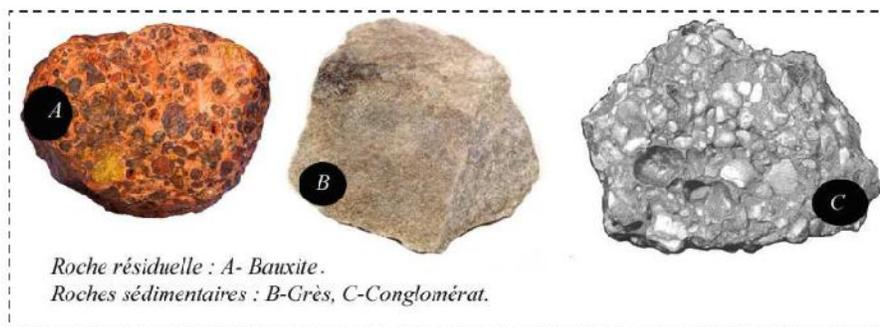
Le cycle de formation des roches sédimentaires comprend quatre processus : l'altération, l'érosion, le transport, le dépôt (sédimentation) et la diagenèse (Fig.1 et 2).

Les matériaux issus de l'altération et l'érosion sont dits produits d'altération ; parfois ces derniers restent en place et ne quittent pas leur lieu de formation, générant ainsi des roches résiduelles. Dans d'autres cas, et grâce aux agents de transport (l'eau, le vent...), tout le matériel issu de l'altération est transporté loin de son lieu de formation pour se déposer dans le milieu de dépôt et génère ainsi les roches sédimentaires.



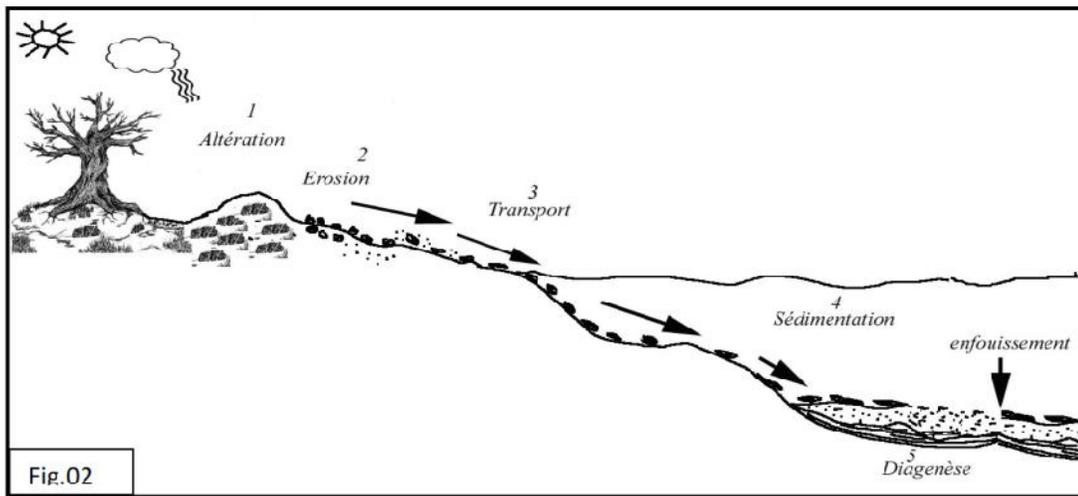
Il est important de faire la différence entre le sédiment et la roche sédimentaire:

- ✓ **Le sédiment** : correspond à un matériel dont les particules sont entièrement indépendantes les unes des autres.
- ✓ **La roche sédimentaire** : signifie des constituants intimement soudés les uns aux autres. La transformation du sédiment meuble en roche indurée résulte soit d'un ciment entre les grains, soit de la compaction du sédiment.



2. Genèse des roches sédimentaires

Le cycle de formation des roches sédimentaires comprend cinq processus (Fig.02):



2.1. l'altération

C'est la première phase du cycle des roches sédimentaire ou le point de départ du processus sédimentaire.

Cette étape correspond aux processus de dégradation et fragmentation des roches en surface. Ces processus peuvent être : physiques (mécaniques), chimiques ou biologiques et aboutissent à la formation des produits d'altération.

2.1.1. L'altération physique (mécanique) : c'est la dégradation ou le morcellement de la roche mère sans modifier sa composition chimique initiale. Elle est générée par des mécanismes comme :

- **la gélifraction** : (cryoclastie) : Alternance de dilatations/rétractions de l'eau contenue dans la roche sous l'effet du gel/dégel.
- **la thermoclastie** : Dilatations et rétractions des minéraux sous l'effet de variations de la température.
- **l'abrasion** : Usure de la roche par frottement sous l'action de l'eau et du vent. ou encore l'action des êtres vivants (comme les racines des arbres qui, en poussant, fissurent le substrat ou la roche).

