TP3 : Introduction à la pétrologie exogène

Roches exogènes=processus de genèse en surface. 2 grandes familles dominent (roches sédimentaires détritiques et carbonatées)

# 1) Quelques généralités

## 1A) le cycle des roches exogènes

Mécanismes de démantèlement et de remobilisation des roches anciennes= cycle des roches exogènes. Plusieurs étapes qui se suivent : altération/érosion des roches en place, transport puis sédimentation des produits de l’érosion. Les sédiments déposés se transforment en roche par un ensemble de processus physico-chimiques= diagénèse.

a) de la roche au sédiment

Processus d’altération (physique ou chimique) et d’érosion (mécanique, désagrégation).

Erosion=transport de particules

Altération chimique résulte de la nécessité pour toute roche de se mettre en équilibre avec les conditions physico-chimiques régnant à la surface de Terre. Elle dépend du climat, de la température des eaux, de la nature des roches et leur degré de fracturation.

Effets agents atmosphériques+eaux souterraines=modification des minéraux constitutifs des roches.

Eaux chargés en acides organique ou en CO2 responsables de la dissolution et de l’hydrolyse des carbonates et des silicates.

Erosions par le vent, par l’eau liquide, ou solide. Transport des éléments issus de l’altération chimique se fait en solution tandis que celui des particules issues de la désagrégation mécanique se fait suivant les modalités de transport solide. Agents de transport : eau, vent et gravité.

b) du sédiment à la roche

Diagénèse= ensemble des processus biochimiques et physiques qui affectent un dépôt sédimentaire et le transforment progressivement en une roche sédimentaire + Modification de la texture et de la compo minéralogique du sédiment, permet un état de stabilité optimal sous forme de roche.

Evolution diagénétique :

* Syndiagenèse= diagénèse précoce, biochimique
* Epidiagenèse= diagenèse tardive, physico chimique

## 1B) Essai de la classification globale des roches exogènes

Dépend de nombreux facteurs :

* Compo chimique et minéralogique
* Leur genèse
* Leur faciès
* Leur structure ou texture

## 1C) Matrice et ciment

Matrice=ensemble des petits éléments englobant d’autres éléments de plus grande taille relative dans une roche sédimentaire, c’est une structure primaire.

Ciment= tout matière liant entre eux des grains déjà déposés et conduisant à des roches sédimentaires compactées, c’est une structure secondaire (précipitation chimique)

Structure d’une roche sédimentaire peut être supportée par des grains ou supportée par la matrice.

# 2) roches détritiques

## 2A) Description et classification des constituants

Roches sédimentaires détritiques sont des roches composés d’au moins 50% de particules issues du démantèlement des roches préexistantes :

* Roches détritiques terrigènes les plus importantes issues de l’érosion des continents.
* Biodétritiques ou bioclastiques
* Volcanoclastiques ou pyroclastiques=accumulation de particules issues d’une activité volcanique.

a) composition minéralogique des grains

Principaux constituants des roches détritiques : quartz, felspaths, fragments rocheux, micas, minéraux argileux

b) résistance à l’altération

* échelle de dureté relative des minéraux= échelle de Mohs
* échelle de dureté absolue des minéraux= échelle Vickers

c) granulométrie et tri granulométrique

Granulométrie =étude de la répartition des éléments d’une roche selon leur taille. Classes granulométriques définies par un diamètre minimal et maximal (échelles de Cailleux et de Wenworth-Udden).

Tri granulométrique= distribution statistique de la taille des grains, renseigne sur les processus de transport et de distribution.

Sédiment bien trié=même classe granulométrique.

d) forme, surface et arrangement des grains

forme des grains renseigne sur la durée du transport, surface renseigne sur le mode de transport, la porosité et l’arrangement des grains reflète les conditions de dépôts. Orientation des grains les uns par rapport aux autres constitue la fabrique sédimentaire, elle est soit :

* isotrope= grains sans orientation préférentielle, transport rapide
* anisotrope=cas contraire

e) maturité minéralogique et structurale

Minéralogique=tient compte du pourcentage des minéraux les plus stables chimiquement et les plus résistants physiquement.

Structurale= dépend de sa teneur en matériau à grains fins, de la qualité du tri, et de l’émoussé de ses grains. Echelle de Folk=stade immature, submature, mature, supermature.

## 2B) classification des roches détritiques

a) en fonction de la granulométrie et de la cohérence

3 classes : rudites, arénites, lutites

b) en fonction de la composition minéralogique et du pourcentage de matrice

# 3) les roches carbonatées

Roches composées d’au moins 50% de carbonate. La plus grande partie du matériel est produite par des processus biologiques. Carbonates formés par bioprécipitation, soit directement, soit indirectement.

## 3A) les principaux carbonatés

* le calcite : système rhomboédrique
* l’aragonite : système orthorhombique. Elle peut aussi se transformer en calcite par épigénèse.
* La dolomite : minéral secondaire. Pas d’effervescence aux acides

## B) Composition des constituants

Les roches carbonatées sont formées de constituants appelés clastes ou éléments figurés, et d’une phase de liaison (matrice et/ou ciment). Deux grandes familles : squelettiques ou non squelettiques.

a) les éléments squelettiques (bioclastes)

éléments issus de la désagrégation d’organismes carbonatés ou les structures résultant de la croissance d’organismes constructeurs.

* Bioclastes constitués de parties dures d’organismes (mollusques, brachiopodes..)
* Bioclastes constitués : partie du test d’algues calcaires (algues rouges, et vertes)
* Carbonates d’organismes constructeurs( coraux, spongiaires, bryozaires, stromatolithes)

b) les éléments non squelettiques

tous les autres constituants carbonatés des roches sédimentaires qui ne sont pas des bioclastes :

* Les oncoïdes ( oncolithes et coniatolithes)
* Les ooïdes, morphologie des ooïdes peut être directement mise en relation avec les conditions environnementales du milieu où ils se forment.
* Les peloïdes
* Lithoclastes
* Agrégats et galets mous

## C) Phase de liaison

Dans une roche carbonatée, les éléments figurés sont liés par une phase de liaison : mitrice(matrice) et sparite(ciment).

La micrite : calcite microcristalline, se forme en même temps que les éléments figurés. « boue carbonatée ».

Sparite : calcite bien cristallisée, ciment remplissant la porosité, peut se former dans une roche longtemps après la sédimentation des éléments figurés et de la micrite. Donc coexistence micrite et sparite dans une roche.

Phase de liaison n’est pas toujours de la calcite et limite entre micrite et microsparite peut être placée entre 5 et 10 micromètre.

## D) classification des roches carbonatées

a) classification de folk en fonction de la nature et de la proportion des constituants

tient compte de la nature des figurés et de la phase de liaison, dans leurs proportions relatives. (préfixe+radical de la phase de liaison).

Selon taille des éléments figurés on distingue :

* Les calcirudites
* Les calcarénites
* Les calcilutites

b) classification de dunham en fonction de la texture

tient compte de la disposition des craies, de leur fréquence, de la présence ou non de boue carbonatée. 4 types de textures : grainstone, packstone, wackstone, mudstone.

Classification complétée pour les calcaires recristallisés et pour les faciès construits par des organismes vivants : constituants en connexion=faciès autonome, non connectés=faciès allochtone.

Si aucune structure n’est reconnaissable, le calcaire est recristallisé.

Dunham et folk, deux approches complémentaires.

c) cas particulier

classification des marnes : roches sédimentaires carbonatées constitués d’un mélange de calcaire et d’argile.

Classification des dolomies : roches sédimentaires carbonatées contenant 50% ou plus de carbonate, dont la moitié est sous forme de dolomite.