

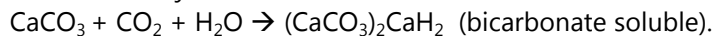
Les roches sédimentaires carbonatées.

Les roches sédimentaires carbonatées sont uniquement constituées de CaCO_3 et/ou de Mg (dolomie). Les processus de précipitation sont physico-chimiques ou biochimiques.

I\ Condition de précipitation des calcaires.

A\ Précipitation physico-chimique.

Ce type de précipitation se fait dans certaines conditions de température, de pression et de concentration et toujours selon la réaction :



Cette précipitation du CaCO_3 est favorisée par la diminution de la pression qui amène le CO_2 à se dégager. Une remontée de la pression interdira la précipitation du calcaire. A une certaine profondeur (sous la CCD : Calcite Compensation Depth ≈ 4000 mètres) il n'y a plus de précipitation.

L'accroissement de la température permet au CO_2 de se dégager ($20-22^\circ\text{C}$) \rightarrow possible uniquement des les zones intertropicales.

L'augmentation de la concentration en Ca^{2+} provoquée par une évaporation ou une congélation favorise la précipitation de calcaire.

B\ Précipitation biochimique.

Ce type de précipitation est réalisé par certains animaux pour synthétiser leur squelette en coquille. D'autres organismes comme les algues fixent le CO_2 dissout par leur fonction chlorophyllienne.

II\ Conditions de précipitation des dolomies.

Les sels de magnésium (Mg) sont beaucoup plus solubles dans l'eau que les sels de calcium. Ils sont généralement moins concentrés.

Les dolomies de précipitation primaire ne se font qu'accidentellement dans les lagunes, en association avec du gypse, de l'anhydrite et du sel.

La plupart des dolomies sont de vieux calcaires transformés au contact de sols magnésiens, postérieurement à leur dépôt :

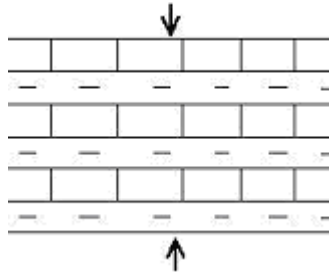
\rightarrow Dolomies secondaires (II).

III\ Approche macroscopique de l'étude des calcaires.

A\ Calcaires caractérisés par leur structure.

1\ Les calcaires noduleux (ou amygdalaires).

Ces calcaires résultent d'un processus de différenciation physico-chimique ou tectonique par boudinage.



Les bancs vont se casser et des argiles passent dans les fractures. On obtient alors des roches de forme ovale.

2\ Les calcaires oolithiques.

Ces calcaires sont formés par accumulation d'oolithes qui correspondent à la précipitation de calcite concentrique autour d'un fragment de sable ou de coquille. Ils sont caractéristiques des milieux de haute énergie.

La particule s'alourdit, tombe sur le fond. Sa dimension est celle d'une tête d'épingle.

3\ Les tuffs.

Les tuffs sont des précipitations de calcaires aux émergences des sources pétrifiantes sur les végétaux. La mort du végétal va donner une roche calcaire vacuolaire, perforée.

B\ Calcaires caractérisés par des organismes renfermés.

Voir cours de paléontologie.

C\ Calcaires caractérisés par leurs impuretés.

Parmi ce type de calcaires, on trouve :

- Calcaires glauconieux (argiles vertes, marines).
- Calcaires gréseux (avec quartz).
- Calcaires marneux (50% de calcaires, 50% d'argiles).
- Calcaires dolomitiques : ils contiennent du magnésium et vont donner la cargneule (éléments de calcaire séparés par de la dolomie).

IV\ Approche microscopique.

A\ Classification de Folk (1959).

