

# Les feldspaths

Dr H. A. HÄNNI FGA - Fondation Suisse pour l'Etude des Pierres Précieuses (SSEF), Zürich.  
Traduction par Reynald Handschin, minéralogiste diplômé, Bâle, Suisse.

Les feldspaths sont des silicates très répandus dans la croûte terrestre, intervenant dans la classification des roches magmatiques, sédimentaires et métamorphiques, souvent en tant que composants principaux. Les feldspaths de qualité gemme proviennent probablement, sans exception, de pegmatites (amazonite p. ex.), de plutonites (spectrolite p. ex.), de vulcanites (labradorite p. ex.) et plus rarement de fentes alpines (adulaire p. ex.).

La classification des feldspaths d'après leur composition chimique fait intervenir les trois "termes" suivants : l'orthose (feldspath potassique, K), l'albite (feldspath sodique, Na), et l'anorthite (feldspath calcique, Ca). Les phases pures ne se rencontrent que très rarement dans la nature. La plupart du temps, on ne trouve que des mélanges entre les pôles purs. Ainsi, les feldspaths sodi-potassiques forment le groupe des feldspaths alcalins. Les feldspaths sodi-calciques forment la série des plagioclases. Il n'existe pas de série de feldspaths potassocalciques. Pour représenter graphiquement les relations entre les trois termes, on se sert d'un diagramme ternaire (fig. 1), orthose (Or), albite (Ab) et anorthite (An). A gauche, on trouve les feldspaths alcalins, en bas la série des plagioclases. La position des feldspaths dans ce diagramme est liée à leur composition chimique.

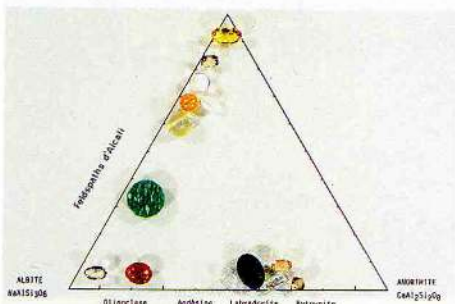


Fig. 1. Positions des feldspaths dans un diagramme ternaire, selon leur composition chimique. Les termes purs sont placés aux angles : orthose (potassium), albite (sodium) et anorthite (calcium). Le côté gauche représente les feldspaths alcalins, avec mélanges entre Or et Ab. La base contient la série des plagioclases, mélanges entre Ab et An.

## Feldspaths alcalins

Les feldspaths alcalins possèdent une cristallochimie et une structure cristalline différentes d'après leur composition chimique et leur température de formation. Il se forme

des cristaux à haute température et à basse température, présentant une symétrie cristalline différente. Les cristaux à haute température possèdent une disposition irrégulière des ions Si et Al, leur conférant ainsi une symétrie monoclinique. Dans les cristaux formés à basse température, la disposition des ions Si et Al est régulière et le réseau cristallin est triclinique. Pour une même composition chimique, il est absolument nécessaire d'indiquer les différents termes de symétrie.

Pour des cristaux à haute température d'orthose (Or), et d'albite (Ab), un cristal mixte peut se constituer selon la quantité des ions K et Na. Ce cristal mixte se compose de molécules d'Or et d'Ab, formant ainsi un cristal homogène. Ce n'est plus le cas pour les formes à basse température. Durant le refroidissement des séries Or-Ab, il se produit souvent une dissociation, provoquant la formation de deux feldspaths de composition différente. Il se formera p. ex. un feldspath potassique, contenant des ségrégations d'albite en forme de fuseau. Ces ségrégations peuvent être très fines et ternir une pierre, devenant ainsi laiteuse (pierre de lune); elles peuvent être également épaisses et visibles à l'œil nu (amazonite). Les noms minéralogiques correspondants sont pour ces deux exemples cryptoperthite et perthite. L'exsolution est un phénomène particulier, obligeant l'emploi d'autres noms en plus pour désigner ces types de feldspath.

### Feldspaths alcalins $(K, Na)_1 Al Si_3 O_8$

**Sanidine**  $K Al Si_3 O_8$ , monoclinique, forme de haute température, Al et Si distribués au hasard en positions tétraédriques du réseau cristallin, mais de manière statistique homogène.

**Orthose**  $K Al Si_3 O_8$ , monoclinique, Al et Si distribués de manière partiellement régulière.

**Microcline**  $(K, Na)_1 Al Si_3 O_8$ , triclinique, forme de basse température Al et Si distribués régulièrement.

**Adulaire**  $(K, Na)_1 Al Si_3 O_8$ , optiquement non homogène, définie selon la morphologie et la paragenèse.

**Perthite**  $(K, Na)_1 Al Si_3 O_8$ , ségrégations d'albite dans l'orthose.

**Antiperthite**  $(Na, K)_1 Al Si_3 O_8$ , ségrégations d'orthose dans l'albite.

**Hyalophane**  $(K, Ba)_1 Al Si_3 O_8$ , feldspath alcalin barigène.

**Celsiane**  $Ba Al Si_3 O_8$ , terme barifère feldspathique extrême.

### Constantes physiques des feldspaths alcalins

	Sanidine	Orthose	Microcline
$n_\alpha$	1.518-1.527	1.518-1.529	1.514-1.529
$n_\beta$	1.522-1.532	1.522-1.536	1.518-1.533
$n_\gamma$	1.524-1.534	1.523-1.539	1.521-1.539
$2V_x$	18-54°	33-103°	66-103°
D	2.56-2.62	2.55-2.63	2.54-2.63g/cm <sup>3</sup>
Système	monoclinique	monoclinique	triclinique

Les feldspaths alcalins peuvent être colorés par divers éléments traces ou diverses inclusions. Par exemple : l'orthose jaune de Madagascar, les pierres de lune rose, jaune, gris, verdâtre de l'Inde.

