

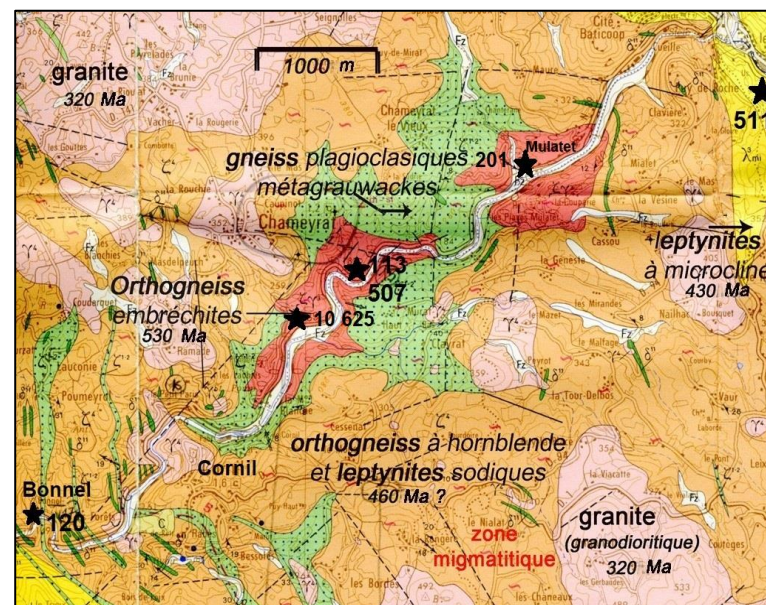
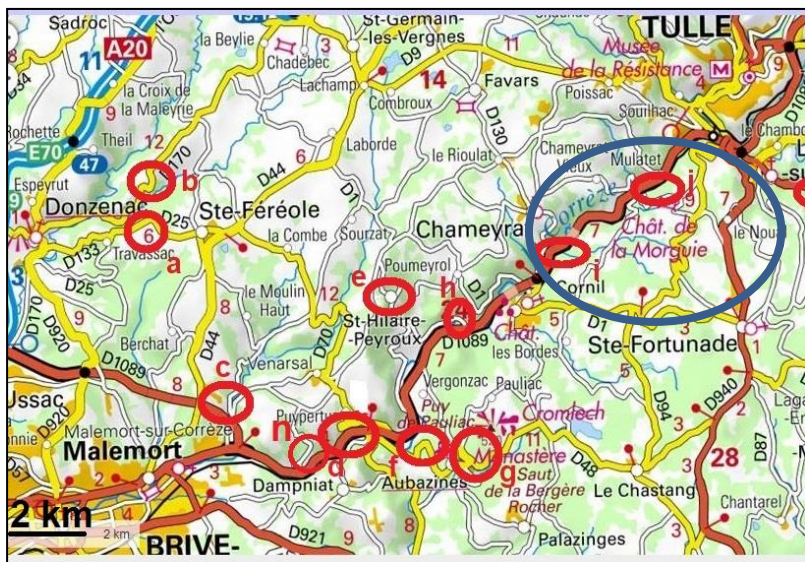
Roches métamorphiques – Bas Limousin – Mulatet – N 89

N° lame mince : 201

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	An-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	O	A	BarPr	Ognoeil

Notice/ carte BRGM n° 761 Tulle

- **Remarque préliminaire** : à comparer avec les lames minces 113 – embréchite de Chameyrat, et 507/ 10625 – embréchite de Cornil
- **Lieu de prélèvement** : échantillon prélevé sur N 89, à hauteur du village de Mulatet, au cœur de l'antiforme de Tulle, dans une étroite boutonnière entre pont de Cornil et Mulatet.



Roches métamorphiques – Bas Limousin – Mulatet – N89

N° lame mince : 201

- **Roche massive** : gneiss clair homogène.. La foliation est marquée par les feuillets fins de **biotite**. Les « yeux » feldspathiques et surtout quartzo-feldspathiques sont partout présents mais faiblement marqués. Dans la moitié inférieure de la coupe de droite, certains feuillets quartzo-feldspathiques présentent une ondulation de période centimétrique.
- La lame a été taillée perpendiculairement au plan de foliation.



