

- LES TRANSFORMATIONS MINÉRALOGIQUES D'UN MÉTAMORPHISME

Le métamorphisme se caractérise par :

- la disparition de minéraux instables si la pression et la température varient,
- l'apparition de minéraux stables, caractéristiques des nouvelles conditions (P,T)
- la présence de minéraux originels.

1) Les transformations polymorphiques :

Elles sont caractérisées par l'apparition d'un nouveau minéral de composition identique (même formule chimique) mais de structure cristalline différente.

L'exemple le plus simple est celui des **silicates d'alumine** : andalousite, disthène, sillimanite, tous de formule Al_2SiO_5 mais stable dans des conditions (P,T) différentes.

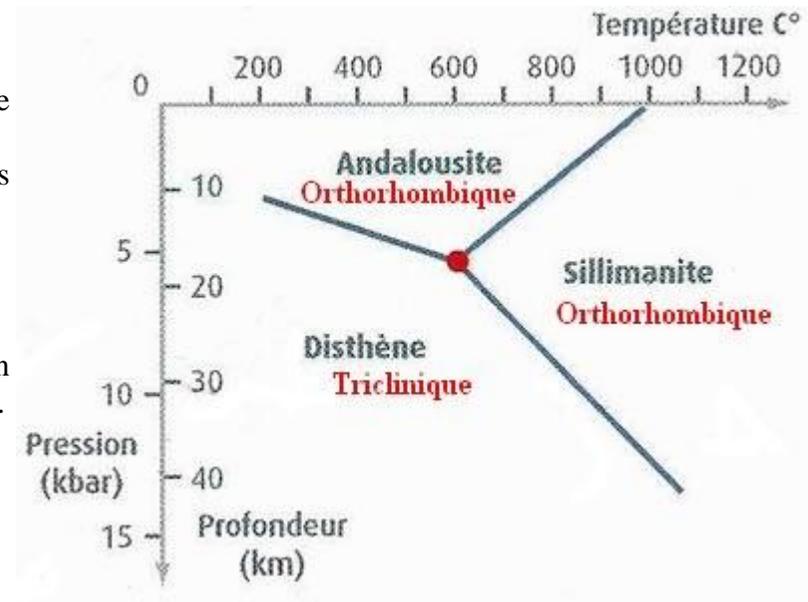
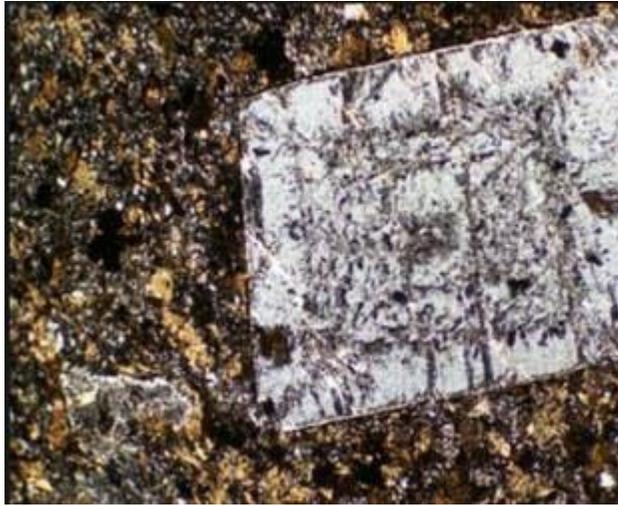
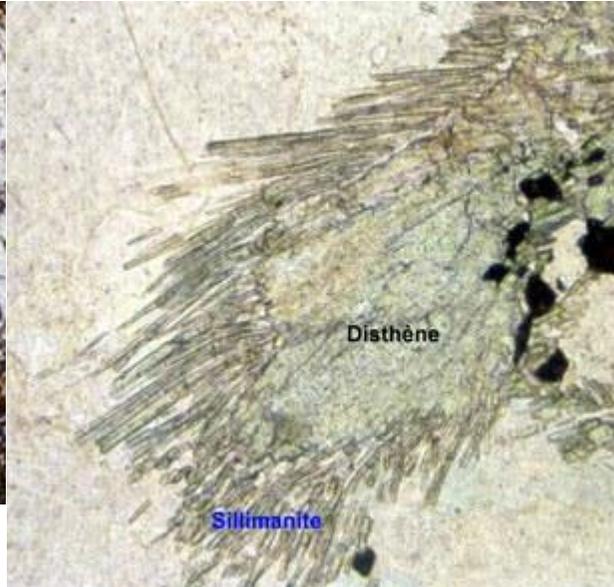


