**SEDIMENTOLOGIE**

La **Sédimentologie** **est la discipline qui étudié les processus de production des sédiment les mécanismes de leur transport et de leur dépôt sous forme couches ou strates sédimentaires.**

**But de la sédimentologie :**

●Elle à pour but la reconstitution des milieux et environnement de dépôt c’est-à-dire la reconstitution des paysages passés et des paléographies.

●Elle utilise une approche naturaliste faire par la détermination des sédiments : natures minéralogique analyse et agencement des constituant figure sédimentaires, Géométrie des dépôts.

**LES PROCESSUS A L’ORIGINE DES ROCHES SÉDIMENTAIRES :**

1.Le cycle des roches sédimentaires

2. Le cycle contient-océan des roches sédimentaires

3.

**PROCESSUS MÉCANIQUE(physique) :**

**Ce sont ceux qui désagrège mécaniquement la roche. L’action de gel et du dégel qui , à cause de l’expansion de l’eau qui gel dans les fractures, ouvre progressivement ces dernières. Il y’a aussi l’action mécanique des racines et des arbres qu'ouvrent progressivement les fractures.**

**PROCESSUS CHIMIQUE :**

Ils sont très importants : plusieurs silicates, comme les feldspaths , souvent abondant dans les roches innée sont facilement attaqué par les eaux des pluie et transformée en minéraux des argiles (phyllosilicates) pour former des boues.

**PROCESSUS BIOLOGIQUE ET BIOCHIMQUE :**

Certains organismes ont la possibilité d’attaquer biochimiquement les minéraux. Les actions biochimique sont cumulative et ce traduise par la mobilisation des constituants primaires des roches. La couverture des formations meubles qu’elles alimentent retiens de plus en plus de l’eau et fixes les végétaux qui vont accélérer le processus et de développer ainsi les complexes d’altération.

Les constituants ainsi produites sont soit transformé sur place soit exporter par des mécanismes de néo formation. Elle se caractérise par :

■L’oxydation à la surface, attaque des acides produits par les plantes .

■ Dissolution et hydrolyse au contact de l’eau

\_Attaque des acides produitspar les plantes

××× **La dissolution ×××**

A l’interface de la lithosphère biosphère et de l’atmosphère. Le contact prolongé de l’eau , des sols et des roches favorise le passage de certains éléments de la phase solide à la phase liquide c’est la dissolution.

Cette dissolution affectée à des degrés divers toutes les roches. Elles procèdent dans certains cas à attaquer la roche entière et dans d’autres cas, elle est consacrée aux minéraux. Les facteurs de la dissolution sont :

 \_*La température de l’eau et*

*\_ la vitesse de circulation de ces eaux*

**××× L’hydrolyse ×××**

Elle s’exerce principalement aux dépends des roches silicates et aluminosilicates.Il s’agit de la destruction des édifices cristallins des minéraux par les ions H+ libre de l’eau agissant à la manière d’un acide faible. Cela conduit à l’argilisation des silicates. Des édifices minéraux primaires sont détruit, leur composants élémentaire libérés se réorganise pour donner des minéraux de type phylliteux : argiles.

**Les facteurs de l’hydrolyse sont** :

\_La structure des roches

\_La composition chimique des roches

\_Les étapes physiques de l’eau

*Sous 25°C et à un pH égal à 5 1mm^3 le*

*feldspath Ca( Anorthite) dure 100 ans*

*Pyroxène Mg(Augite) dure 5000 ans*

*Feldspath Na(Albite) dure 100000 ans.*

*Quartz.>>>>>>>>>>>dure 30.000000 d’années.*

C’est un transite de matière entre les zones hautes érodées et les zones basses qui constituent les bassins sédimentaires. Le transport se fait grâce à l’eau( liquide ou glace) du vent et à la gravité, le transport des particules peut être très long. Au final, toutes les particules se retrouvent dans un bassin océanique les éléments destinés à former un sédiment sont généralement à l’état solide ou en solution. Ils se déposent ou précipitent ensuite dans un bassin de sédimentation.

**3-La sédimentation**

Tout le matériel transporte s’accumulé dans un bassin de sédimentation (fleuve, rivière, marre,mer,océan…) pour former des dépôts constitués des couches successives dont la composition, la taille des particules, la couleur varie dans le temps selon la nature des sédiments apportés. Ils forment ainsi des paysages stratifiés.

La sédimentation se fait dans un bassin sédimentaires, marin,continental ou lacuste :

* Dépôts des éléments solides ou particules de taille variés ou moins bien trillés usées constituants un sédiment. Le sédiment est appelé roche détritique terrigène.
* Précipitation des elements en solution: les elements en solution precipitent chimiquement par une sursaturation de l’eau. Exemple du gibbs : c’est la sédimentation chimique.
* Les etres vivants( lamellibranches, les gastéropoces, les choraux) utuilsent des elements en solution pour construire leurs squelettes. L’accumulation des squelettes constitue la sedimentation biologique. Le point fondamentale à retenir, c’est la notion de dépot caractéristique d’un milieu.