CLASSIFICATION DE FOLK				
CALCAIRES ALLOCHIMQUES				CALCAIRES ORTHOCHIMQUES Ciment seul (dûs à une précipitation chimique)
INTRACLASTES	Intrasparite 	Intramicrosparite 	Intramicrorite 	Micrite
OOOLITHES	Oosparite 	Oomicrosparite 	Oomicrorite 	
PELLETS	Pelsparite 	Pelmicrosparite 	Pelmicrorite 	Dismicrite (Vides comblés par un ciment sparitique)
BIOLASTES (Fragments de fossiles)	Biosparite 	Biomicrosparite 	Biomicrorite 	
ALLOCHIMES (éléments)	Ciment de Calcite spathique en mosaïque 	Ciment de Calcite micro-cristalline 	Ciment de Calcite cryptocristalline 	CALCAIRES CONSTRUITS AUTOCHTONES Biolithite Squelettes d'organismes non remaniés (Polypiers, Stromatoporiés, etc...)
CIMENT	SPARITE grain de 30 µ à + ∞	MICROSPARITE 4 à 30 µ	MICRITE grain de 4 µ à ∞	

Cette classification compare les éléments calcaires aux roches détritiques en leur attribuant les types de transport. Une arénite calcaire va être caractéristique de la mise en place d'un dépôt de fort courant. Ces grains de grande taille ne sont pas jointifs. De la calcite cristalline pourra servir de liant : c'est la sparite.

Dans les endroits calmes, de la boue calcaire à petits grains précipite où le ciment est également de la boue : c'est la micrite.

On distingue deux parties dans les roches.

1\ Fraction héritée : les allochèmes.

- Les intraclastes. Ce sont des fragments de sédiments carbonatés, souvent incomplètement compactés quand ils sont arrachés : Ce sont des sédiments internes au bassin dont la taille varie du sable moyen (0,2mm) à 1-2cm.
- Les pellets. Ce sont des grains de roches micritiques, des galets arrondis sans structure interne, à taille inférieure à 0,2mm.
- Les bioclastes. Ce sont des débris coquillés cassés, remaniés et accumulés pour faire une roche.
- Les oolites. Ce sont des grains sphériques concentriques.

2\ Le liant.

Le liant va cimenter les éléments : les orthochèmes.

➔ La sparite, de la calcite en cristaux visibles au microscope (taille supérieure à 63µm). C'est la caractéristique des milieux agités qui favorisent la précipitation de calcite par dégagement du CO₂.

➔ La microsparite. Sa taille est comprise entre 20µm et 63µm.

➔ La micrite : c'est de la boue calcaire à fines particules. La taille est inférieure à 20µm. Elle est invisible au microscope optique normal car elle donne un fond uniforme gris.

→ La dismicrite : calcaire contenant en même temps de la micrite et de la sparite.

Si le ciment est dolomitique, on parle de dolomicrite ou de dolosparite.

Les calcaires construits par les polypiers sont appelés bilitithes.

Toutes les roches sédimentaires carbonatées à nom composite ont comme préfixe le nom des éléments figurés et comme suffixe le nom du ciment.

B\ Classification de Dunham (1962).





CLASSIFICATION DE DUNHAM

- Tient compte de l'arrangement des composants de la roche, lors du dépôt.

. Composants de la roche :

- + boue carbonatée ($e < 20\mu$)
- + grains : $e > 20\mu$

. Arrangement : disposition jointive - non jointive des grains.

GRAINS		BOUE	SANS BOUE (lent = calcaire)	Calcaires construits BOUNDSTONE
Jointifs	> 10%	 Packstone	 Grainstone	
Non jointifs		 Wackestone		
Jointifs	< 10%	 Mudstone		

Cette classification concerne la disposition des composants de la roche, reflétant ainsi l'arrangement lors du dépôt et donnant ainsi l'énergie du milieu de dépôt. On distingue trois critères essentiels :

- Présence ou absence de boue carbonatée (boue $< 20\mu$).
- Proportion de grains présents dans la roche ($> 20\mu$).
- Caractère jointif ou non-jointif des grains.

Cette classification distingue quatre principales catégories :

- Mudstone.
- Wackestone.
- Packstone.
- Grainstone.

- On trouve aussi les Boundstones (calcaires construits) et les carbonates cristallins.