Bloc brut



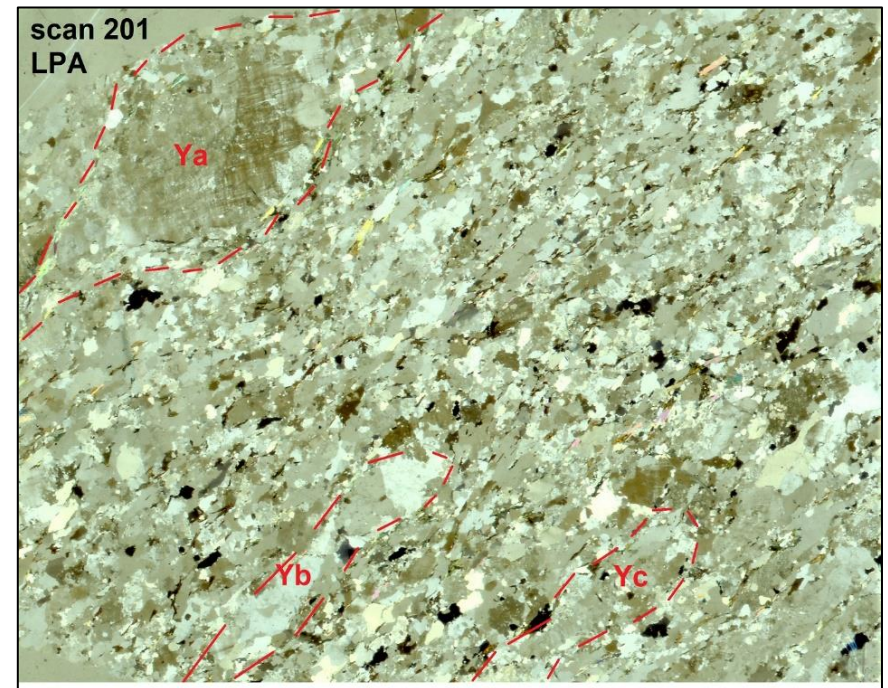
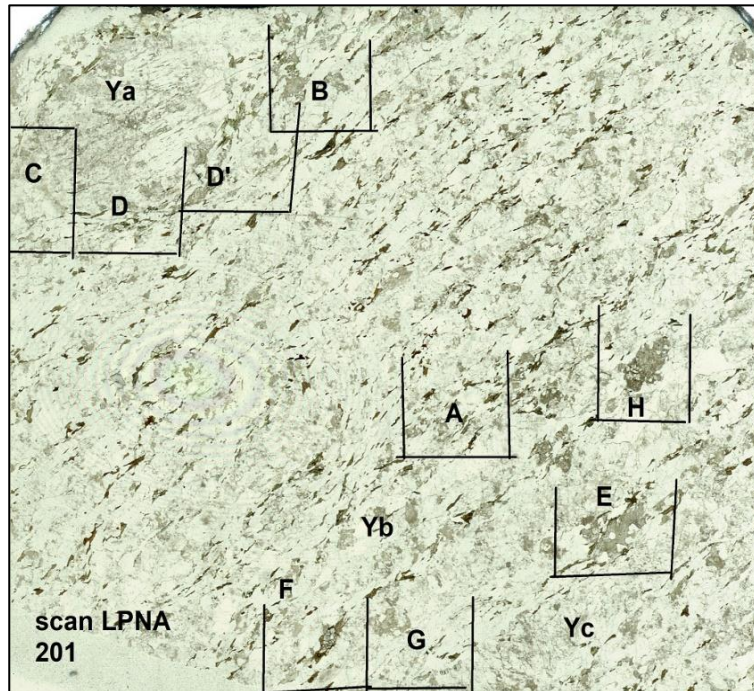
Coupe sciée

Roches métamorphiques – Bas Limousin –Mulatet– N 89

N° lame mince : 201

- **Scan LPNA et scan LPA :**

- **Scan LPNA :** clair, homogène, avec un faible degré d'altération des **feldspaths** potassiques. L'altération beaucoup plus nette des **plagioclases** permet leur identification et leur comptage. La foliation est bien marquée par les feuillets continus de **biotites** étirées, qui découpent les feuillets quartzo-feldspathiques à intervalles irréguliers de environ 0,5 mm. La texture est amygdalo-rubanée autour de phénoblastes de **feldspaths** potassiques seuls (« yeux ») ou quartzo feldspathiques. Les yeux ne sont pas toujours nets en LPNA, à l'exception des porphyroblastes orientés approximativement suivant (001).
- **Scan LPA :** les yeux sont plus visibles qu'en LPNA ; ils sont marqués **Ya, Yb, et Yc** sur le cliché. Ce sont des **feldspaths** potassiques relativement très allongés et aux joints latéraux convexes : illustration **Rep Ya** page suivante.



Échelle : 3 cm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin –Mulatet– N 89

