

# Les minéraux des roches sédimentaires

La géosphère et les systèmes de la Terre

Cours

## *Idées importantes :*

- Les roches sédimentaires ont des minéraux communs avec les roches magmatiques et métamorphiques (quartz, micas, feldspaths, calcite).
- Ces minéraux proviennent souvent des roches magmatiques et métamorphiques.
- D'autres se forment lors des différentes étapes de formation des roches sédimentaires. Ils sont stables dans leurs conditions de formation. Leurs propriétés permettent de les reconnaître.

*Capacité IESO : « capacité de définir les minéraux suivants : calcite, argile, halite, gypse, pyrite. »*

## Quelques notions préalables nécessaires

**Minéral** : espèce chimique naturelle, souvent sous forme de **crystal** (voir plus bas). On classe les minéraux en silicates (les plus nombreux), carbonates, sulfates, phosphates, oxydes et hydroxydes, halogénures (chlorures), sulfures, et éléments natifs.

**Crystal** : solide dont les atomes sont ordonnés de manière régulière selon une disposition élémentaire, la **maille**, qui est répétée dans un **réseau cristallin**. Il existe 7 systèmes de polyèdres fondamentaux pour ces réseaux, définis par leurs symétries, auxquels on peut rattacher tous les cristaux. Si un cristal se développe sans entraves, il forme des faces planes dont l'orientation dépend du réseau, il a alors sa forme propre : il est **automorphe**. Si sa forme est quelconque par rapport au réseau, il est **xénomorphe** (= forme étrangère).

**Macle** : association par accollement ou interpénétration de cristaux de même nature, selon des lois qui dépendent du système cristallin.

## Les minéraux des roches sédimentaires

On trouve dans les roches sédimentaires **des minéraux présents dans les roches magmatiques ou métamorphiques**, qui ont résisté à l'altération, et ont été libéré par l'érosion : quartz, micas, feldspath, tourmaline, zircon... il y a aussi des minéraux qui se sont formés lors de l'altération, de la sédimentation ou de la diagenèse, c'est le cas de la calcite, des argiles, du sel, du gypse et de la pyrite.

Ces minéraux peuvent aussi se retrouver dans des roches métamorphiques, en particulier celles issues de roches sédimentaires (calcite des marbres).

- **Calcite** : chimiquement, il s'agit de carbonate de calcium,  $\text{CaCO}_3$ . C'est le carbonate (= présence de  $\text{CO}_3^{2-}$ ) le plus abondant. La calcite fait **effervescence avec l'acide chlorhydrique** dilué à froid. Pure, elle est incolore et transparente, plus souvent elle est blanche à éclat vitreux, et parfois colorée par des impuretés. Des macles multiples, bien visibles au microscope à  $120^\circ$ , donnent des lignes fines entrecroisées. Automorphes, elles donnent des polyèdres avec des faces brillantes. (figure 1)



**Fig 1 - Cristaux de calcite**  
(Photo issue du site [Planet-Terre](http://Planet-Terre))

On trouve la calcite essentiellement dans **les roches sédimentaires calcaires** (ciment, recristallisation, coquilles), mais aussi dans les roches métamorphiques qui en dérivent (marbre), et dans de très rares roches magmatiques. Dans les roches sédimentaires, la calcite peut provenir :

- d'une précipitation chimique au moment de la sédimentation
- d'une cristallisation ou recristallisation lors de la diagenèse
- d'une cristallisation biochimique, effectuée par les êtres vivants lors de la formation de leurs coquilles, tests, squelettes...

Il existe deux autres carbonates abondants : l'aragonite ( $\text{CaCO}_3$  également, mais autre réseau cristallin) et la dolomite ( $\text{Ca,Mg} (\text{CO}_3)_2$ ).

- **Argile** : ce nom désigne aussi bien les minéraux argileux que les **roches argileuses** qu'ils constituent. Minéraux **tendres**, donnant des roches très tendres, de couleur très variable (figure 4). Les minéraux argileux sont avides d'eau, ce qui explique que les argiles **happent à la langue**.

Les minéraux argileux sont des **phyllosilicates** hydratés. Ils forment de **très petits cristaux surtout en plaquettes** hexagonales (**aplatis comme des feuilles => phylle**). Comme les autres **silicates**, leur réseau est construit à partir de **tétraèdres : un atome de silice entourée de quatre atomes d'oxygène**. Chez les phyllosilicates, ces tétraèdres sont organisés en feuillets, d'où leur forme aplatie ; entre les feuillets se logent des cations variés :  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  ... et des anions  $\text{OH}^-$ . De ces possibilités découle une très grande diversité des argiles.

Les minéraux argileux se forment dans trois situations :

- sur les lieux d'altération : produits à partir de roches magmatiques ou métamorphiques (voir fiche « Altération »), ils formeront, après transport, les **argiles détritiques** (dites encore primaires, ou héritées).
- dans les bassins sédimentaires, à partir des ions en solution.
- lors de la diagenèse.

Ils peuvent se transformer par aggradation (fixation d'ions, et organisation de leurs feuillets) ou dégradation (perte d'ions, désorganisation des feuillets).

- **Halite = sel gemme** : du grec *hals*= sel- chlorure de sodium NaCl, du système cubique. Pur, il est blanc. Donne des cubes parfaits, des trémies (pyramides quadrangulaires), ou des masses plus ou moins colorées (gris, rose) par des impuretés. Les cristaux de sel se forment par précipitation chimique dans une solution saturée en sel par évaporation de l'eau (*cf. marais salants, Voir la fiche « Evaporites »*). Inversement, ils sont solubles dans l'eau.