Les pierres de lune sont toujours des feldspaths alcalins. La turbidité provient de ségrégations ou d'exsolutions d'albite en forme de fuseaux, plus ou moins grandes et aplaties. Les reflets bleus lumineux sont causés par diffusion sélective de la lumière parmi ces particules minuscules. Si les exsolutions sont assez grandes et allongées parallèlement selon une direction du réseau cristallin, il peut se produire un effet de chatoyance. En cas de précipitation selon deux directions (avec deux systèmes de particules linéaires), on est en présence de l'effet appelé astérisme. Les lignes lumineuses de ces pierres de lune se croisent avec un angle proche de 90°, ceci étant imposé par le réseau cristallin monoclinique. Cette explication permet de comprendre les effets présentés par les pierres de lune chatoyantes ou astérisées de provenance indienne (fig. 2).

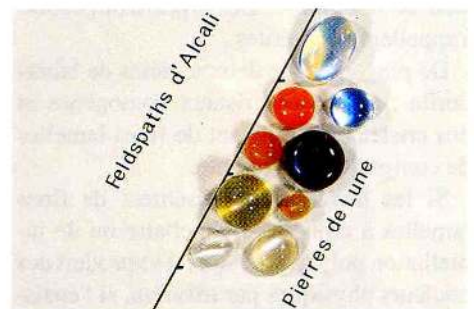


Fig. 2. Les pierres de lune sont des feldspaths alcalins. La turbidité provient de ségrégations submicroscopiques d'albite. Si ces ségrégations sont allongées et arrangées parallèlement, elles peuvent provoquer une chatoyance ou même un astérisme.

## Les feldspaths

L'adulescence est décrite comme étant une interférence dans le gris d'ordre supérieur, ce qui exigerait plutôt des exolutions de forme lamellaire.

Exemples de pierres fines feldspath alcalins : sanidine brune, orthose jaune, pierres de lune, amazonite.

### Plagioclases

Les proportions de mélange albite et anorthite sont déterminantes pour une désignation des plagioclases. Albite  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  (Ab) et anorthite  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  (An) forment les termes de cette série de cristaux mixtes. Les noms des membres de la série changent selon une teneur croissante en anorthite : albite, oligoclase, andésine, labradorite, bytownite, anorthite (Fig. 1). La présence d'une petite quantité de potassium (terme orthose) n'affecte pas la dénomination. Par exemple, un plagioclase comprenant 84 % d'albite, 14 % d'anorthite et 2 % d'orthose s'appelle oligoclase.

De même que les feldspaths alcalins forment des mélanges Or-Ab à haute température, les plagioclases constituent un mélange parfait Ab-An formé à haute température. Lors de la transition à basse température, les réseaux cristallins peuvent se modifier légèrement et ont tendance à se dissocier ; ils deviennent hétérogènes et il se produit une ségrégation par lamellation. Il en résulte des domaines riches en albite et d'autres riches en anorthite.

Une région de la série des plagioclases présentant une ségrégation à basse température, donc une lacune de miscibilité, est située entre  $\text{An}_3$  et  $\text{An}_{22}$ . Les hétérogénéités submicroscopiques provoquent une diffusion de la lumière. Ces types d'oligoclase s'appellent péristérites.

De plus, il existe deux variétés de labradorite : des mono-cristaux homogènes et des cristaux comprenant de fines lamelles de composition différente.

Si les labradorites présentent de fines lamelles à croissance lamellaire ou de jumellation polysynthétique, il se produit des couleurs physiques par irisation, si l'épaisseur des lamelles est dans l'ordre de la longueur d'onde de la lumière visible. Dans ce cas, une diffraction peut se produire, provoquant des effets colorants. Si les couleurs de diffraction se montrent sur un fond sombre

Constantes physiques des plagioclases  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 \rightarrow \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

	Albite	Oligoclase	Andésine	Labradorite	Bytownite	Anorthite
$n_\alpha$	1.527	1.542	1.543	1.560	1.561	1.577
$n_\beta$	1.531	1.546	1.548	1.563	1.565	1.585
$n_\gamma$	1.538	1.549	1.551	1.572	1.575	1.590
$\Delta n$	0.010	0.007	0.008	0.012	0.009	0.013
$2V_x$	77°	82°	76-86°	85°	86°	70°
D	2.61	2.64	2.67	2.70	2.73	2.76 g/cm <sup>3</sup>

(produit par des inclusions denses d'ilménite p. ex.) elles sont bien visibles. Dans ce cas, on parle de spectrolite. La spectrolite est donc une labradorite lamellée à couleurs spectrales causées par diffraction sur les lamelles. Les spectrolites de Finlande sont très riches en inclusions d'ilménite, produisant des pierres d'un gris foncé à noir. Les labradorites/spectrolites de l'Inde et du Kenya ne contiennent pas d'ilménite et restent claires et transparentes. Les spectrolites de Ma-

dagascar ne contiennent que peu d'ilménite noire. Les inclusions de ce minéral noir produisent donc un fond noir, qui renforce la visibilité de ces couleurs physiques (interférence des lamelles fines). Les labradorites/bytownites d'Oregon (U.S.A.) sont généralement peu lamellées, plutôt transparentes et colorées en jaune, rouge ou vert-gris. Les couleurs sont causées par des traces de fer ou par des inclusions microscopiques (fig. 3).



Fig. 3. Labradorites en mono-cristaux (jaune, rouge, verdâtre) et en cristaux lamellés (claires à noires d'après leur teneur en inclusions d'ilménite). Les couleurs spectrales d'interférences se montrent mieux sur le fond noir causé par les inclusions.