

LES ROCHES SEDIMENTAIRES

GENERALITES

Les roches sédimentaires sont des roches qui se sont formées à la surface du globe. Ce sont donc des roches **exogènes**.

Elles résultent de l'action de trois types de processus agissant à la surface du globe:

- les processus **chimiques** (altération, évaporation ...);
- les processus **mécaniques** (érosion, transport, dépôt ...);
- les processus **biologiques** (liés à l'activité des êtres vivants).

Le résultat de l'action combinée ou non de ces processus est la formation de particules, de **grains** de toutes tailles. L'accumulation de ces grains forme les **sédiments**.

Si les grains formant les sédiments restent libres entre eux, on aboutit à une **roche sédimentaire meuble**.

Les sédiments peuvent aussi se consolider lors de la **diagenèse**, les grains étant alors soudés entre eux :

-soit par une **matrice**, qui provient de la consolidation de la partie fine du sédiment et qui va lier entre eux les grains de taille plus importante. La matrice est donc contemporaine du dépôt et de même nature que les grains de la roche.

-soit par un **ciment**, généralement microcristallin, qui se forme par précipitation physico-chimique postérieurement au dépôt du sédiment, et dont la nature est variable (siliceux, carbonaté ...).

-soit par la combinaison d'une matrice et d'un ciment.

CLASSIFICATION

La nature des roches sédimentaires, extrêmement variée, rend leur classification difficile. On emploie suivant les cas trois types de classification:

la classification génétique

Basée sur le mode de formation des roches sédimentaires, elle comprend cinq classes principales:

- les roches sédimentaires **détritiques**, qui dérivent de l'altération, de l'érosion et du transport de roches préexistantes;
ex: argiles, sables, conglomérats ...
- les roches sédimentaires **pyroclastiques**, qui dérivent du transport de roches volcaniques;
ex: cendres, tuffs, sables volcaniques ...
- les roches sédimentaires **organiques**, qui sont composées de matériel d'origine organique;
ex: calcaires, charbons ...
- les roches sédimentaires **chimiques**, qui proviennent de précipitation directe en milieu sub-aquatique
ex: évaporites (gypse, halite, sylvinite ...)
- les roches sédimentaires **résiduelles**, qui se forment par altération de roches préexistantes, sans transport;
ex: latérites.

la classification suivant le mode de dépôt

Elle est basée sur le comportement des constituants du sédiment avant leur dépôt:

- roches sédimentaires **allochtones** : les constituants des sédiments ont subi un transport important avant leur dépôt; ce groupe recouvre les roches sédimentaires détritiques et pyroclastiques de la classification génétique;
- roches sédimentaires **autochtones** : peu ou pas de transport avant le dépôt des sédiments; elles correspondent aux roches sédimentaires chimiques, organiques et résiduelles.

la classification suivant les principaux constituants

On peut classer de façon plus précise certaines roches sédimentaires en utilisant les proportions de leurs principaux constituants, généralement au nombre de trois.

LES ROCHES SEDIMENTAIRES DETRITIQUES

GENERALITES

Ces roches sont des roches **allochtones**. Elles sont formées de **débris** provenant de l'**altération** et de la **destruction** de roches préexistantes. La nature des grains de la roche est donc variable et dépend:

- de la nature et des minéraux constituant des roches sources;
- des minéraux néoformés pendant l'altération de ces roches sources;
- de l'importance du transport subi par ces débris avant leur dépôt: les débris les moins résistants disparaissent au cours du transport.

On retrouvera dans ces roches, d'une manière générale, en proportions plus ou moins importantes:

- dans les grains: du quartz, minéral inaltérable et résistant à l'abrasion;
- dans la partie fine du sédiment: des minéraux argileux qui proviennent de l'altération des minéraux silicatés.

CLASSIFICATION

La classification des roches détritiques se fait en fonction de la taille du grain.

Taille	50cm	20cm	2cm	2mm	50μ	2μ
Nom Particules	Blocs	Galets	Graviers	Grains	Poussières	Poussières ultra-fines
Nom Sédiments	Blocs	Galets	Graviers	Sable	Silt	Boue
Nom Roches	<-----Conglomérats-----> (1)			Grès, Wackes	Pélites	Shales
GROUPES	<-----RUDITES----->			<-----ARENITES----->	35μ	<-----LUTITES----->

(1): Microconglomérats entre 0,5cm et 2mm.

ETAPES DE L'ETUDE D'UNE ROCHE DETRIQUE

L'étude d'une roche détritique se fait en trois étapes:

- observation des grains** de la roche (taille, homométrie ou hétérométrie, nature pétrographique, nombre de types de grains);
- détermination du fond de la roche** (matrice ou ciment) et de la nature de ce ciment ou de cette matrice;
- classement** de la roche et détermination de son **groupe** et de son **nom**. Pour les rudites on peut faire également une estimation du transport subi par le sédiment.