N° lame mince : 201

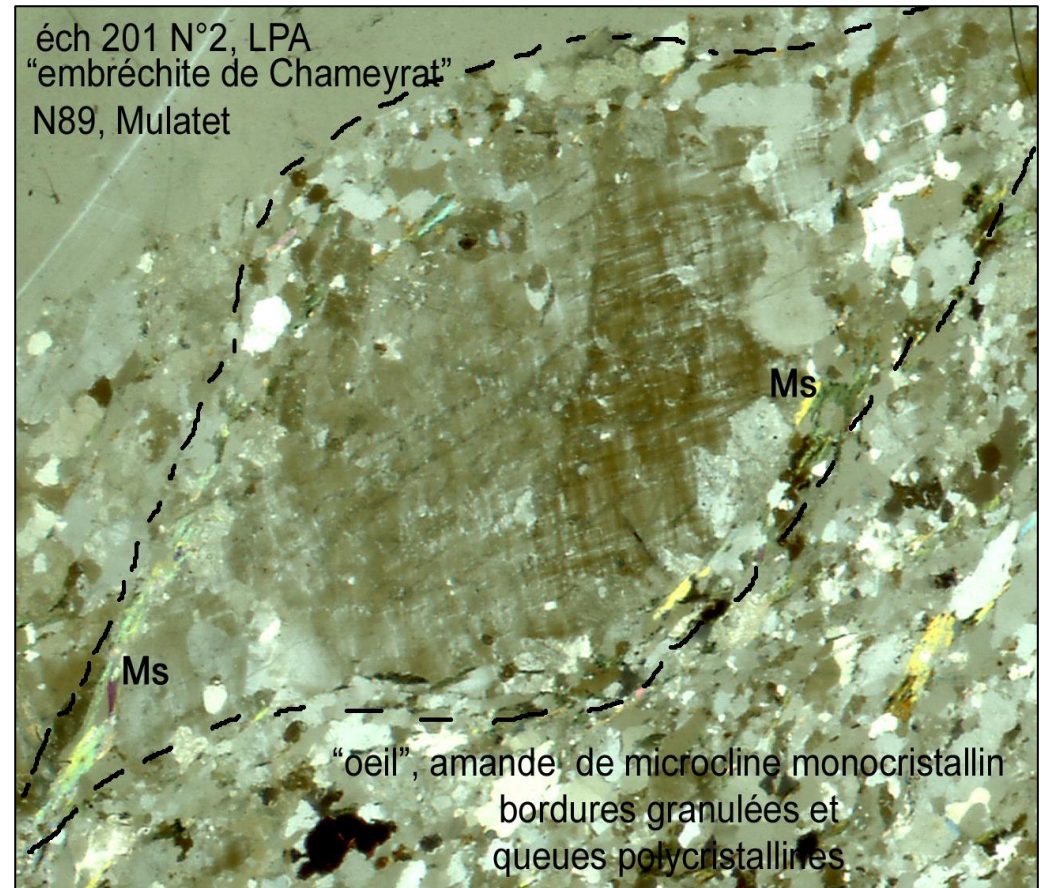
• Scan LPA de Rep Ya :

La forme allongée en amande du grand **microcline** centimétrique, dans sa plus grande dimension, soulignée par les tiretés, est caractéristique des déformations et de la texture de ce gneiss oeillé, qualifié d'**embréchite** (du grec *embrexo*, imbiber). En effet ces gneiss oeillés sont à mi-chemin de la migmatisation, parce que les structures oeillées sont encore entières et bien visibles. Il y a « imbibition » par la phase quartzo-feldspathique mobilisée.

Le porphyroblaste est un claste relictuel, enserré entre deux groupes de lamelles de **biotite**, accompagnées d'autres minéraux de petite taille (**quartz**, **plagioclases**, et **microclines**), avec la **muscovite** et l'**apatite** subordonnées.

Le **feldspath** potassique a été entraîné et déformé sous la contrainte différentielle exercée sur la roche, en plus de la contrainte lithostatique. La déformation par cisaillement crée une abrasion, un début de mylonitisation locale aux points de forte pression, et la formation d'une queue polycristalline (voir l'analyse en **Rep C**).

C'est un claste relictuel du protolithe granitique.



Échelle : 1,4 cm à la base

- **Polarisation chromatique :**

- **Phénoblastes :**

- **Quartz** : il représente environ 50 à 60% du volume de la roche. Certains feuillets sont plus riches en phénoblastes de **quartz** que le fond quartzo-feldspathique dominant : **Rep B**. Les cristaux sont de taille moyenne de 0,5 mm et allongés dans le sens du plan de foliation. Les joints sont alors courbes à grand rayon de courbure, comme les joints du **Qtz2**, avec **Qtz1** et **Pl1**, sur le cliché en LPA de **Rep B**. Visibles également sur **Rep F**.
 - En bordure des porphyroclastes de **feldspaths** potassiques, comme en **Ya (Rep D)** ou en **Yc (Rep F et G)**, s'est formée une « écorce » en mosaïque de **quartz**, épaisse d'un mm, dont les phénoblastes présentent des textures étirées par la déformation. Les plus grands présentent souvent l'extinction roulante : cristaux ovales proches d'un petit **grenat** enserré dans une **biotite** sur **Rep F**. La morphologie des joints entre les plus petits cristaux de la mosaïque se rapproche du mode polygonal, signe d'une recristallisation après relaxation de la contrainte accumulée dans le blaste : **Rep D**, mosaïque de très petits cristaux en contact avec les gros **chlorites**.

- **Feldspaths :**

- **Microclines** : abondants, ils représentent environ 20 à 25 % du volume de la roche. Dans leur plus grande dimension ils peuvent atteindre 3 mm : **Rep B et C**. Ils sont légèrement troubles, mais l'altération des **plagioclases** étant nettement plus importante, on peut aisément les différencier. Ils présentent fréquemment la disposition proche du plan (001), favorable à l'apparition des macles en « tartan », pour lesquelles la position angulaire d'éclairage commun , à 45°, fait disparaître le quadrillage chatoyant pseudo orthogonal : cf guide N° 8 de la notice générale du site de pétrographie de la SAGA sur les **feldspaths**. Ils sont subautomorphes, à joints irréguliers, quasi équants comme en **Yb**, ou au contraire amygdalaires comme en **Ya**. Dans ce cas, ils ont été contraints par la déformation entre des grosses lamelles de **biotite** ou de **chlorite**. Leur grand axe est alors aligné avec la foliation. Bordures granuleuses des **microclines** en amandes. La notice de la carte géologique qualifie les grandes amandes feldspathiques centimétriques d'« yeux » ; ce devrait être des reliques porphyroclastiques du protolithe.