2.1.2. L'altération chimique : résulte par des phénomènes qui, quant à eux, modifient la composition chimique originelle de la roche mère. Les principaux agents chimiques sont :

- ✓ l'eau de pluie (hydrolyse : Résulte quand la molécule d'eau se dissocie en ions H^+ et OH , et ces ions remplacent d'autres ions des minéraux et la dissolution : mise en solution partielle ou totale de certains cristaux/minéraux du sédiment),
- ✓ L'oxygène (oxydation).

2.1.3 .L'altération biologique : représentée par l'action des (bactéries, plantes et champignons) qui par différents processus contribuent dans l'altération des roches (prélèvement de sels minéraux, apport de O_2 et CO_2).

2.2. L'érosion

Le matériel produit pendant la première étape est, par la suite, évacué de son lieu de production par des agents comme l'eau et le vent.

2.3. Le transport

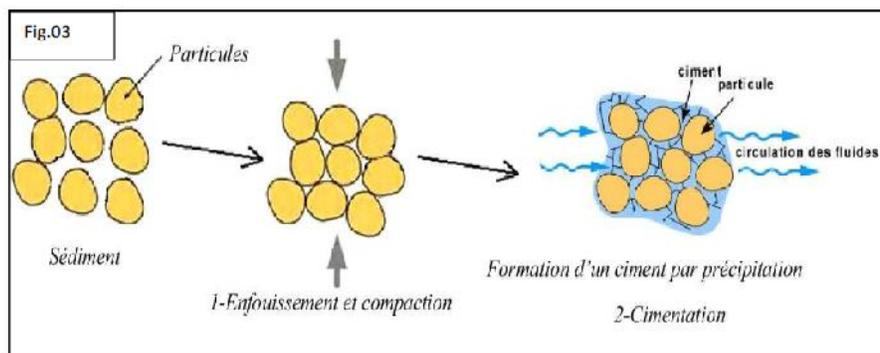
C'est le déplacement des produits d'altération (débris et éléments dissouts) vers le milieu de sédimentation par l'eau, le vent et la glace. Selon la taille des particules, il y a le transport en solution, le transport en suspensions et le transport des grosses particules par charriage sur le fond.

2.4. La sédimentation

Le matériel transporté s'accumule dans le bassin de sédimentation (exemple : milieu marin) pour former un dépôt. Les dépôts sédimentaires sont stratifiés et les roches sédimentaires hériteront ces structures, cette stratification en lamelles, car les sédiments se déposent en couches successives dont la composition, la taille des particules, la couleur, etc., varient dans le temps selon la nature des sédiments apportés.