LES ROCHES SEDIMENTAIRES CARBONATEES

GENERALITES

Ces roches appartiennent au groupe des roches sédimentaires **autochtones** et font partie de la classe génétique des roches **organiques**. Elles sont en effet tributaires de la vie

-soit directement (formées à partir de tests, coquilles...)

-soit indirectement (à partir de précipitation physico-chimique d'ions d'origine organique dissous dans l'eau).

Leur quantité a été en accroissement constant depuis l'ère primaire. Elles sont très abondantes dans la lithosphère (30% des affleurements sédimentaires actuels). Il ne s'en forme en grande quantité que sous un climat tropical.

CONSTITUANTS DES ROCHES CARBONATEES

Comme toutes roches sédimentaires elles sont formées de grains, d'une matrice et/ou d'un ciment. Elles sont aussi caractérisées par la présence en grande quantité de **minéraux carbonatés**.

Les grains

Il existe six types de grains:

-les grains **détritiques** ou **clastes**, de forme irrégulière et de nature variée;

-les **bioclastes** qui sont des débris d'êtres vivants (fragments de **fossiles** ou fossiles entiers);

-les **pellets** qui sont des grains ronds sans structure interne, étant à l'origine des grains de boue carbonatée. Les **agrégats** sont des ensembles de plusieurs pellets;

-les **oolithes** sont formés de plusieurs couches concentriques de calcite cristallisant autour d'un noyau quelconque (claste, bioclaste...). Si leur taille est plus importante que le millimètre de diamètre, on parle alors de **pisolithe**.

Les grains ne peuvent se former que dans un **milieu agité**, de **haute énergie**.

La matrice

Correspond à de la boue calcaire (éléments très fins, taille < 20 μ) qui a recristallisé pendant la diagenèse. D'apparence générale **terne** et **sombre**, elle caractérise un milieu de dépôt **calme**, de **basse énergie**.

Le ciment

Provient de réactions physico-chimiques pendant la diagenèse et correspond le plus fréquemment à une cristallisation de calcite. Son aspect est généralement **transparent** et **brillant**.

Suivant le minéral carbonaté dominant, calcite ou dolomite, on parlera de **roche calcaire** (ou **Calcaire**) et de **roche dolomitique** (ou **Dolomite**). Une dolomite dérive toujours soit d'un sédiment calcaire soit d'une roche calcaire par apport de magnésium et recristallisation partielle ou complète de la calcite préexistante en dolomite.

MILIEUX DE FORMATION DES ROCHES CARBONATEES

Les roches carbonatées se forment en grande quantité sur les rivages tropicaux. L'observation du modèle actuel permet, en liaison avec les **fossiles de faciès** contenus dans la roche, de reconstituer le milieu de formation des roches carbonatées anciennes.

Modèle actuel de sédimentation carbonatée

Dans les paysages marins tropicaux actuels, on peut distinguer (Fig. 1):

- des **zones agitées**, exposées aux vagues et aux courants marins (plage, barrière et plate-forme externe). Ces zones, riches en lumière et en oxygène, vont contenir une vie intense qui va fournir énormément de bioclastes très roulés et usés, ainsi que de la boue calcaire, qui ne pourra s'y déposer. On appelle ces zones des domaines de **haute énergie**.

- des zones abritées (plate-forme interne, pente), où vont pouvoir se déposer des sédiments fins (vase, boues calcaires). Ce sont des milieux de **basse énergie**.

- les zones de transition, qui seront des domaines d'**énergie moyenne**.

Les fossiles de faciès

Les **fossiles** sont les **restes**, les **traces** ou les **moulages naturels** d'organismes vivants conservés dans les sédiments ou les roches sédimentaires. Etudiés par la **Paléontologie** ils sont très utiles en géologie ou on peut les regrouper en deux grands types suivant leur utilisation:

-les **fossiles stratigraphiques**, que l'on verra plus en détail lors de la séance sur les Temps Géologiques, caractérisent une époque géologique précise et servent donc à **dater** les roches **sédimentaires**;

-les **fossiles de faciès**, qui sont caractéristiques d'un milieu de vie particulier serviront à préciser le milieu de formation de la roche qui les contient.

exemples: les **Polyptères** (coraux), les **Foraminifères** (Protozoaires marins), les **Planorbis** (Mollusques Gastéropodes d'eau douce)...

