

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

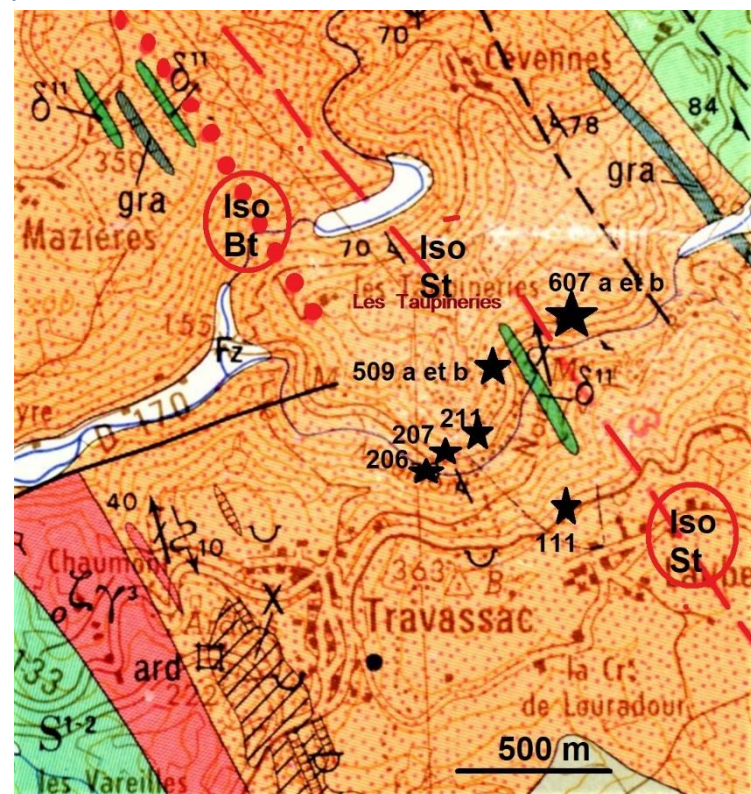
N° lames minces : 509 a et b

Minéraux																	P / O	Faciès	Lignée	Nature
Qz	F.A	Pl	Bt	Mb	PrI	Chl	And	Cy	Sil	Crđ	Grt	St	Px	Amp	Ep	MA				
X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	P	A	Bar Pr	Schtch

- Remarque préliminaire** : cette fiche 509 regroupe la description de deux lames tirées du même échantillon, la lame 509a taillée **parallèlement** au plan de schistosité ou au plan axial de foliation, l'autre, 509b dans un plan **perpendiculaire**.

Notice/ carte BRGM n° 761 Tulle

- Lieu de prélèvement** : Moulin du Nègre, vallée du Maumont, sur l'isograde de la **staurolite**. (noter le filon riche en **graphite** (gra) sur la carte géologique .)



Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

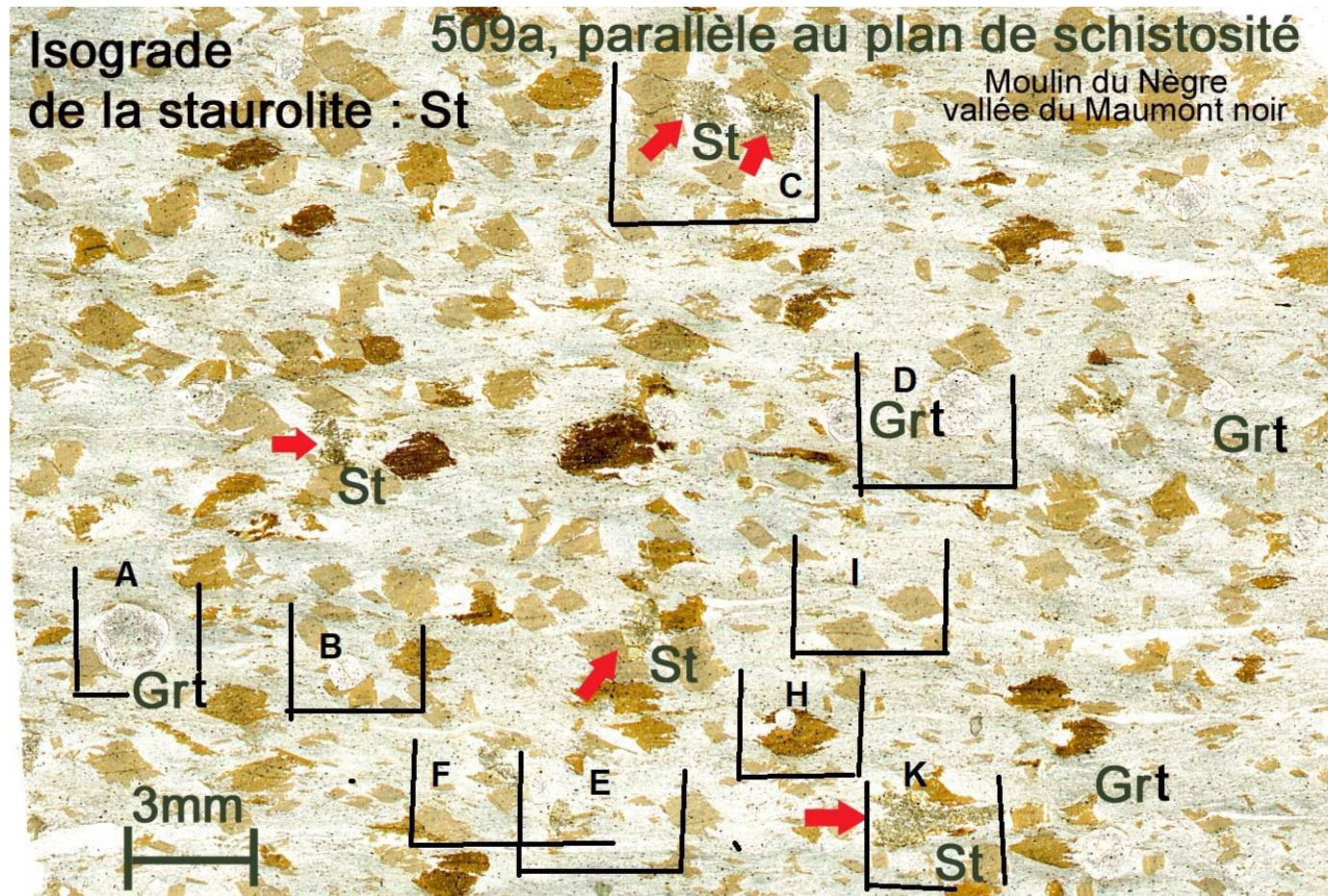
- **Roche massive** : schiste noduleux à **biotites**. La roche est à patine claire, grisâtre et onctueuse au toucher. La schistosité est très visible et les nodules bien apparents par leur éclat sombre et brillant. Cependant, ils sont toujours de dimension modeste et très constante ; ce sont des parallélépipèdes dont les côtés sont de l'ordre de quelques millimètres..



Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

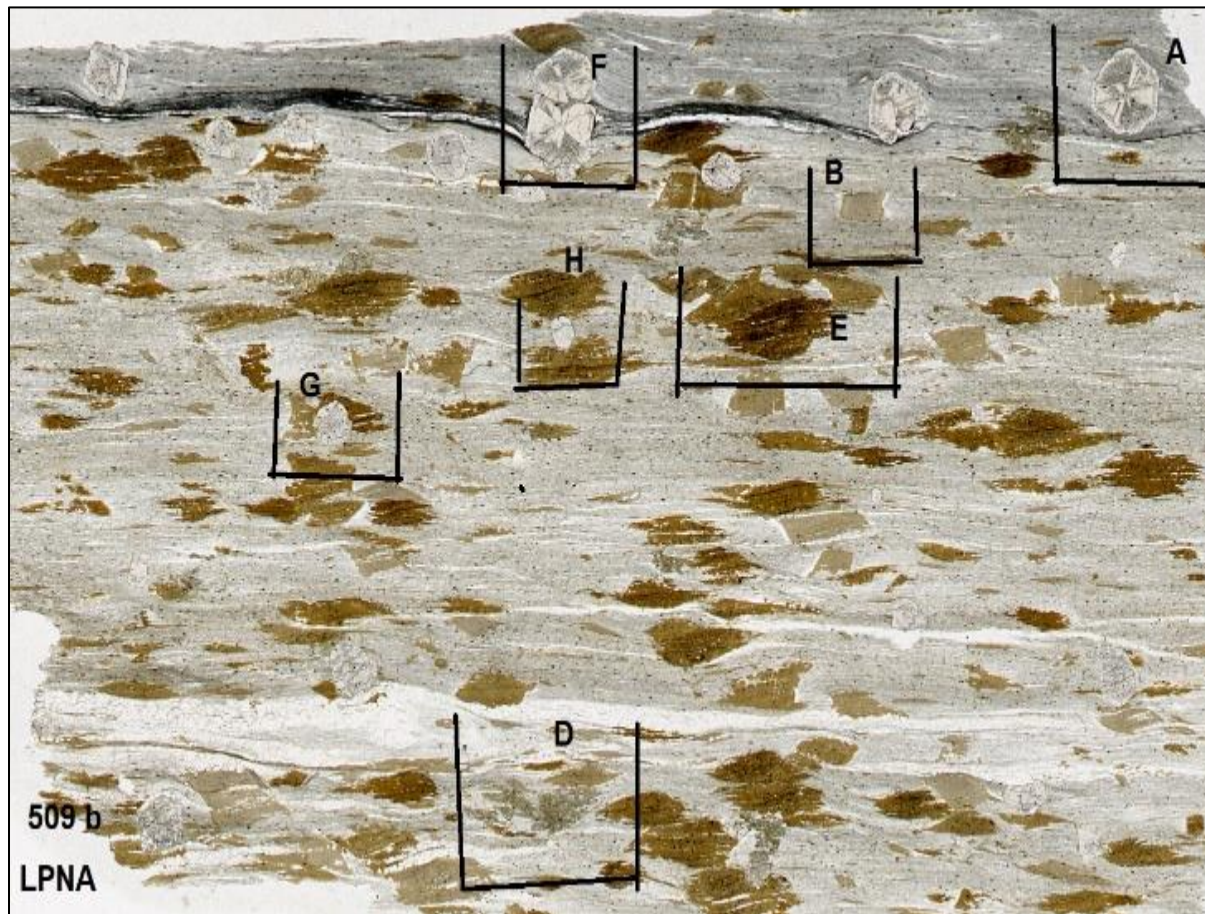
- Scan LPNA 509a** : les losanges de formes géométriques régulières et de couleur beige à brune sont des **biotites**, uniformément réparties dans le plan de schistosité. Les **grenats** de 1mm de diamètre s'intercalent avec leur auréole claire, et parfois sectionnent les **biotites**. Les **staurolites** (flèches rouges), également de dimension millimétrique, sont plus rares et leurs formes géométriques moins évidentes. Tous ces nodules apparaissent nettement sur le fond clair très dense de très petits cristaux de **quartz** déformés et d'un feutrage de paillettes de **micas** blancs, tous alignés dans le sens du plan de schistosité. Il n'y a pas trace évidente de **S0**. Mais un **S1** unique et bien marqué, même sur cette face parallèle au plan de la schistosité



Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **Scan LPNA 509b** : le scan perpendiculaire à la schistosité fait apparaître la déformation intense par compression et cisaillement dans le plan axial, cause de l'écrasement et de la déformation de certains nodules. Dans la bordure haute, les **grenats** sont décorés par du **graphite**. Le **S1** unique est ici bien marqué.