Fig.6



Andalousite

Source : UniCiel



Disthène - Sillimanite

Source : PlanetTerre - Droits réservés - © 2002
Véronique Gardien



Source : Photothèque C.Nicollet

2) Les réactions entre plusieurs minéraux

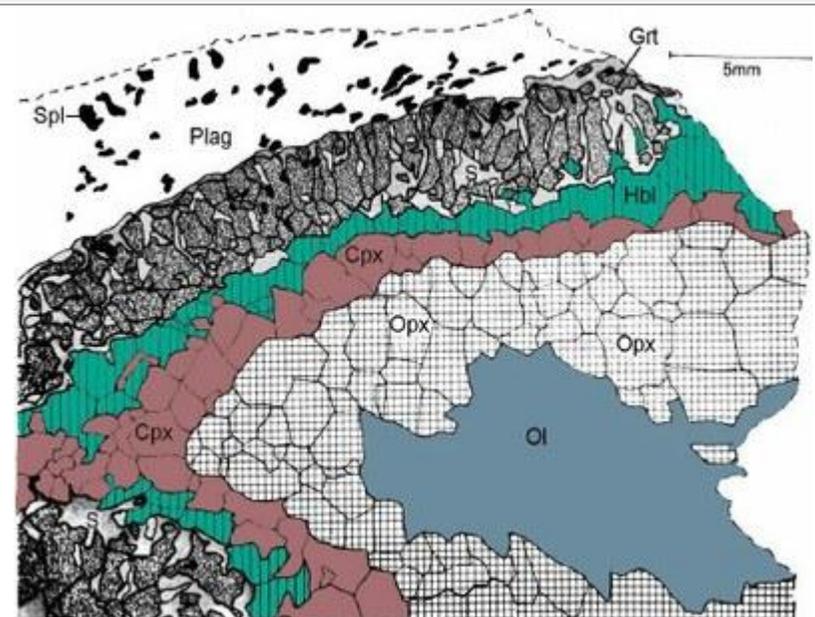
Sans fluide			
♦ Minéral A	----->	Minéral B + Minéral C	
ex : Albite	----->	Jadéite + Quartz	
$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$		$\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ SiO_2	
			♦ Minéral A + Minéral B -----> Minéral C + Minéral D
			ex : Enstatite + Anorthite -----> Diopside + Silicate d'alumine

	MgSiO ₃ Al ₂ SiO ₅	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	CaMgSi ₂ O ₆
Avec apport et/ou production de fluides			
♦ Minéral A + Minéral B + H ₂ O -----> Minéral C + Minéral D + CO ₂	♦ Minéral A + Minéral B -----> Minéral C + Minéral D + H ₂ O		
ex : Dolomite + Quartz + Eau -----> Talc + Calcite + Diox. de Carbone	ex : Albite + Glaucophane -----> Grenat + Jadéite + Eau		
3[CaMg(CO ₃) ₂] H) ₂ 3 CaCO ₃ 4SiO ₂ H ₂ O Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ (O	Si ₃ AlO ₈ Na O ₆ H ₂ O Na ₂ (Mg,Fe) ₃ Al ₂ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂ Mg ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃ NaAlSi ₂		

Ces transformations minéralogiques peuvent être observées à l'échelle de la lame mince sous la forme d'auréole réactionnelle

Le minéral originel, l'olivine ici, se situe au centre. L'orthopyroxène (type enstatite) se crée au dépend de l'olivine. De même, la hornblende apparaît au dépend du clinopyroxène (type augite)

Fig.7 - Cours MasterPro - Université de Bourgogne



Les minéraux néoformés constituent de nouvelles associations minéralogiques appelées **paragenèse**. Il s'agit donc d'une association de minéraux issus d'un même processus géologiques et stables simultanément dans une même gamme de conditions physico-chimiques (Pression et Température).

La succession des réactions minéralogiques peut alors être représentée graphiquement par des **grilles pétrogénétiques** qui présentent des champs de stabilité (P-T) des minéraux, délimités par les lignes ou des courbes de réactions minéralogiques (apparition et/ou disparition de phase minérale). Elles peuvent être plus ou moins complètes.

Les courbes d'équilibre univariants sont des droites. L'allure de ces courbes nous renseigne sur les paramètres P, T qui contrôlent ces réactions : si l'équilibre est très sensible à la pression, la courbe sera plus ou moins parallèle à l'axe des températures. Ce sera l'inverse pour la sensibilité aux températures.

Les courbes en traits rouges sont les trajets P-T pour les trois types de métamorphisme principaux de la classification de Miyashiro :

- Climat de haute pression (jadéite-quartz)
- Climat de pression intermédiaire (disthène-sillimanite)
- Climat de basse pression (andalousite-sillimanite)

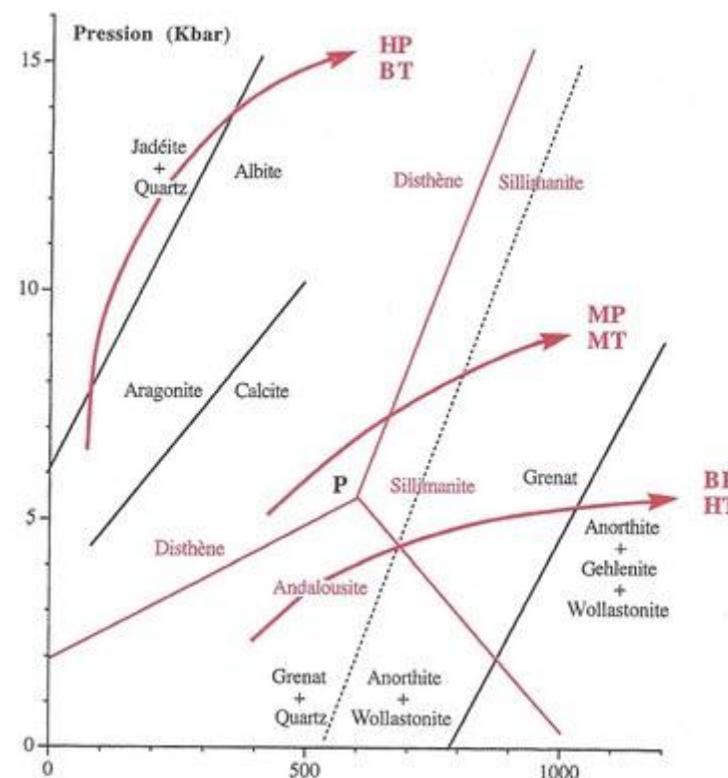


Fig.8 - Source : Pomerol - "Eléments de géologie" p.480