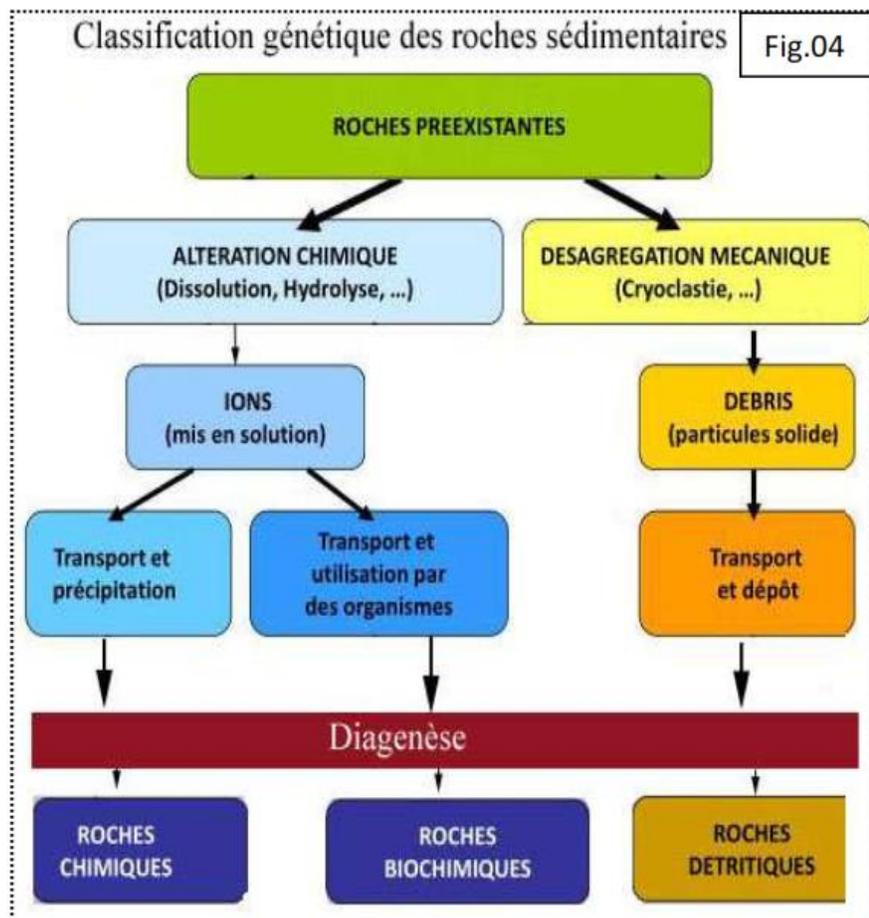
2.5. La diagenèse

Pendant cette étape se fait la transformation d'un sédiment en roche sédimentaire sous l'effet des processus de la diagenèse. Celle-ci englobe tous les processus chimiques et mécaniques qui affectent un dépôt sédimentaire après sa formation.



La diagenèse débute dans le milieu de dépôt, et se poursuit tout au long de l' enfouissement des sédiments, c'est-à-dire, à mesure que d'autres sédiments viennent recouvrir le dépôt et l'amener progressivement sous plusieurs dizaines, centaines ou même milliers de mètres de sédiments. Les processus intervenant pendant la diagenèse vont de la compaction du sédiment à sa cimentation, en passant par des phases de dissolution, de recristallisation ou de remplacement de certains minéraux (Fig.03).

3. Classification des roches sédimentaires



Le groupe des roches exogènes est subdivisé en roches résiduelles (Les roches résiduelles se forment sur place, après l'altération les matériaux d'origine ne subissent aucun transport (exemple : latérites, Bauxite....) et roches sédimentaires. Celles-ci sont de composition chimique et minéralogique variée; elles sont souvent faites de mélanges et leur origine est souvent multiple. Par conséquent il est difficile de proposer une classification satisfaisante.

3.1. D'après l'origine (classification génétique) on distingue : roches détritiques, chimiques et biochimiques (Fig.04).

- Roches détritiques

Elles sont formées de particules minérales issues de l'altération de roches préexistantes. Comme il s'agit de matériel issu des continents, on les appelle aussi roches terrigènes ; et quand elles sont essentiellement constituées de fragments de quartz, on les nomme silico-clastiques.

Les roches détritiques sont généralement classées en fonction de la granulométrie de leurs constituants. Elles forment près de 85% de l'ensemble des roches sédimentaires.

- Roches chimiques

Elles résultent de la précipitation purement physico-chimique de minéraux. A titre d' exemple les évaporites (anhydrite, halite, gypse...) se forment par évaporation de saumures dans un milieu sursaturé. Les carbonates comme les calcaires oolithiques constituent aussi un autre type.

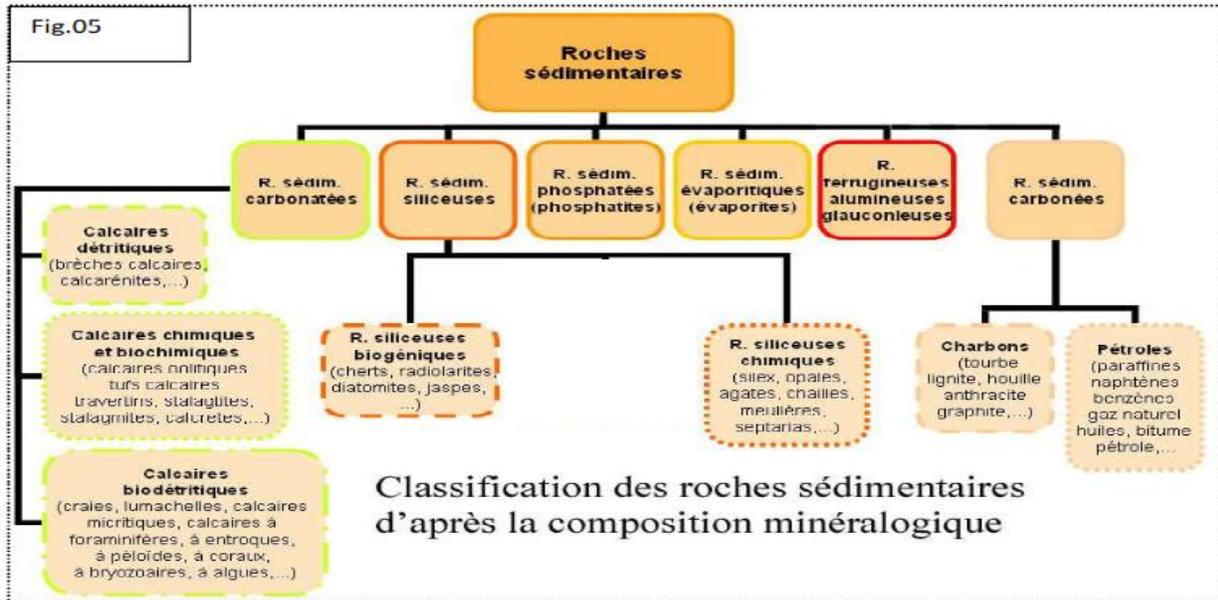
- Roches biochimiques

Contrairement au groupe précédemment décrit, les roches biochimiques résultent, comme leur nom l'indique, de l' action d' êtres vivants, qui utilisent, dans certains cas, les carbonates, les phosphates, les silicates pour fabriquer leurs tests et par accumulation de ceux-ci ils constituent des roches sédimentaires (Calcaires construits ou récifaux, Radiolarites, Diatomites.....).