**La diagénèse:**

Les sédiments deposés subissent la diagenese qui les transfomre en roches sedimentaire. En faite, la diagenese c’est l’ensemble des processus physico-chimique qui affecte un depot sedimentaire apres sa formation la diagenese commence sur le fond marin ( de le cas d’un sediment marins) et se poursuit tout au long de son enfouissement à mesure que d’zutres sediments viennent decouvrir le depot et l’amene progressivement sous pluisieurs dizaine, certaines au meme milieu de mettre des materiels Les processus de la diagénese son varie et complexe: ils vont de la comppaction du sediments à sa concentration en passant des phases dissolution, de recristalisation ou de remplacelement de certaions mineraux. On distingue generalement trois phase de la diagenese:

\_1 éré Phase: Elle est typequement biochimique. Elle est due aux organisme vivants et surtout au bacterie qui s’entretue à l’enrichisement du mileu en CO2, en produit sulfireux en ammoniaqueux. Elle s’appelle la syndiagénse.

\_2éme Phase: Physico-chimique, elle comporte la compaction avec perte d’eau, l’augmentation de la densité et la multiplication des points de contact entre les grains. Elle est applle anadiagenese.

\_3émé Phase: Chimique, car l’augemtation de la temperature par enfouissement favorise les reactions chimique avezc formation des nouveaux mineraux. Elle est appele expidiagenese.

**LES ROCHES DETRITIQUES TERRIGENES**

Etudier une roches sedimentaire terrigene c’est decrire sa structure, sa texture et sa composition mineralogique, c’-à-d des particules et du liant. Cette etude se complete par un apperçu sur le mileu de dépot.

1\_Structure:

C’est l’arrengement architectural et geometrique des elements entre eux au coeur du depot ou lors de la syndiagenese. La structure s’interesse à la disposition des couches entre elles aux surface de contact qui les separe et à l’organisation du sédiment à l’interieur de la couche. L’etude structurale se fait en général à l’echelle de l’affleurement ou meme de l’echantillon. Toutefois, elle peut s’exercer meme à l’chelle d’une lame mince.

2\_Texture:

C’est l’ensemble des caracteres de forme, de taille et de disposition des particules constituants une roche tant à l’echelle macroscopique qu’à l’echelle microscopique. Elle conserve :

\_La taille des elements : apprecie grace à une echelle granulometrique, elle aboutit à un noms granulametrique de la roche.

\_L’arrondie: parametre destines à rendre compte de l’issure des particules, l’indice est calculéou estimé grace à une charte d’estimation visuelle.

\_La sphéricité: paramètre destiné à rendre compte de la forme des particules, laquelle est souvent limitée dans le cas des minéraux. Elle conditionne le mode de transport des particules.

\_La morphologie : C’est l’aspect de la surface. Elle apporte des precieuse information sur les influences subies par les particules( les chocs,les recristalisation, les .....) .

*Nomenclature des roches détriques:*

1\_ Les rudites :

 C’est la classe granulométrique des roches dont les diamètres des particules sont supérieur à 2mm parmi ces roches on distingue:

-Pour les particules : les blocs les galets les cristaux les graviers les granulés.

-Pour les sédiment: les amas de blocs , les cailloux et les graviers

-Pour les roches: on les conglomérat et les micro-conglomerat.Dans les conglomérats on distingue les brèches lorsque les particules sont essentiellement de nature volcanique( anguleux) et les poudingues lorsque les particules sont arrondies la phase liante est soit une gangue soit une matrice dépose généralement en même temps que les grains, de nature gréso-silto argileux la matrice forme chimiquement peut également exister avec des natures variés: siliceux,calcaire, ferrugineux.

Les arénites:c’est la classe granulométrique des particules de diamètre compris entre 0.0625mm<E vide<2mm. Pour les particules : les grains de sables vont du trait grossier au très fins, les sédiment sont des sables et la roches grès . le mots arénite vient de l’arène, sables qui résultent de l’altération et des désagrégation sur place d’un granites. Le liant est généralement un ciment.

Les lutites

Ce sont des roches dont les éléments constitutif différents du ciment sont de taille inférieure à 0,0625 mm : elles sont généralement coloré en :

* En rouge et hydroxydes de Fe
* En noir par la matière organique

En vert par la chlorite.

Les particule sont constitué par les poussières et les sédiment sont la boue, les silts, les limons et les argiles. Les roches ainsi constitué sont les siltits,les pelits et les argilits.