Echelle: 3 cm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

Polarisation chromatique :

- **Phénoblastes** : les descriptions ci-dessous concernent surtout la lame **509a**. Dans la lame **509b**, les mêmes phénoblastes apparaissent sur leur tranche, et présentent une morphologie d'écrasement et d'allongement dans les lignes de flux de la schistosité. Ils ont subi l'anastomose en « **fish eye** ». (voir commentaires et annexes).
 - **Biotites** : ce sont les phénoblastes prioritaires. Leurs bords sont soit érodés, soit déchiquetés, soit démembrés par la phase de cisaillement paroxystique. Les **biotites** ont fait leur croissance en début de cycle prograde, car leur schistosité interne est linéaire (rectiligne) et le plus souvent oblique par rapport à la direction générale (pas toujours). Dans les phases ultérieures, elles sont mises en rotation par la contrainte cisailante, et substantiellement érodées. **Rep B et D 509a, Rep B 509b.**
 - **Grenats type almandin** : criblés d'inclusions de **quartz**, ils présentent une hélicité (en fait une forme en sygmoïde) avec raccordement plus ou moins net avec les lignes de flux de la matrice. Quand l'hélicité est nette, comme sur **Rep D 509a**, le **grenat** peut être déclaré syn-cinématique. Sur **Rep A et F 509b**, des particules microscopiques de **graphite** ont pollué les **grenats** de ce lit en décorant certains de leurs plans cristallins. Le **Rep G 509b** montre un **grenat et une biotite** « moulés » par les lignes de flux de la matrice lors de leur **croissance** rapide qui n'a pas permis leur mise en rotation : ils sont syn-cinématiques.
 - **Staurolites** : blastes pouvant atteindre 2 mm, en général complètement poecilitiques, avec plages jaune d'or en LPNA (et aussi en LPA). **Rep E et F 509a**. Grandes inclusions de **quartz**. Certains blastes sont étirés et dilacérés dans la direction du fluage. **Rep C 509a** : blaste rompu en deux parties, séparées par une plage de **quartz** recuit. **Rep C 509b** : phénoblaste euhédral de **staurolite** en losange mais partiellement brisé, un éclat étant décollé et ayant migré vers le coin inférieur droit. L'allongement du blaste de **staurolite** est dans la direction du flux.
 - **Chlorites** : la **chlorite** primaire est absente de ce schiste noduleux. La **chlorite** secondaire apparaît en zones de contact comme sur **Rep H et C 509b**. La **chlorite** provient de la réaction très partielle en épisode rétrograde entre la **staurolite**, apportant l'alumine, et la **biotite**

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **matrice** : la matrice semble homogène, à l'exception du bord supérieur de la lame qui a été taillée dans une partie de la roche contaminée par du **graphite**. Un examen à plus haute résolution montre que la matrice est modulée par de fins rubanements avec alternance de zones, ou de filets, exclusivement de **quartz** et de zones à mélange de **quartz** et de feutrage dense de **micas blancs** et **pyrophyllite**. Il s'agit d'un début de crénulation. Le microrubanement est visible sous divers faciès sur tous les sites de **Rep C** à **Rep F 509a**. Il n'est pas lié à des traces résiduelles de la stratification d'origine du protolithe, mais à l'action mécanique et physicochimique du métamorphisme : dissolution, puis recristallisation vers une zone d'abri, **Rep B 509a**. Les **feldspaths** éventuellement présents à l'origine dans le protolithe ont été entièrement métamorphisés et mélangés au **quartz** dans les lignes de flux de la matrice, sous la forme de **micas blancs** et/ou de **pyrophyllites**.
- **Identification** :
 - **Structure** : porphyroblastique
 - **Paragenèse** : **biotite**, **staurolite** et **grenat**, typique de l'isograde de la **staurolite**, associée à une matrice de **quartz** et de **micas blancs** et **pyrophyllite**.
 - **Protolithe** : sédimentaire, ou avec contribution volcano-sédimentaire.
 - **Désignation**, schiste tacheté ou à petits nodules, métapélite du **faciès à amphibolites**
- **Commentaires et annexes** : ***Anastomose** : se dit du processus de déformation sous contrainte tectonique intense (cisaillement ou compression) qui donne à un cristal une forme assez inhabituelle en « fish eye ». L'étirement peut sectionner le cristal en plusieurs parties anastomosées, conservant un lien aminci par étirement.

Voir aussi les documents « Entretiens sur le métamorphisme »

Entretien N° 2 : page 10 et suivantes, schistosité, zones d'ombre, ou d'abri de pression.

Entretien N° 2 : page 14 et suivantes, crénulation.

Entretien N° 2 : page 19 et suivantes, croissance antétectonique et syntectonique des minéraux.

Entretien N° 2 : page 24 et suivantes, texture et petit atlas des textures et microtextures des roches métamorphiques

Entretien N° 4 : page 18, lexique (blaste, claste)