Les queues des amandes (texture amygdalaire) et les bordures accumulent des petits cristaux de **quartz** qui y ont migré et recristallisé en recherchant les zones de plus basse pression (« ombres de pression ») : **Rep C**. La bordure « haute pression » sur **Rep C** a permis l'accumulation de lamelles de **muscovite**. Celle de « basse pression » voit la construction d'une écorce de petits blastes de **quartz** recristallisés : **Rep D** et **D'**.

Inclusions fréquentes de petits **quartz** circulaires et de **plagioclases** dans le **microcline** (**Rep C**, voir commentaire dans le paragraphe **myrmékites**). Léger moulage de textures amygdalaires par les **biotites** fusiformes partiellement chloritisées avec **muscovites** et **apatites** subordonnées (1).

- **Plagioclases** : ils représentent moins de 10 % du volume. Les **plagioclases** sont en général partiellement, voire totalement, damouritisés : **Rep A, D, E, H**. Les phénoblastes ne dépassent pas 3 mm dans leurs plus grandes dimensions : **Rep E** et **H**. Ils sont subeuhedral car ayant subi une déformation par cisaillement, bien illustrée par la forme en amande du blaste de **Rep E**, cerné et délimité par des **biotites** chloritisées. La méthode de Michel-Lévy donne un angle de 15 à 20° qui ne permet pas de trancher entre **albite** et **oligoclase** ; la notice toutefois donne l'indication de 20% à 22% d'**anorthite**. Ce sont des **oligoclases**. La question de l'origine de ces **plagioclases** sera discutée dans le paragraphe identification. On observe que les phénoblastes ont de grosses inclusions de **quartz** : **Rep E** et **H**.
- **Biotites et chlorite** : en linéations minces et discontinues de lamelles irrégulières suivant la direction de la foliation, sur tous les repères et en moulage de textures amygdalaires. **Biotite** alumineuse standard, mais dont la chloritisation est généralement très avancée : il s'agit de **chlorite** formé lors de l'épisode rétrograde. Tous repères, par exemple **Rep A, D, E, F**. Toutefois la **biotite** est peu abondante, compte tenu de la nature acide du protolithe.
- **Muscovite** : subordonnée (1) ou non à la **biotite**, abondante dans les zones de plus haute pression, liée à la déformation du gneiss et aux textures amygdalaires: **Rep A, C, D'**. La présence de la **muscovite** relativement abondante permet d'évaluer la position de ce gneiss dans le faciès barrowien.

(1) - Subordonné : blaste apparaissant toujours en association avec le phénoblaste dominant, dans ce cas la **biotite**

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Mulatet – N 89

N° lame mince : 201

- **Grenat almandin** : peu abondant, en petits blastes abrasés, et présent surtout dans le quart inférieur droit de la lame : **Rep F** (subordonné à **biotite** + **chlorite**). Egalement en **Rep G** où il est non subordonné, juste à l'interface entre **microcline** et **quartz**. Il est possible que cette paragenèse soit due à l'augmentation de pression dans cette zone de gneiss oeilé. Car dans le métamorphisme de type Barrow où nous sommes, une pression suffisante permet de déclencher la réaction suivante :

1 muscovite + 1 biotite + 3 quartz → 1 almandin + 2 feldspaths potassiques + 2 H₂O (réaction de déshydratation comme beaucoup de réactions d'équilibre dans ce faciès haute pression/haute température).

- **Epidote** : absente

- **Minéraux accessoires** :

- **apatite** trouvée une seule fois, en association avec du **zircon** : **Rep A**.
- **zircon** principalement dans la **biotite** - **Rep A et F**, mais aussi associé au **grenat** dans le **quartz** – **Rep G**, ou dans un **plagioclase** avec l'**apatite** – **Rep A**.

Myrmékites : nombreux bourgeons de myrmékite au contact avec les **microclines**, avec apparition des vermicules de **quartz** en contraste négatif ou positif sur le **plagioclase** juvénile – **Rep D' et G**.

. Identification :

- **texture** : amygdalo-rubannée autour de phénoblastes quartzo feldspathiques en forme d'yeux

- **paragenèse** : le chimisme mesuré,

quartz = 50 à 60 %, **microcline** = 20% à 25 % et **plagioclases** <10%

indique que cet orthogneiss est issu d'un granite monzonitique.

- **protolithe** : granite d'âge cambrien 525 à 535 Ma

- **identification** : **ortho-gneiss oeilé** encore nommé **embréchite** (2) de Chameyrat. Noté **ζγ³**. C'est la formation la plus ancienne au cœur de l'antiforme de Tulle. Les plus grands phénoblastes de **microcline** seraient en fait des clastes d'anciens **feldspaths** relictuels. Ceci va être solidement établi pour l'orthogneiss « cousin » de Cornil, lame **507**.