Dans de nombreux cas on a un mélange granulométrique :

Argilits-silteuses, siltits-sableuse,siltits-microcongre….. .En granulométrie on utilise surtout des méthodes par sédimentation c’est-à-dire par Décantation pour différencier ces éléments

**Les roches carbonaté Co3**

Elles sont formé de carbonate minérale CO3,elles sont distingue de roches carbone formé de carbone organique C. Les principaux minéraux des roches carbonaté sont :

-La calcite (CaCO3),fait effervescence avec l’acide chlorhydrique HCl diluée à froid

-L’aragonite (CaCO3),constitué de coquilles de lamellibranches, gastropodes, des test de certains foraminifères, des charpentes de certains coraux et algues. Elle recristallise en calcites après la mort de l’animale ou du végétale. L’aragonite peut se former aussi de matières inorganiques.

-La dolomite,c’est un double carbonates de calcium et magnésium CaMg(CO3) elle ne fait pas où moins d’effervescence que la calcites en présence de l’acide chlorhydrique diluée.

L’ankerite, c’est un carbonate assez rares dans la natures. C’est une sorte de dolomite ferifere dans laquelle une partie du magnésium est remplacé par du fer.

-La Sidérose(sidérite) c’est un carbonaté de fer. Elle ne fait pas d’effervescence avec l’acide chlorhydrique diluée

La magnésite c’est un carbonaté de magnésium, elle ne fait pas effervescence avec l’acide chlorhydrique diluée.

**Les roches Salines ou evaporite :**

Ce sont des roches formé par précipitation des sels à partir des saumure. Ils s’agit des sels de hautes solubilité c’est-à-dire des sulfates et des chlorure d’alcalin ainsi que d’alcalino-terreux (Groupe CaMgBa).Les principales roches salines sont :

Les dolomie primaires qui résultent de la précipitation direct de la dolomite dans les lagunes côtière en pays chaud .elle contient un peu de calcite et d’argiles.

-La sylvite ou sylvine( KCl) : Sel potasico-magnesien avec un goût caustique.la sylvinite est un mélange intime de halite et sylvite.

-La carnallite(KMgCl4H20) : Sel potasico magnesien en masse granulaires ou sphéroïdes contenant parfois d’inclusions d’ehmatite.

Sel gemme ou halite(NaCl): De couleurs de blanches souvent associées à des argiles ou à des composées organique ferrugineux

Anidrite(CaSO4): C’est du sulfates s’ alternent facilement en gypse( CaSO42,2H2O)

Gypse: Sulfates se présentant en grains de cristaux isoles en germe de cristaux fin et soyeux (gypse fibreux, en masse de petites cristaux(gypse saccaroide) .

**Mecanisme des précipitation:**

La précipitation des minéraux se fait en fonction de leurs solubilité. Par évaporation de l’eau de mer on constate la cristallisation :

- de l’oxyde de fer et carbonate de chaud quand l’eau diminue de la moité de son volume.

-gypse quand l’eau est au 1/5 de son volume

-sel gemme quand il ne reste que 1/10 de son volume

-sulfate et chlorure de magnésium lorsqu’il ne reste qu’1/20 de son volume

**LES ROCHES CARBONES:**

Les roches carbonees sont des roches sedimentgaires riche en carbone organique C, il s’agit du charbon, du pétrole et de gaz naturel appelé combustible possible

1°)Le charbon:

Il se presente sous forme de roche sedimentaire, stratifiee forme essentiellement des debris vegetaux plus ou moins reconnaisable.

1\_ composition et mode de formation:

Les charbon son composees principalement de carbone C libre ou combiné au compose organique et de l’hydrogene. Le charbon se forme par accumulation des debris vegetaux en milieu marégazuex, cette accumulation peut se faire sur place. Les debris son en ferrilles sous des sedime,nts avant oxydation, il s’y produit une elevation de la temperature et une transformation chimique de la matiere organique par les bacteries. L’oxygene et l’azote son eleminés sous forme de gaz, il ne reste qu’un produit complexe riche en carbone : Le charbon de couleur plus ou moins noir.

1-2 Classification des charbons:

Il existe plusieurs types de classification. Elles sont fonction du chimisme, de la genese, de la teneur en carbone, de la densité, du pouvoir calorifiques et des caractere macroscopiques. Selon la teneur en carbone, de la densité et le pouvoirs calorifique on distingue:

\_La houille: Roche carbonnée subactuelle, spengicuse, legere( densite < 1). Sa carbonisation peu avancée laisse toujours apparaitre, des débris vegetaux reconnsolsaissables. Elle se developpe dans les sols humides ou submerges reconnaissables avec des eaux faiblement aerer. On distingue 3 types de houilles : la houille claire, de couleur jaunatreou les vegetaux sont intactes.