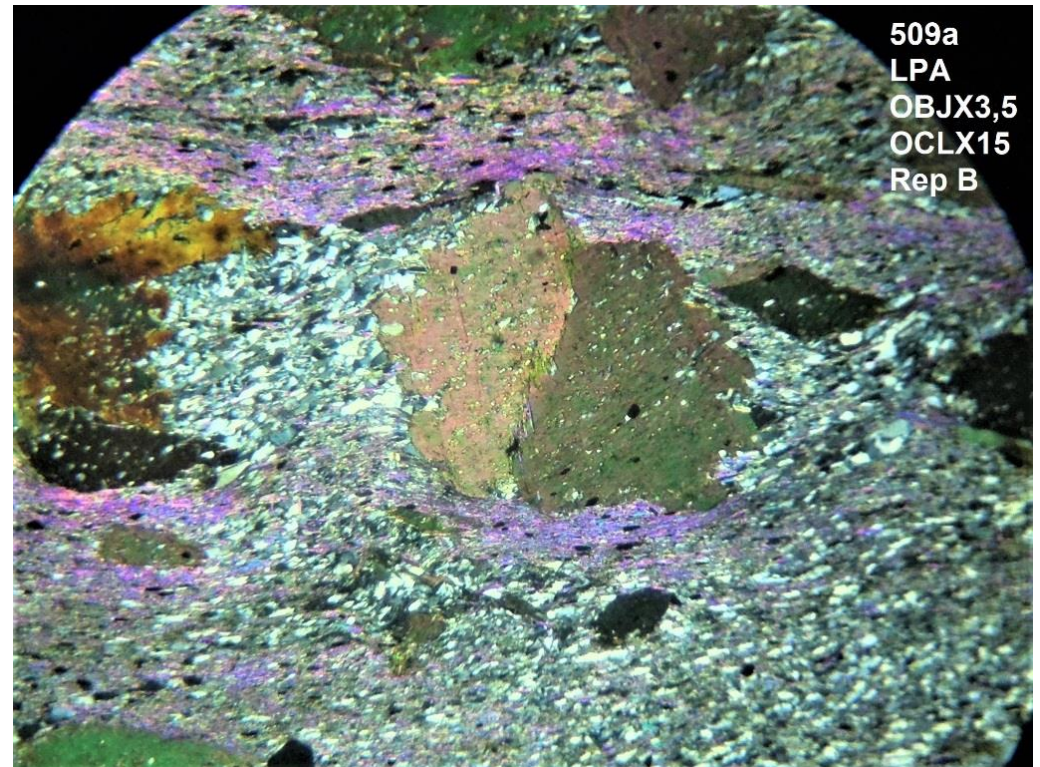
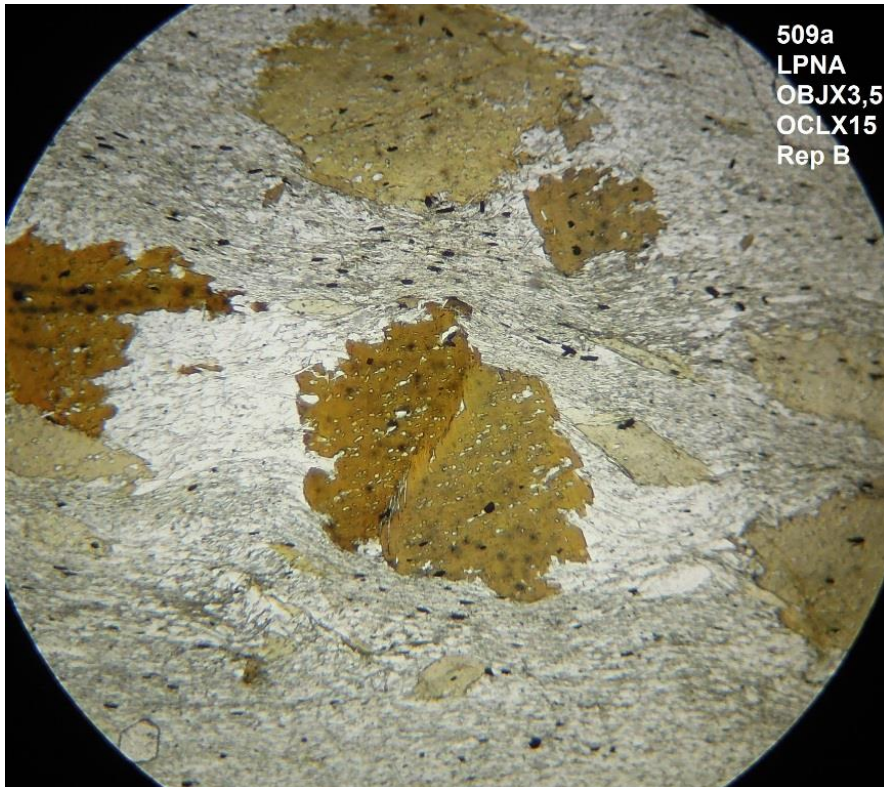
Entretien N° 7 consacré au métamorphisme du Bas Limousin.

Guide N°1 de la notice générale pour l'étude des schistes et micaschistes de la série des métagrauwackes et métapélites.

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **Rep B 509a LPNA et LPA** : au centre du cliché, le **quartz** dissout lors du climax de métamorphisme prograde, a migré depuis les zones hautes pressions vers la zone d'abri entre les deux **biotites** détachées et a cristallisé en pavage polyédrique assez régulier, à l'abri du cisaillement (Climax : maximum d'élévation de température dans le cycle métamorphique.) A l'extérieur des zones d'abri, ou abritées, la pression est forte, le **quartz** est dissout et migre : ces zones se vident de **quartz**. Les rubanements des zones externes sont constitués des déchets d'altération/ décomposition du **feldspath**, en **micas blancs** : ceux-ci forment le feutrage dense de minuscules paillettes de **muscovite** et/ou de **pyrophyllite**. repérables aux teintes vives de Newton du second ordre, voire du troisième ordre.