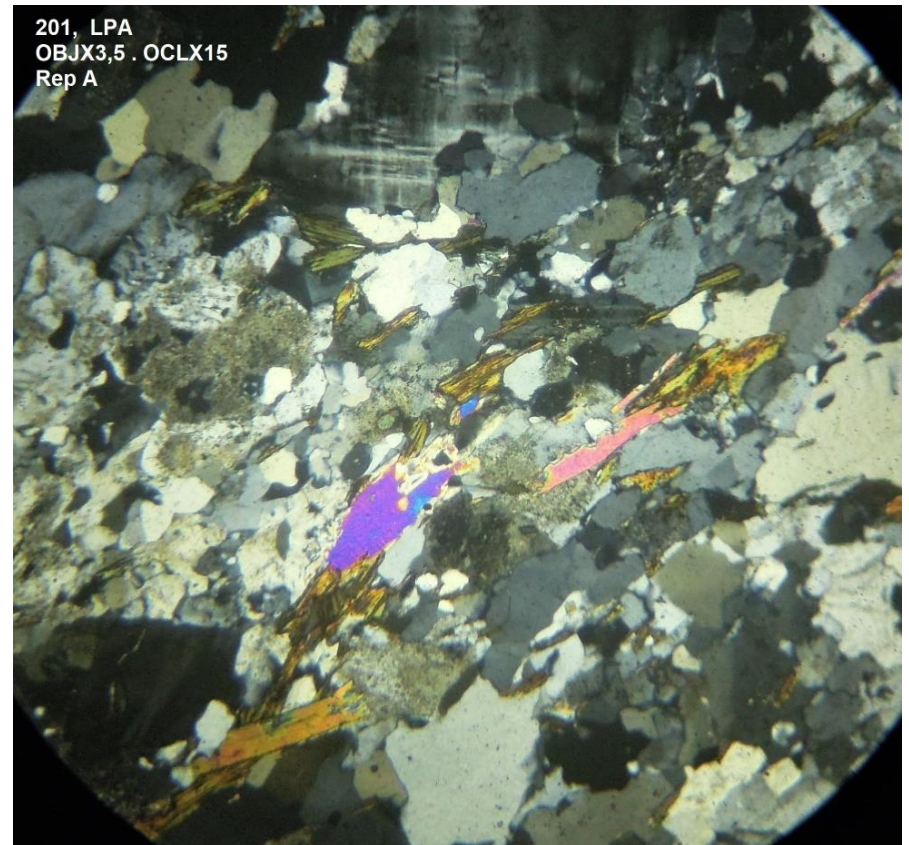
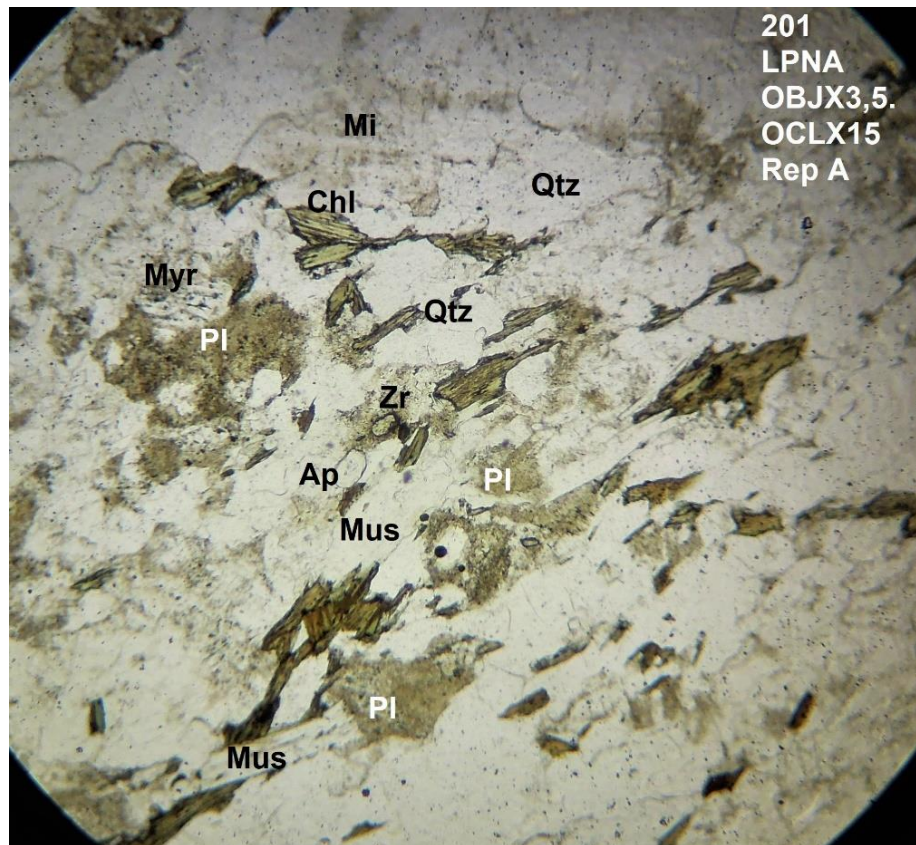
. Commentaires :

- Les 4 lames d'orthogneiss, 113, 201, 507 et 10625, ont leurs échantillons de prélèvement répartis d'un bout à l'autre de la formation en deux étroites boutonnières, sur 5 km des rives encaissées de la Corrèze, entre Pont de Cornil et Chameyrat. Le faciès et le chimisme sont identiques d'un bout à l'autre.

- . Le faciès est rubané, mais les ponctuations par les **microclines** reliques, parfois géantes, confèrent un faciès oeilé porphyroclastique parfois marqué.
- . Le chimisme est uniformément celui d'un protolithe granitique monzonitique.