\_La houille brunes: d’aspect feuilletets entassases avec des vegetaux peu reconaissables.

\_La houille noire : les vegetaux ne sont plus reconnaisables le taux de carbone est inferieur à 55%, l’evolution des houilles conduit aux ligites. Le ligite est un charbon de 70 à 75 % son aspect est compacte ou fibreux. Il existe de couleur brune ou noir; sa densité est de 1.1 à 1.3 on distingue:

\_La houille: elle est noir, friable, salissante,elle a une densité de 1,3 à 1,5 et contient jusqu’à 85% de carbon. Les principaux constituants de la houille sont :

◘ le fusain ou (fusile) : qui ressemble à du bois carbonisé.

Le durain ou ( durite) : forme des spores, des debris de chiline et des tissus lumino-cellulosique.

Le clurin( ( ou clavite) : qui est tres dure, brillant, constitué de spore, de fragments de particules et des feuillets, le tout noye dans du ciment amorphe appelé vibrain.

Le vibrain ( ou vitrile) : une sorte de patte provenant de la geleification des tissus vegetaux .il s’agit du constituant le plus riche en carbone.

L’anthracite: une variete de la houille plus evolue contenant 92 à 95% de carbone, de couleur nire , elle ne tache pas.

Le graphite: c’est un charbon pur, constitué à 100% de carbone, il est atteint uniquement par metamorphisment.

**Evolution de la matiere organique**

*1ére Transformation:*

 **diagénèse biologique**: elle se produit en milieux anaérobie, elle est rapide est du en particulier à l’action des bactéries anaérobie sous l’interface eau-sédiment.

*2ème Transformation:*

***Catagenèse:*** Au cours de cette phase , l’activité est dominé par la température liés a l’enfouissement. A partir de 50° il y’a maturation ainsi du kérogène. L’essentiel de la transformation se fait entre 50 et 150°, cet intervalle est appele fenêtre à huile. Du kérogène chimiquement instable on p asse au hydocabure stable, toutes ces transformations se font au sein de la roche mère. *Migration des hydrocarbures*. La genèse des hydrocarbures est liées à leurs expulsion de la roches mère vers des milieux poreux et plus perméables( roches réservoirs) ou les hydrocarbures peuvent circuler et être stocker. Les petroles associees aux gaz se sépare de l’eau et monte sous l’effet de la gravite.

Si le réservoir est forme, il constitue un piège pour les hydrocarbures.on distingue plusieurs réservoirs piège situe sous une couverture imperméable: roches argileux evaporitique. Ils sont essentiellement de nature soit sédimentaire(lentille, discordance, resif, couche bixantee), soit structurale( anti-clinaux, failles, diapires).

**Le Petrole**

Le pétrole est un mélange naturel hydrocarbure qui se forme par transformation de la matière organique incorpore dans les sédiment marins. Cette matière est d’origine animale est végétale.

**Composition chimique des petroles:**

La composition elemntaires des petroles varies dans des limites assez étroite, carbone C de 80 à90%, l’hydrogène H 15à14%, le souffre S 0.3%, l’oxygène 2%, l’azote N 0à1%. globalement ils s’agit de hydrocarbure organique formes de carbone et hydrogène. En dehors de la composition elementaire les hydrocarbures sont différent les uns des autres mais se mélangé dans les proportions varies. On distingue plus 450 espece chimique d’hydrocarbure regroupe en :

-Naphtenique ou cyclique(CnH2n°)

-les aromatiques ou benzéniques(CnH2n-6)

**Presentation des hydrocarbures:**

Ils se présente sous forme de solide, les asphaltes, sous formes de liquides, les huiles brut ou pétrole au sens strict et sous forme gagezeux; les gaz naturel. On les trouves ^resque exclusivement dans les roches sédimentaire.

**Génèse des hydrocarbures:**

Ils se forme dans les depots sédimentaires marins désigné sous le nom de roche mère riche en matière organique issues plancton des bactéries et des halgues d’origine marines.

**Liberation de la matiere organique:**

Cette libération se fait à la mort se fait des être vivants. La plus grande partie de cette matière organique reste dans le cycle du carbone ou elle est détruite par oxydation au cours de sa chute. Une faible part environ 2% atteint les fonds marins de faibles profondeurs de matière organique qui atteignent les fonds marins, une parie est détruite par minéralisation si le milieux est aérobie, une autre partie subsiste grâce à un temps de chute très court et enfouissement rapide en milieux aerobique, c’est à dore dans condition réductrices . Ces genres de milieux correspond a des mers fermes de lagunes des marge continental ou des delta.