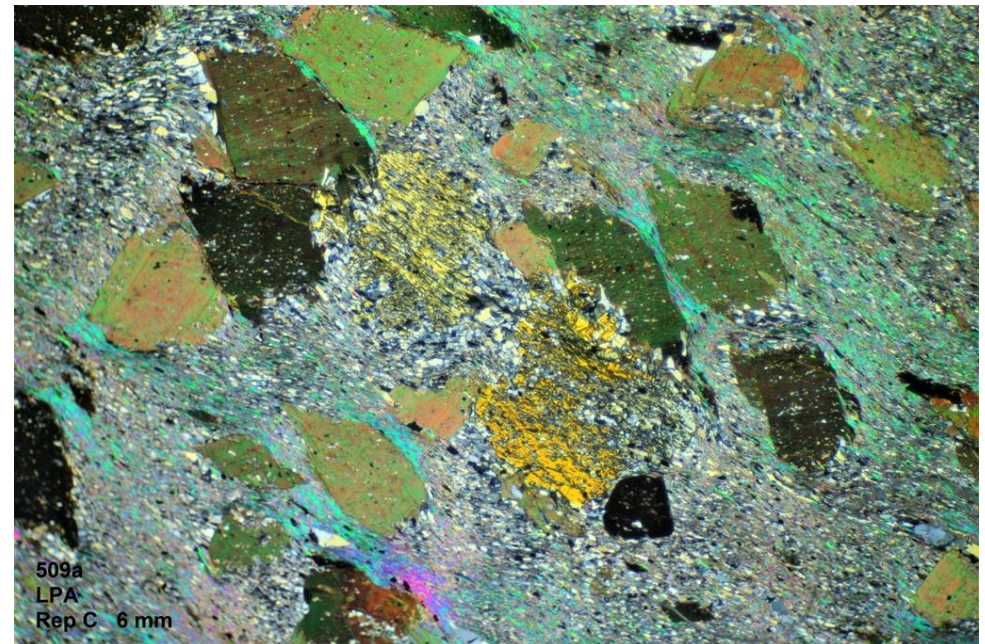
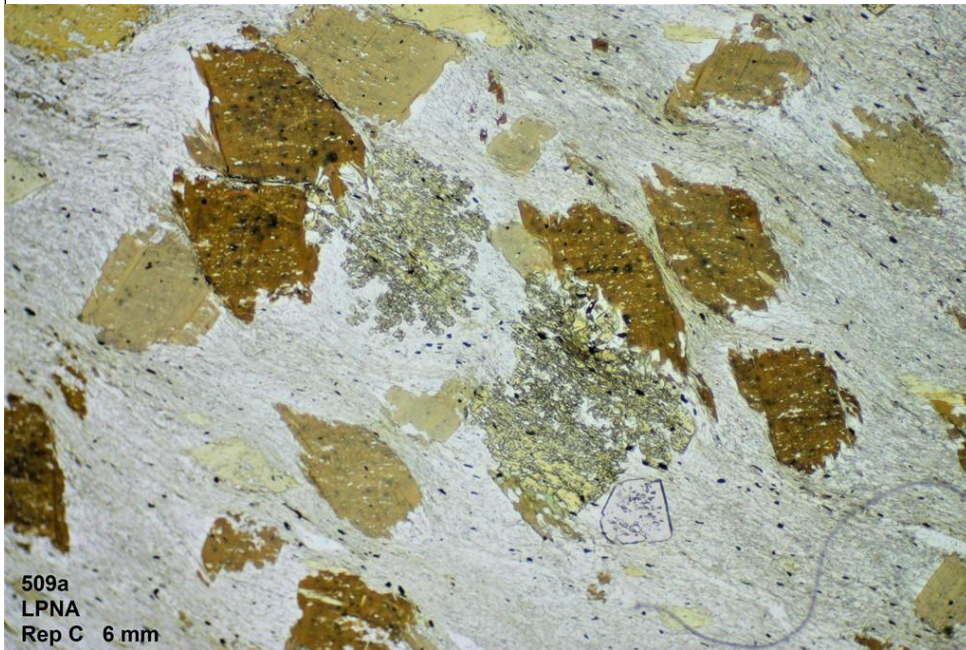


Echelle: 4,5 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **Rep C 509a** LPNA et LPA : blaste de **staurolite** à plages jaunes d'or, rompu en deux parties séparées par une plage de **quartz** recuit qui est une zone d'abri de pression. A droite en LPA, les zones de haute pression prennent les couleurs vives de la **muscovite**. Avec le **repère D de 509b**, **Rep C** témoigne de la réaction de base entre un **grenat** et la matrice riche en **muscovite**, pour se transformer en assemblage **staurolite + biotite** (voir diagramme A'KF). Dans les deux cas, la chance veut qu'il subsiste une relique de **grenat** pas complètement transformé.

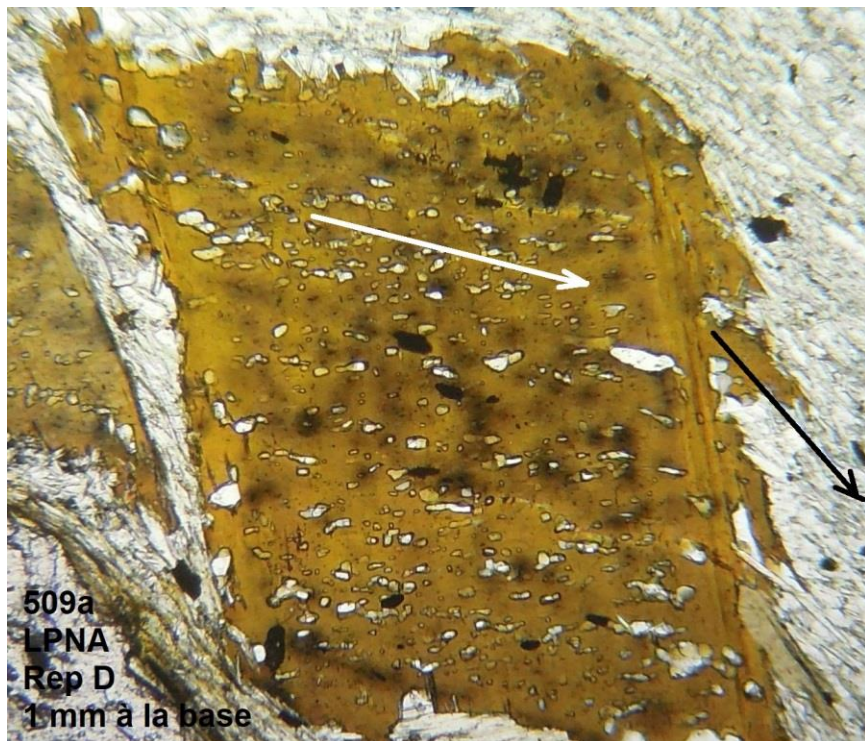


Echelle : indiquée sur le clichés

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **Rep D 509a LPNA:** **biotite** aux bords érodés et déchiquetés par la phase de cisaillement, qui l'a mise en légère rotation. Flèche blanche= Si, schistosité interne rectiligne. Flèche noire = Se, schistosité externe.