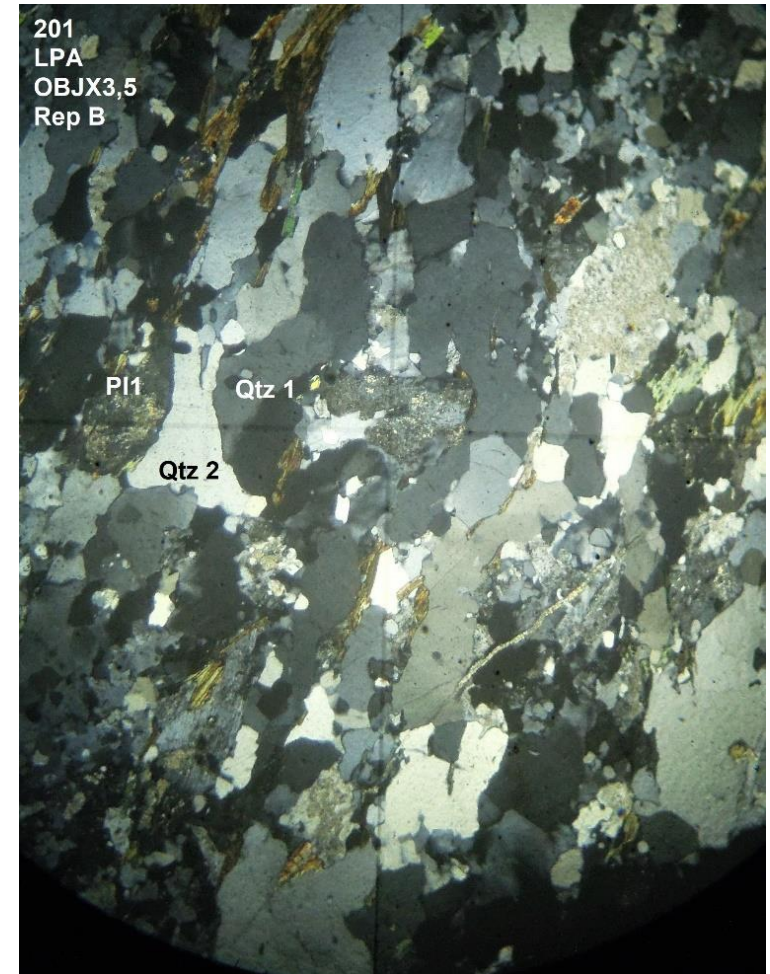
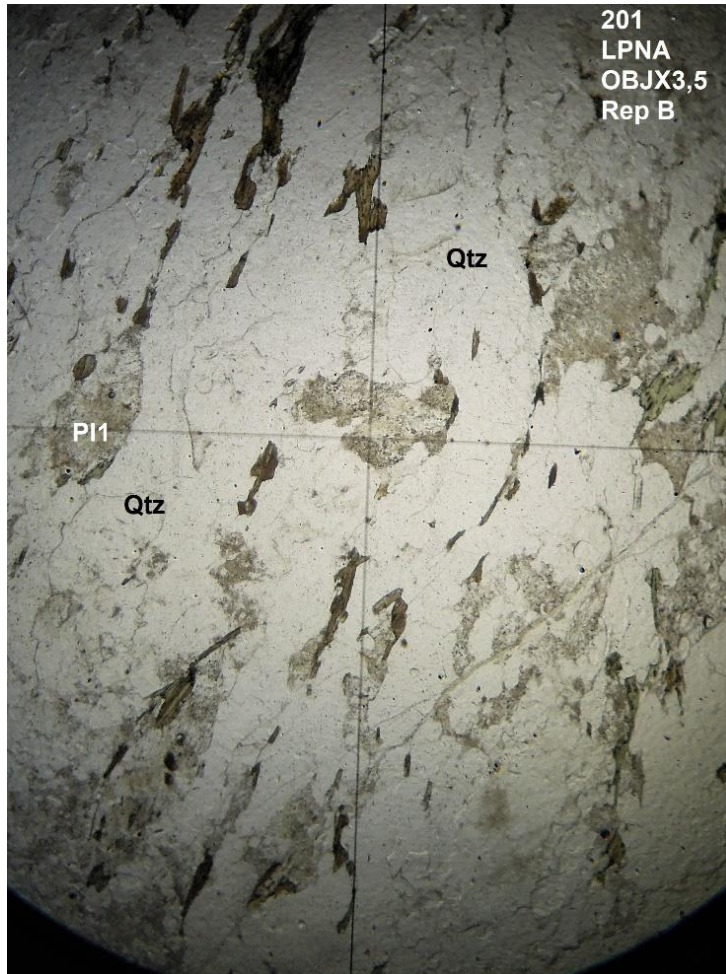
(2) - **Embréchite** : terme ancien utilisé pour désigner une migmatite où la structure de gneiss oeilé est encore bien visible. Dans le cas présent, la migmatisation est à peine amorcée et ne se manifeste que par les feuillets discontinus de **quartz**.

- **Rep A LPNA légendé et LPA :**
- Inclusion d'une **apatite**, en association avec un **zircon**, dans un **plagioclase**.
- **Biotite et chlorite** : en linéations minces et discontinues de lamelles irrégulières suivant la direction de la foliation, en moulage de textures amygdamaïres. **Biotite** alumineuse standard, mais dont la chloritisation est généralement très avancée : il s'agit de **chlorite** formé lors de l'épisode rétrograde.



