# Introduction à la cristallographie

Les éléments chimiques s’assemblent en édifices souvent pluriéléments, anarchiques (amorphe) ou périodiques (cristallins).

**I. La structure cristalline**

Elle est caractérisée par :

* Le trièdre de référence : 3 axes, 3 unités. On y applique la maille primitive soit au centre ou soit au sommet.
* La forme primitive
* La symétrie : par rapport aux faces, puis aux arêtes et aux sommets.

## II. Les formes cristallines

Les cristaux ont une forme qui dans quelques cas correspond à la maille primitive : comme le cristal de pyrite qui est en cube ou le cristal de calcite de forme rhomboédrique.

Mais dans la plupart des cas, la forme cristalline dérive de la maille primitive par un système de troncature qui, s’il est bien poussé, donnera une forme totalement différente : notation de Miller.

Les faces du cristal vont être indicées, les indices de Miller correspondent aux inverses des longueurs coupées sur les axes  3 chiffres.

z z

(3, 2, 1) (1, 1, 0)

c

c

a x a x

b b coupe à une unité

y y

\_

Rem : Quand on a –1 , il faut mettre 1

La forme tronchée possédera cependant toutes les symétries sa maille cristalline : holoèdres.

Quand elle ne les aura pas toutes : hémièdres (la moitié de la symétrie d’origine).

Et, enfin, si elle ne les a plus du tout : mérièdres (moins de la moitié de la symétrie d’origine).

La forme cristalline peut être parfaite, que ce soit la maille primitive ou dérivée : on dira qu’elle est automorphe\* car elle aura eu assez de place dans la roche pour se former entièrement ; sinon ; on dira qu’elle est xénomorphe\*.

**III. Les propriétés de l’état cristallin**

- L’habitus\* : c’est la forme habituelle du cristal, un minéral peut en posséder plusieurs.

Prenons l’exemple du quartz (SiO2 cristallisé) qui peut prendre une forme α ou β.

Son habitus α est hexagonal pyramidé alors qu’il ne cristallise pas en forme hexagonale, il a subit des troncatures qui sont le remplacement d’un sommet ou d’une arête par une facette. La forme α se forme souvent à basse température.

Son habitus β est bi pyramidé et il est plus généralement formé à haute température.

- Le clivage\* : les cristaux peuvent donc se casser selon des plans définis : cassure privilégiée.

Le clivage peut être parfait, très facile donc le cristal est brillant (calcite ou biotite qui est un mica)

Chez les feldspaths, il sera plutôt facile.

Le clivage peut être aussi difficile dans une direction donnée : cassure en marche d’escalier (pyroxène ou amphibole)

Des cristaux n’en ont pas du tout (quartz) : cassure conchoïdale\*. Certains quartz dans les météorites pourront être clivés car celles-ci sont soumises à des conditions particulières de température et de pression se calculant en gigapascals et n’existant pas sur la Terre.

- Les macles\* : c’est l’association de 2 ou plusieurs cristaux mais dans des directions optiques différentes (feldspath). Elles peuvent se former par interpénétration comme pour la staurotide.

Il peut exister des macles à plusieurs individus : macles polysynthétiques.

- Isomorphisme\* : certains minéraux différents cristallisent sous une même forme extérieure

fayalite Fe

cas de la famille des péridots : olivine MgFe

forstérite Mg

- Polymorphisme\* : un minéral peut prendre plusieurs formes comme le carbonate de calcium CaCO3 :

forme rhomboédrique : calcite

forme orthorhombique : aragonite

**IV. Les propriétés optiques**

On peut couper les roches, les amincir et les observer par transparence. Au microscope polarisant analysant, on observe du noir, mais le cristal intercalé nous fait observer des couleurs.

Il existe plusieurs critères d’identification d’un minéral :

- transparence / coloration

- pléochroïsme\* (variation de l’intensité de la couleur)

- relief (réfringence), les contours sont-ils nets (dolomite très réfringente) ou flous (calcite peu réfringente) ?

En lumière polarisée :

Il y a la teinte de polarisation (table de Lévi) qui détermine l’indice de biréfringence.

Il y a l’angle d’extinction égal à 0 quand l’extinction est droite (biotite) ou différente de 0 quand elle est oblique (amphibole brune).

Les mots qui apparaissent dans le lexique sont marqués d’une astérisque (\*).