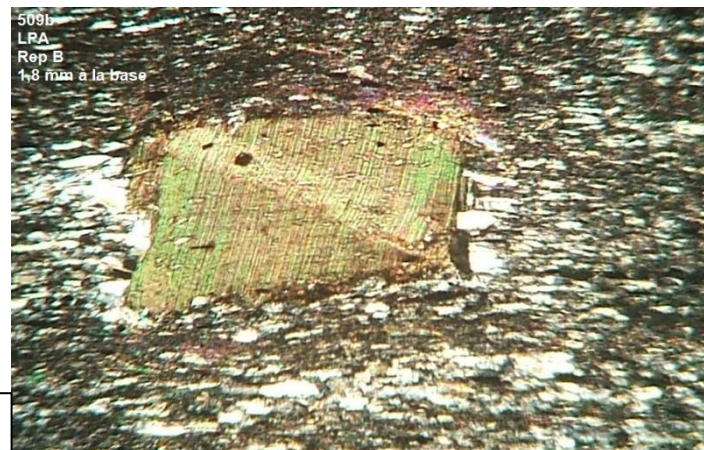
Echelle: 1 mm à la base

- **Rep H 509b LPA :** au centre du cliché, cristal de **biotite** qui a subi l'anastomose en « fish eye ». L'assemblage avec le petit **grenat** est syn-cinématique.

Echelle : 2,7 mm à la base



- **Rep B 509b LPA :** cette **biotite** présente une déformation en « *kink band* » et ses clivages sont obliques par rapport à la direction de la schistosité

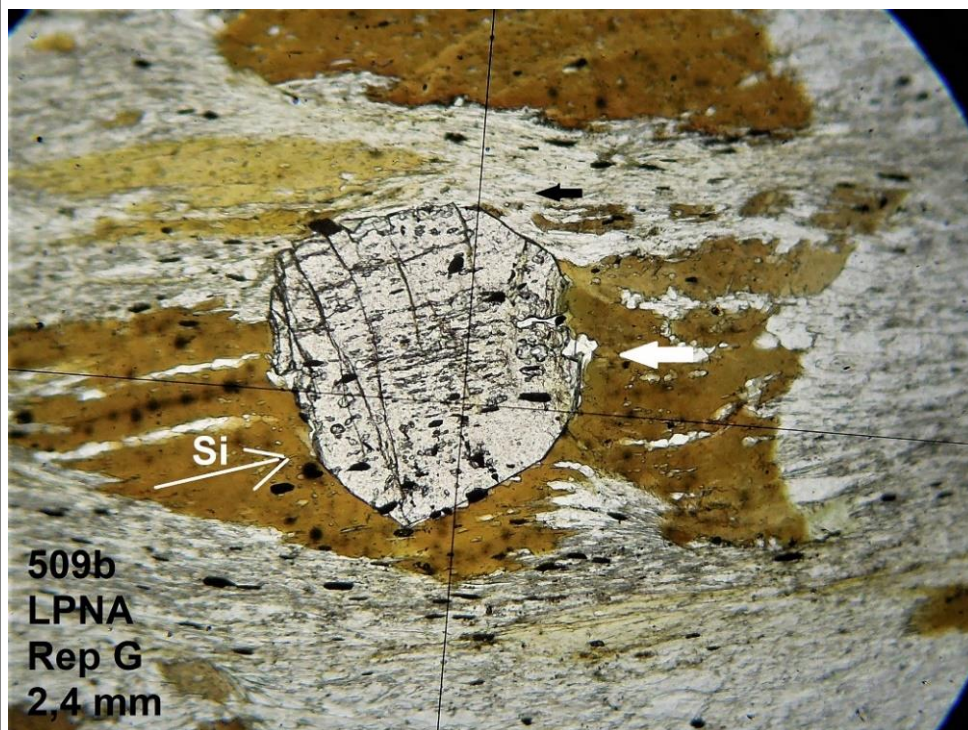


Echelle : 1,8 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

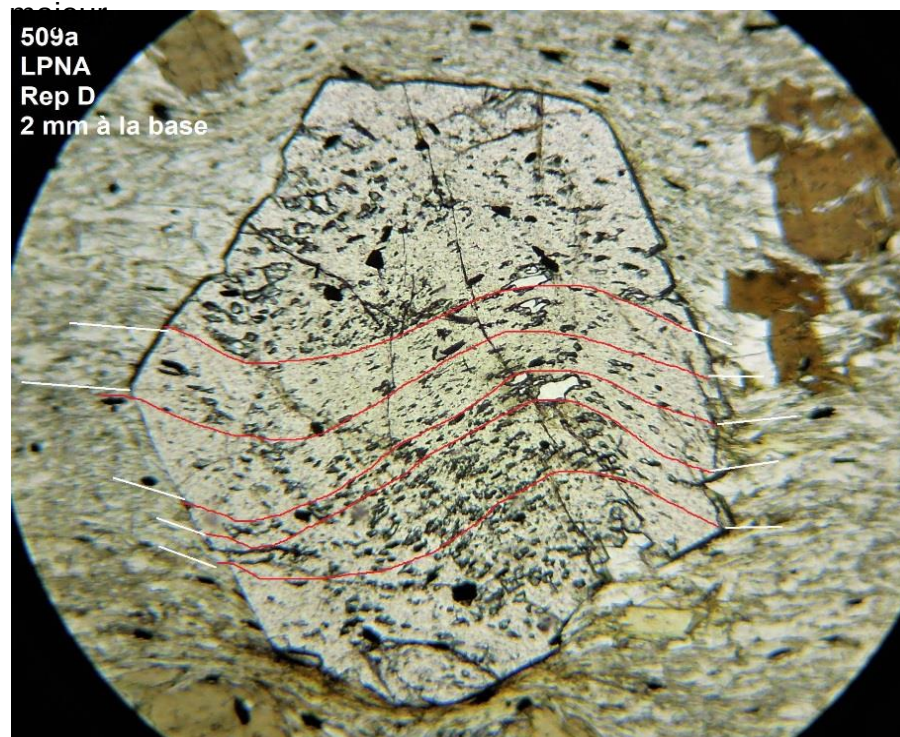
N° lames minces : 509 a et b

- **Rep G LPNA 509b** : le **grenat** et la **biotite** ont été «moulés» par les lignes de flux de la matrice (flèche noire). La schistosité interne(**Si**, flèche blanche) est indiquée par l'alignement des inclusions de **quartz** et de **zircons** pour la **biotite** et celle des inclusions pour le **grenat** : leurs schistosités **Si** sont communes. Ils sont donc tous deux syn-cinématiques. Pas d'hélicité..