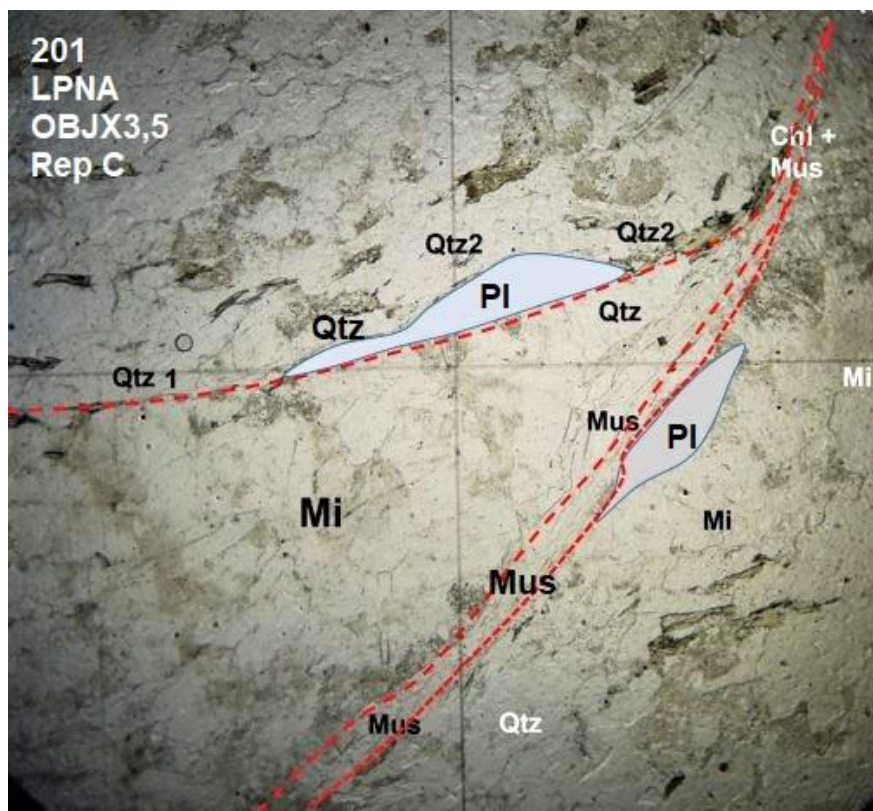
Echelle : 1,6 mm à la base

- **Rep B LPNA et LPA** : les cristaux de **quartz** sont allongés dans le sens du plan de foliation. Les joints sont courbes à grand rayon de courbure, comme les joints du **Qtz2**, avec **Qtz1** et **Pl1**, sur le cliché en LPA.

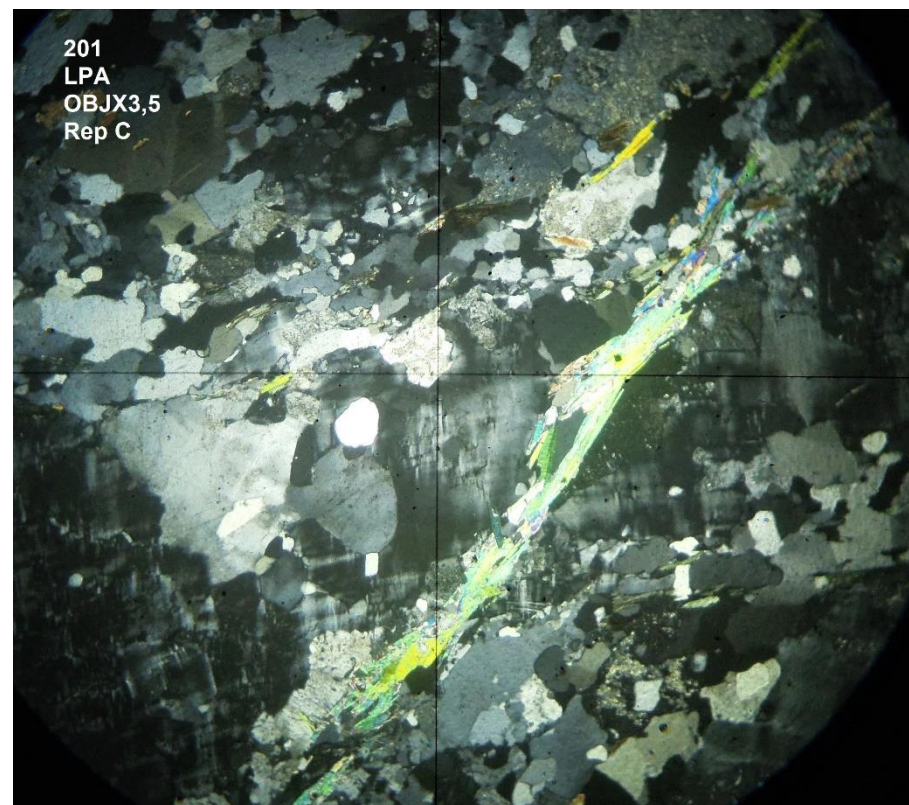


Echelle : 3,9 mm à la base

- **Rep C LPNA légendé et LPA** : les queues des amandes, texture amygdalaire, et les bordures accumulent des petits cristaux de **quartz** qui y ont migré et recristallisé en recherchant les zones de plus basse pression (« ombres de pression ») La bordure « haute pression » sur ce repère a permis l'accumulation de lamelles de **muscovite**.