3.2. D'après la composition on distingue :

- * les roches siliceuses (silice)
- * les roches carbonatées (carbonates de calcium et magnésium)
- * les roches phosphatées (phosphates de calcium)
- * les roches carbonées (charbon et hydrocarbures)
- * les roches salines (chlorures, sulfates de Ca, Na, K)
- * les roches ferrifères (oxydes, hydroxydes de fer)

Dans cette classification on tient compte de la composition minéralogique de la roche.



4. Milieux de sédimentation :

Du continent à l'océan les milieux de dépôt des roches sédimentaires sont divers : Continentaux, marins (Fig.06).

-Milieux continentaux : fluviaux, glaciaires, lacustres, palustres et désertiques

-Milieux mixtes ou intermédiaires : situés entre les domaines marins et continentaux comme les deltas et les estuaires.

-Milieux marins :

- Le domaine littoral (plage et plate forme)
- Le talus (pente)
- Bassin

Milieux de sédimentation

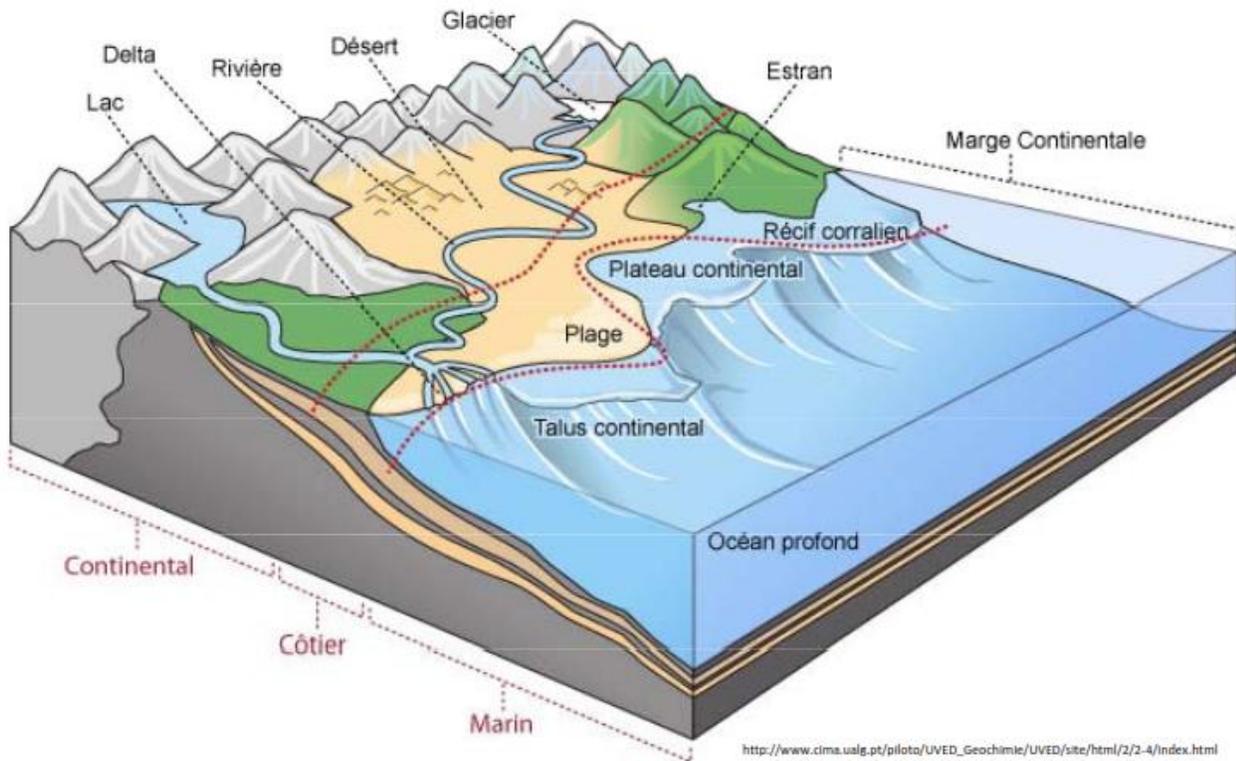


Figure. 06