

Utiliser un microscope polarisant

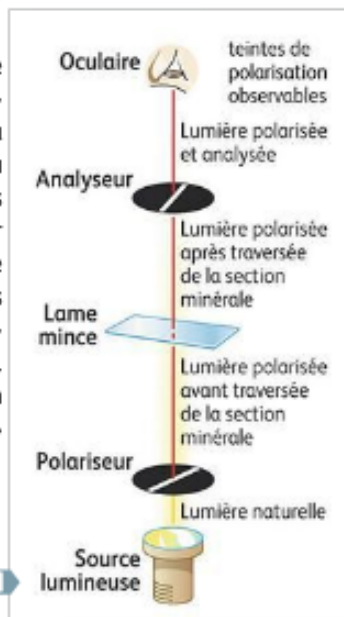
PRINCIPE

- Le microscope polarisant est un instrument d'optique muni de filtres spéciaux pour l'observation et l'identification des minéraux. Il utilise pour cela les propriétés optiques des cristaux qui modifient les caractéristiques de la lumière qui les traversent.
- Lorsqu'une lame mince de roche (30 micromètres d'épaisseur) est traversée par la lumière naturelle, il est souvent difficile d'identifier les différents cristaux car ils ont tous des couleurs relativement voisines et faciles à confondre.
- Les deux filtres du microscope polarisant, de même nature sont capables de modifier la façon dont la lumière se propage. On dit que ces filtres polarisent la lumière.
- L'intérêt de la lumière polarisée réside dans le fait qu'un cristal donné agit de manière caractéristique sur la lumière polarisée.

FONCTIONNEMENT

- Le premier filtre est le « polariseur ». Le deuxième filtre est l'« analyseur ». Ce dernier est escamotable pour permettre une observation en lumière polarisée non analysée (LPNA) ou en lumière polarisée et analysée (LPA).
- Lorsqu'on allume un microscope polarisant, si les deux filtres sont croisés et qu'il n'y a pas de lame mince sur la platine, aucune lumière n'est visible dans l'oculaire : on a « fait le noir ».
- En effet, lorsque le polariseur et l'analyseur sont croisés, c'est-à-dire perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, la lumière sortant du polariseur est arrêtée par l'analyseur : il y a extinction. Aucune lumière n'est visible dans l'oculaire.
- Lorsqu'un cristal est placé entre le polariseur et l'analyseur, ce cristal dévie la lumière polarisée issue du polariseur et modifie ses caractéristiques. L'analyseur agit ensuite sur la lumière polarisée en modifiant les teintes, qui sont ainsi caractéristiques du cristal observé. Ces couleurs de polarisation servent alors de « signature » pour identifier les minéraux.

Principe du microscope polarisant. 1



MISE EN ŒUVRE

- Disposer correctement le microscope sur la table.
- Le brancher puis « faire le noir » en croisant les filtres.
- Placer la lame mince sur la platine tournante, et centrer l'objet à observer.
- Faire une première mise au point, en lumière polarisée non analysée.
- Régler le diaphragme et le condenseur.
- Affiner la mise au point à l'aide de la vis micrométrique.
- Explorer l'ensemble de la préparation pour rechercher une zone pertinente. Pour changer d'objectif, tourner le barillet, la mise au point se corrige à l'aide de la vis micrométrique.
- Insérer l'analyseur et poursuivre les observations.

EXEMPLE DE RÉSULTAT

- L'objet que vous observez doit être net, correctement éclairé et placé au centre du champ.
- Le grossissement utilisé doit être adapté à l'objet que vous observez.



RÉSOLUDRE DES PROBLÈMES

- Tout est noir avec une lame mince en place :**
Vérifier que la lumière est allumée.
Vérifier que le diaphragme est ouvert.
Vérifier que les objectifs ne sont pas encrassés (attention, le nettoyage doit se faire avec des produits spéciaux).
- La mise au point est impossible :**
Vérifier que vous avez débuté avec le faible grossissement.
- Les couleurs en lumière polarisée analysée ne correspondent pas à celle décrites dans la clé de détermination des minéraux :**
Vérifier qu'en absence de lame mince sur la platine, et avec l'analyseur, il n'y a aucune lumière visible dans l'oculaire. Si ce n'est pas le cas, tourner le polariseur afin de la placer perpendiculairement à l'analyseur.

Étudier une lame mince

OBSERVATION EN LPNA

■ Couleur

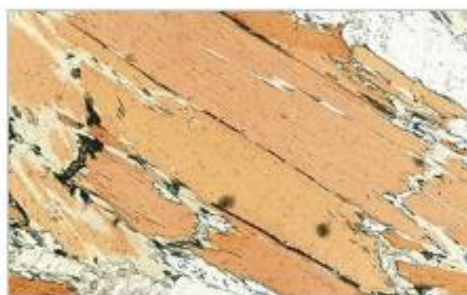
- De nombreux minéraux sont incolores tels que le quartz, le feldspath, les micas blancs, la calcite.
- Certains sont naturellement colorés comme les amphiboles (beiges à vertes) et les micas (beiges à bruns).

■ Forme

- Les minéraux qui cristallisent les premiers sont automorphes, c'est-à-dire qu'ils développent un réseau cristallin régulier et acquièrent une forme caractéristique.
- Les minéraux qui cristallisent plus tardivement sont **xénomorphes** : leur forme est fonction de l'espace disponible.

■ Clivage et altération

- Les minéraux présentent des plans de fragilité de leur réseau cristallin : les **plans de clivage** ou **clivage**.
- Les clivages peuvent être parallèles : c'est le cas des micas. Ils peuvent aussi présenter un angle caractéristique : c'est le cas des clivages à angle droit des pyroxènes et des clivages à 120° des amphiboles.
- Les minéraux s'altèrent en général sur leurs bords ou le long des plans de clivage, donnant un aspect « sale » au cristal. C'est le cas par exemple des paillettes d'argiles ou de micas dans les feldspaths. Le seul minéral qui ne s'altère pas est le quartz.



1 Clivages parallèles des micas.



2 Clivages à 120° des amphiboles.



3 Quartz non altéré en LPNA.

OBSERVATION EN LPA

■ Teintes

- Les « couleurs » artificielles de chaque minéral sont liées à leurs propriétés particulières dont celle de dévier le plan de polarisation de la lumière.



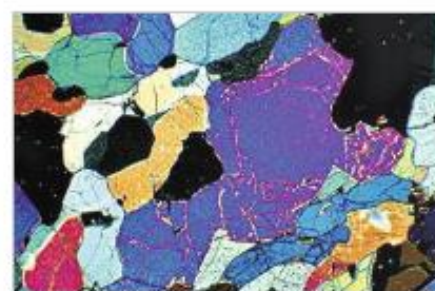
4 Palette de teintes en LPA. L'échelle chromatique est divisée en « ordres ».



5 Teintes de 1^{er} ordre : exemple du quartz.



6 Teintes de 2^e ordre : exemple du pyroxène.



7 Teintes de 3^e ordre : exemple de l'olivine.