CLASSIFICATION DES ROCHES CALCAIRES

Etablie par Dunham en 1962 (Fig.2), elle est basée sur l'observation des textures originelles des sédiments et permet de situer de manière précise la roche calcaire étudiée dans le modèle actuel de sédimentation. Elle comporte trois classes:

Les Boundstones (roches construites)

Ce sont des roches calcaires entièrement construites sur place par des organismes coloniaux vivants. Exemple: calcaire à polypters.

Les Grainstones, Packstones, Wackestones et Mudstones

Correspondent aux autres roches calcaires dont on peut observer les caractéristiques du sédiment. On les subdivise en deux sous-classes:

Les roches calcaires à support granulaire

Montrent une **grande proportion de grains**, qui sont alors **jointifs**, et sont donc issues d'un milieu de dépôt de **haute énergie**. On distingue:

- les **Grainstones** dont les grains sont soudés par un **ciment**, et qui donc ne montrent pas de boue (diamètre < 20 μ) dans le sédiment original. Ce sont des roches qui se sont déposées dans un milieu de très haute énergie.
- les **Packstones** qui montrent une matrice, et dont le sédiment comportait de la boue calcaire. Leur milieu de dépôt est de haute à moyenne énergie.

Les roches calcaires à support boueux

Comportent une quantité prédominante de **matrice**. Les grains ne sont plus jointifs. Ce sont des roches dont le sédiment s'est déposé en milieu de **basse énergie**. On distingue:

- les **Wackestones** qui possèdent plus de 10% de grains, et correspondent à un milieu d'énergie moyenne à basse.
- les **Mudstones** qui contiennent moins de 10% de grains et qui se sont déposés dans un milieu d'énergie basse à nulle.

Les calcaires recristallisés

Sont des roches calcaires dont la recristallisation totale de la calcite pendant la diagenèse ou lors d'un métamorphisme ultérieur a effacé toutes traces du sédiment original.

PROCEDURE D'ANALYSE ET DE RECONNAISSANCE DES ROCHES CALCAIRES

Se déroule en deux étapes, après avoir déterminé si l'on n'est pas en présence d'un Boundstone ou d'un Calcaire Recristallisé:

Analyse pétrographique rapide permettant de classer l'échantillon:

- présence ou absence de grains
- si présence de grains
 - quelle est leur nature?
 - sont-ils jointifs ou non?
- si matrice dominante
 - quel est le pourcentage de grains?

Détermination du niveau d'énergie du milieu de dépôt de la roche.