Ce sont des minéraux **très tendres**, rayés par l'ongle, et au **goût salé**.



**Fig 2 - Halite**  
(Photo issue du site [Planet-Terre](#))



**Fig 3 - Halite**  
(Photo issue du site [Planet-Terre](#))

- **Gypse** : sulfate de calcium hydraté :  $\text{CaSO}_4, 2 \text{H}_2\text{O}$  Incolore, blanc jaunâtre, parfois rougeâtre - faces à aspect vitreux, translucide ou nacré - **très tendre** (rayé par l'ongle, voir la fiche « Echelle de dureté des minéraux »)- Formé par précipitation chimique (*Voir la fiche « Evaporites »*). Soluble, il donne des eaux séléniteuses, impropres à la consommation. Chauffé, il se déshydrate, décrépité, blanchit et s'exfolie. Chauffé entre 60 et 200 °C, puis réduit en poudre, il forme le **plâtre** qui, gâché avec l'eau, fait prise par formation d'un feuilletage d'aiguilles de gypse.



**Fig 4 - Cristal de gypse dans de l'argile**  
(Photo issue du site [Planet-Terre](#))

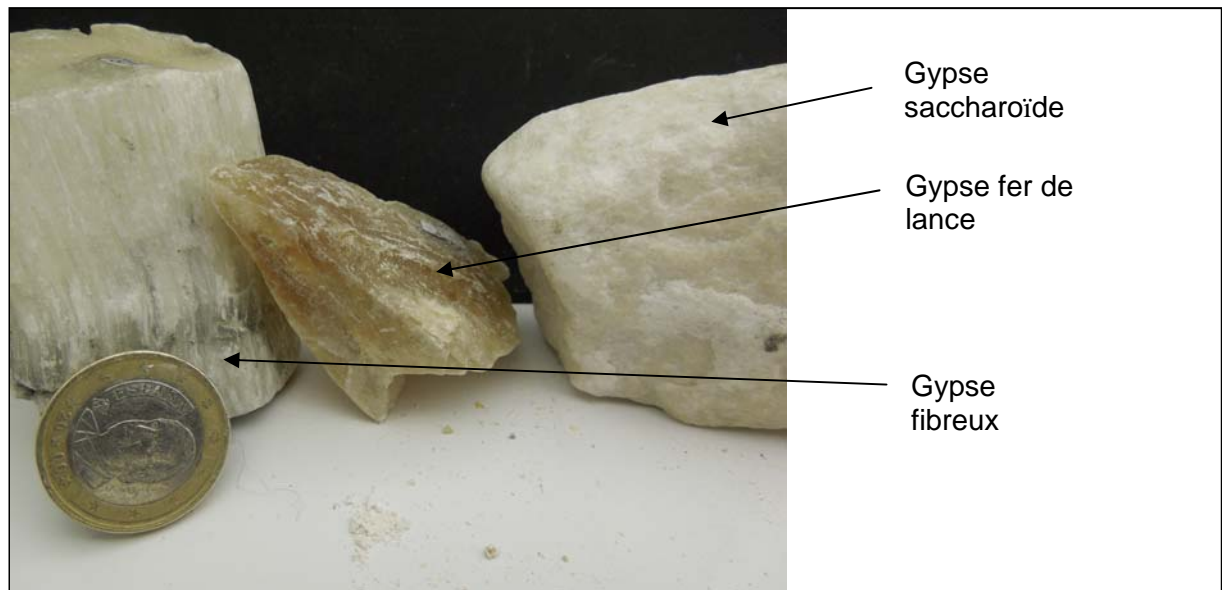


**Fig 5 : Gypse fer de lance : macle simple (2 cristaux associés)**  
(Photo issue du site [Planet-Terre](#))

Minéral fréquent dans les roches sédimentaires, il forme aussi des roches évaporitiques du même nom, d'aspects variés, par exemple :

- gypse saccharoïde (ressemble à du sucre), en masse avec des grains assez grossiers
- gypse fer de lance : grande macle simple. (*figure 5*)
- gypse fibreux

- roses des sables : lentilles saccharoïdes, englobant des grains de quartz, en masses isolées concrétionnées.



**Fig 6 - Trois variétés de gypse**

- **Pyrite** : sulfure de fer ( $\text{FeS}_2$ ) donc forme réduite qui apparaît en milieu réducteur (sinon, en milieu oxydant, on obtiendrait des sulfates). Ce minéral est à **éclat métallique**, jaune vif (c'est « l'or des fous »), brun par altération. Du système cubique, la pyrite peut donner des **cubes** (parfois à face striées) ou des dodécaèdres pentagonaux éventuellement maclés (*figure 6*). Dans les roches sédimentaires, elle est souvent associée à de la matière organique abondante (milieu réducteur où la matière organique n'a pas été recyclée en matière minérale) qui colore la roche en noir.



**Fig 7 - Cristaux cubiques de pyrite. A droite des maclés sont visibles.** (Photo issue du site [Planet-Terre](http://Planet-Terre))

**Tous ces minéraux, éléments constitutifs des roches sédimentaires, confèrent aux roches qu'ils constituent leurs propriétés. Elles se retrouveront donc dans les fiches sur la diversité des roches sédimentaires et celle sur la méthode de reconnaissance des roches sédimentaires. Par ailleurs, seront aussi utilisées les propriétés des autres minéraux rencontrés dans les roches sédimentaires, mais non détaillés ici, comme le quartz (voir les roches magmatiques).**