Echelle: indiquée sur le cliché

- **Rep D 509a LPNA** : **grenat** criblé d'inclusions de **quartz**. Les lignes de flux de sa schistosité interne(**Si**) tracées en rouge présentent une forme sygmoïde avec raccordement plus ou moins net avec les lignes de flux de la matrice(**Se**). Le cisaillement a mis le **grenat** en rotation, mais la cinétique de croissance de celui-ci a été si rapide qu'elle a déformé les joints de cisaillement(**Se**) pendant l'épisode tectonique

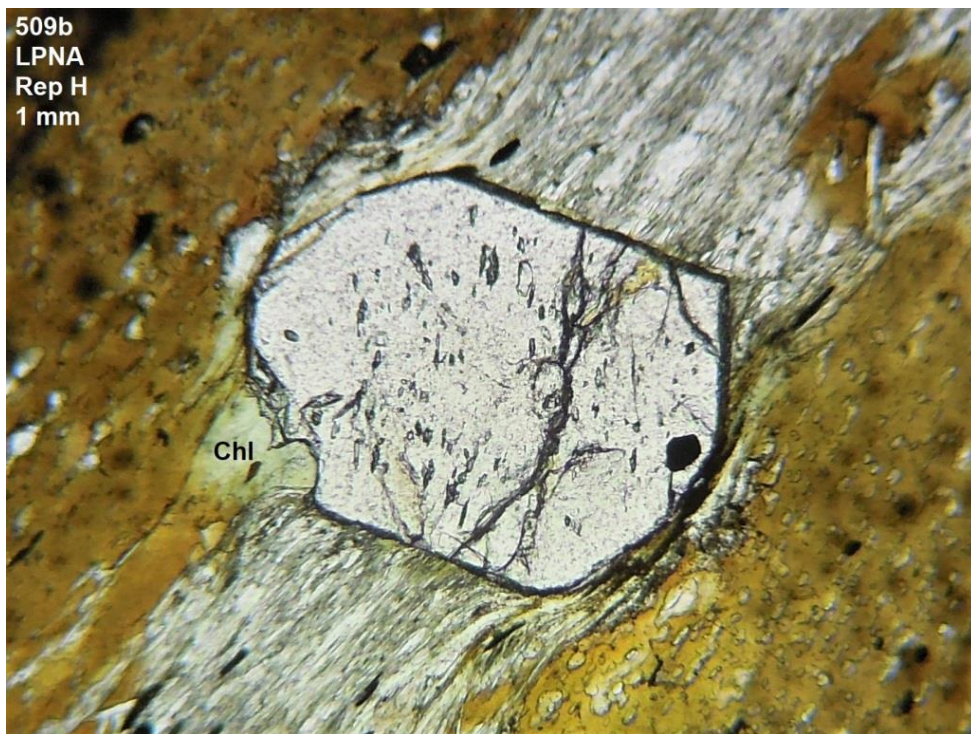


Echelle : indiquée sur le cliché

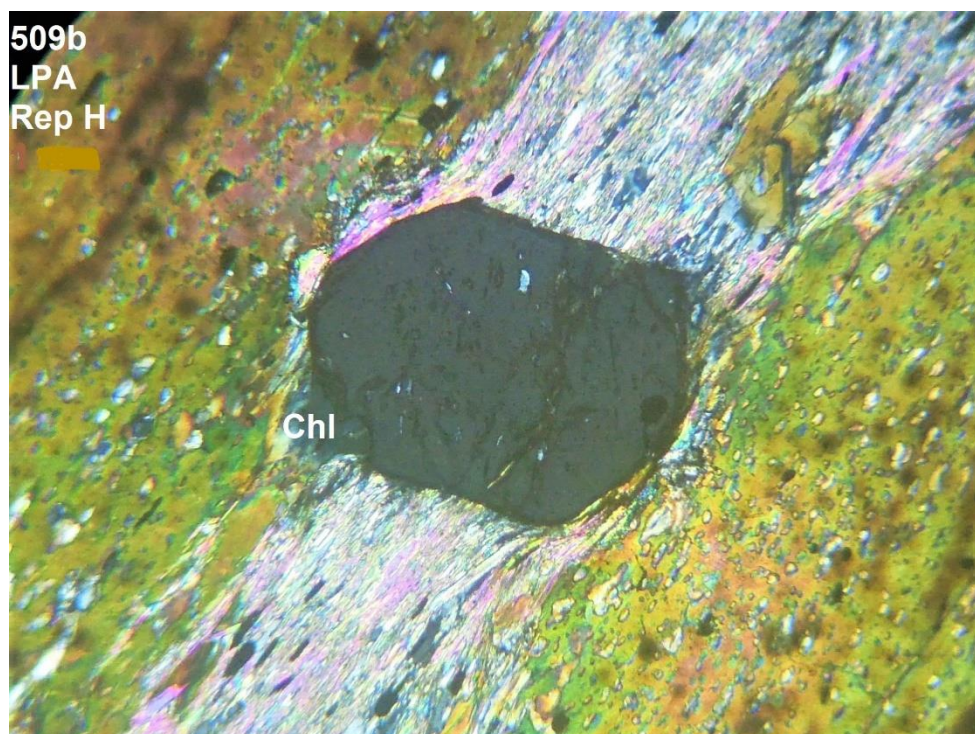
Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- **Rep H 509b** LPNA et LPA : ce petit **grenat** a été entraîné dans un mouvement de rotation par le flux entre deux **biotites** qu'il a légèrement érodées. Au contact, réaction avec formation de **chlorite** (Chl) et fines paillettes de **muscovite** et/ou de **pyrophyllite**.