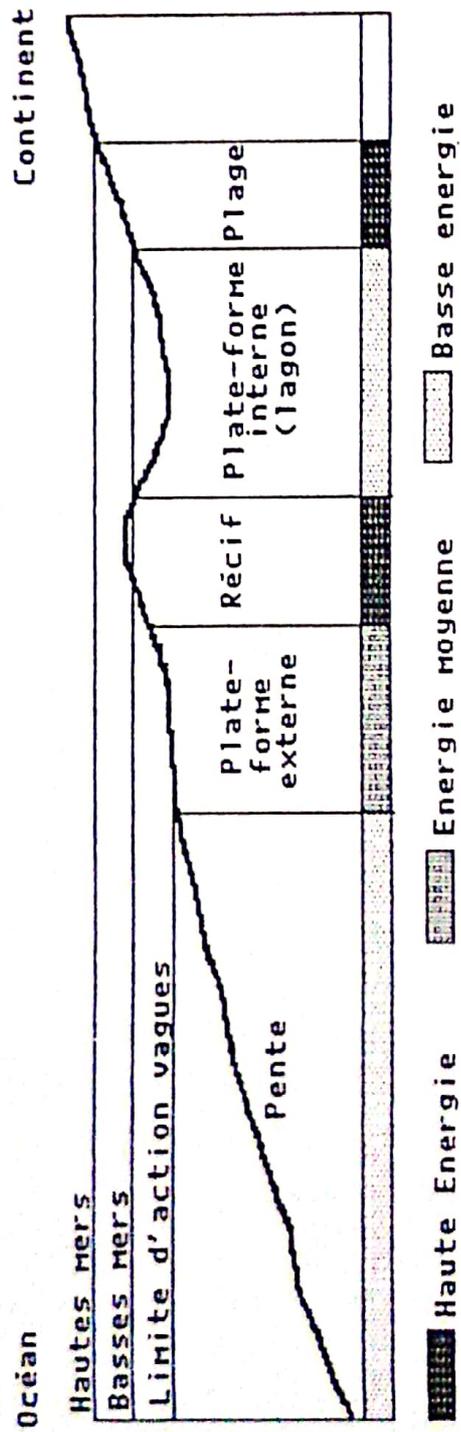
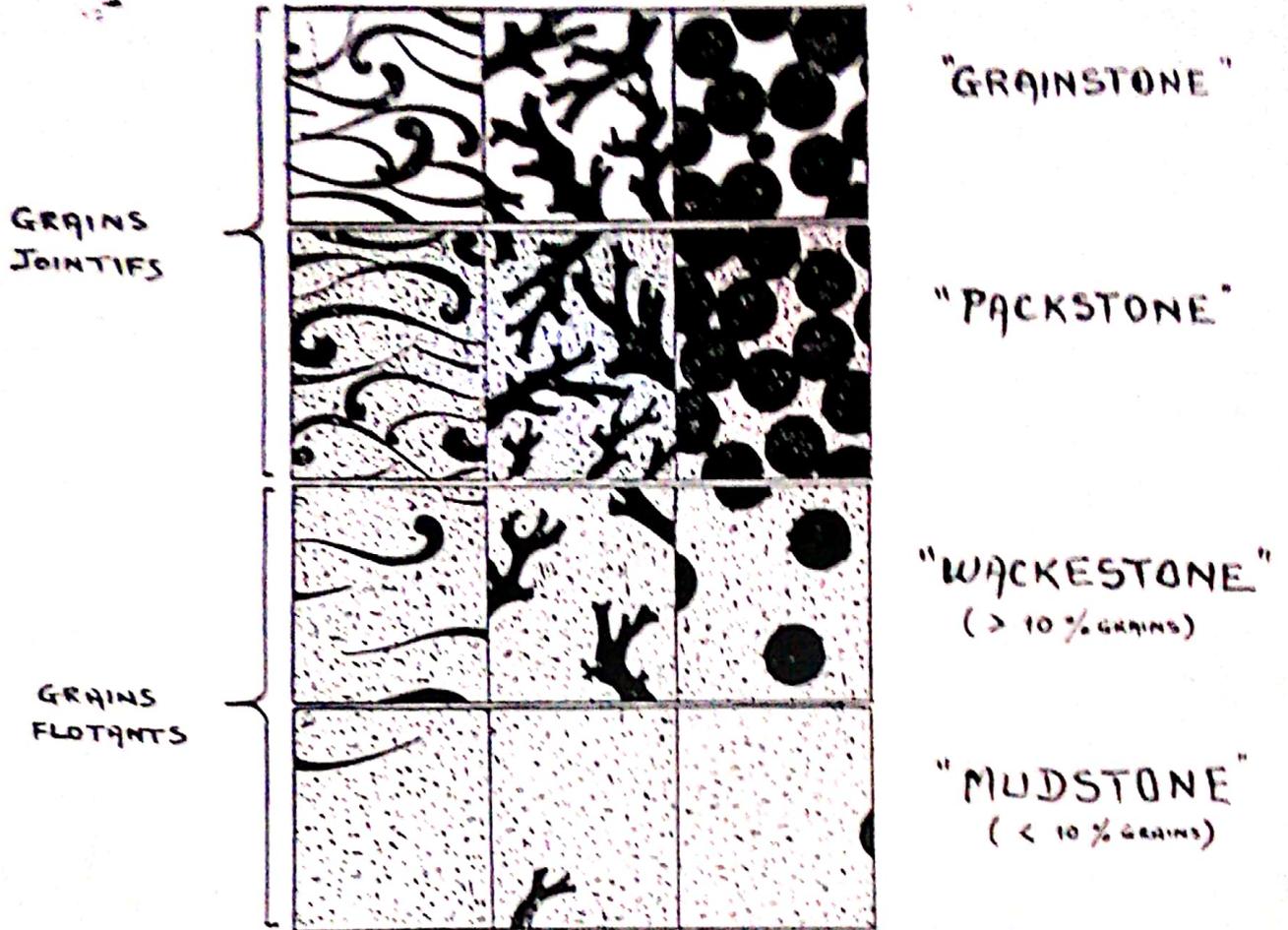
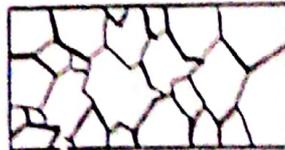


Figure 1. Modèle actuel de sédimentation carbonatée.

CLASSIFICATION DE DUNHAM (1962) (A.A.P.G. NUMBER 1)

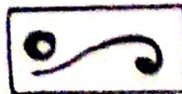


"BOUNDSTONE"
(BIOHERME)



CALCAIRE
RÉCRISTALLISÉ

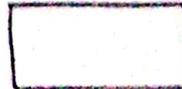
LEGENDE



GRAINS
(> 20μ)



MATRICE
BOUEUSE
(SÉDIMENTAIRE)
< 20 μ



CIMENT
(DIAGÉNETIQUE)
OU VIDE

S.N.P.

FIG. 2