Échelle : 1 mm à la base

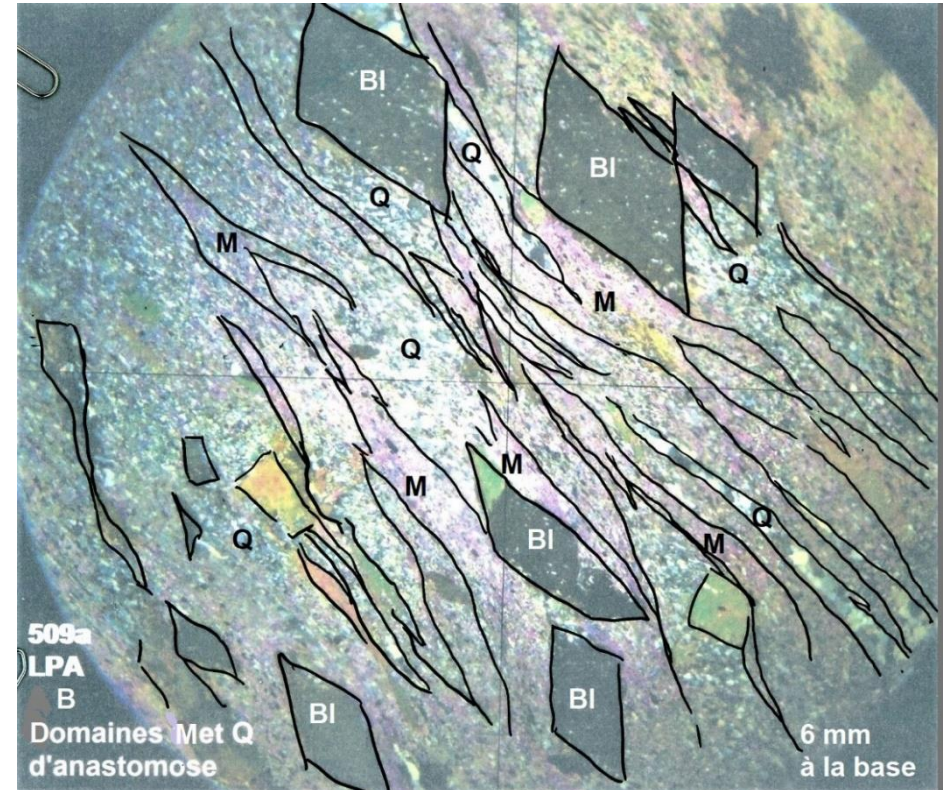
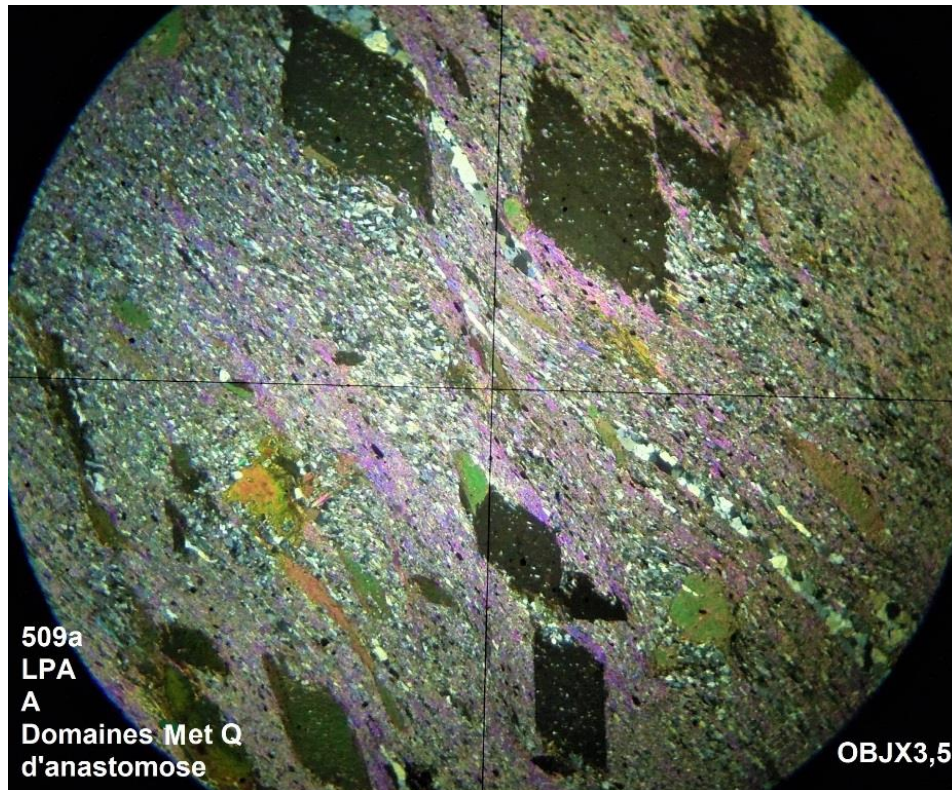


Échelle : 0,7 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Maumont - Site du Moulin du Nègre

N° lames minces : 509 a et b

- Rep I 509a LPA : les **biotites** présentent une morphologie d'écrasement et d'allongement dans les lignes de flux de la schistosité, phénomène d'anastomose. Le dessin interprétatif met en évidence cette déformation des **biotites (Bt)**, mais aussi la modulation de fins rubanements, avec alternances de zones ou de filets de **quartz pur (Q)** et de zones à mélange de **quartz** et de feutrage dense de **micas blancs (M)** et/ou de **pyrophyllite**.



Echelle: 6 mm à la base