Echelle : 4,4 mm à la base

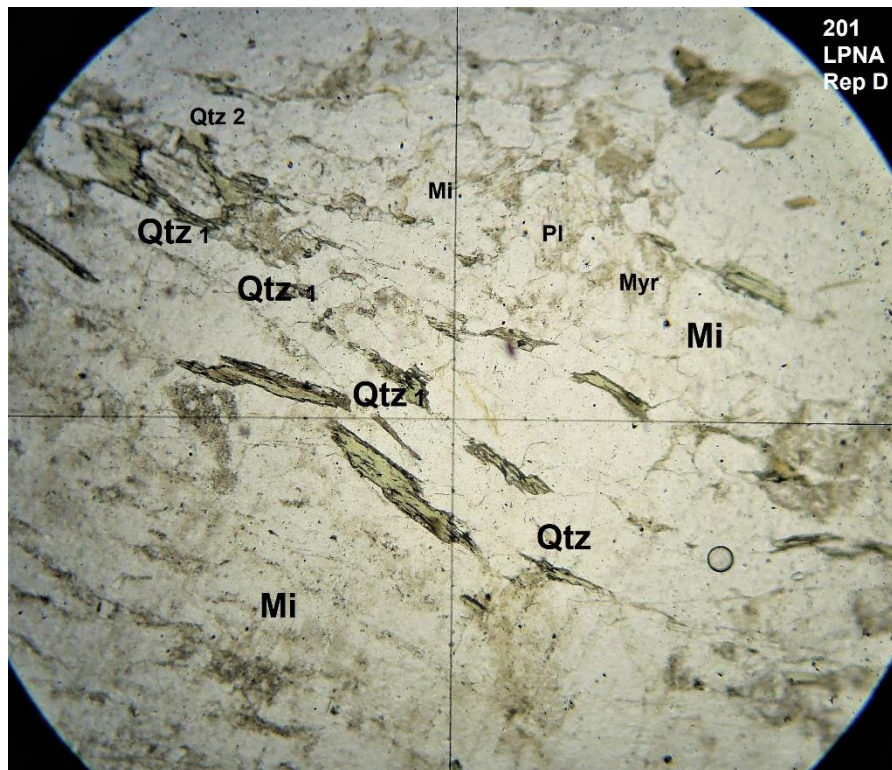


Echelle : 5,1 mm à la base

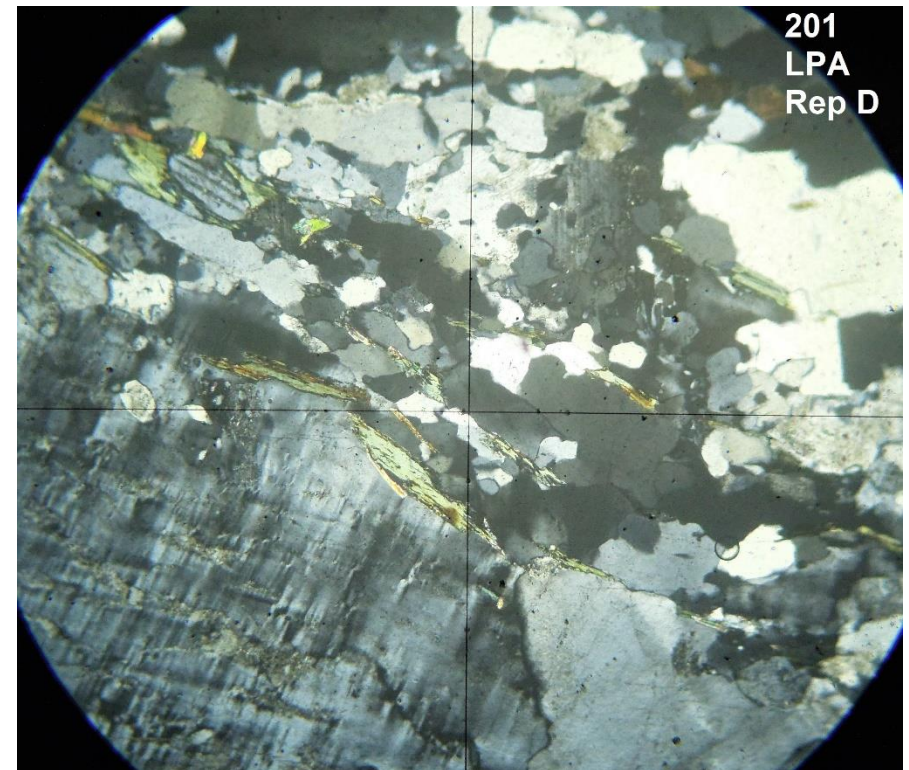
Roches métamorphiques – Bas Limousin – Mulatet – N 89

N° lame mince : 201

- **Rep D LPNA légendé et LPA** : en bordure des « yeux » de porphyroclastes de **feldspaths** potassiques (structure amygdalaire), s'est formée une écorce en mosaïque de **quartz** allongés, épaisse d'1 mm, dont les phénoblastes présentent des textures étirées par la déformation. La présence de cette fine écorce de **quartz** allongés décrit une interface de moindre pression.



Echelle : 2,5 mm à la base

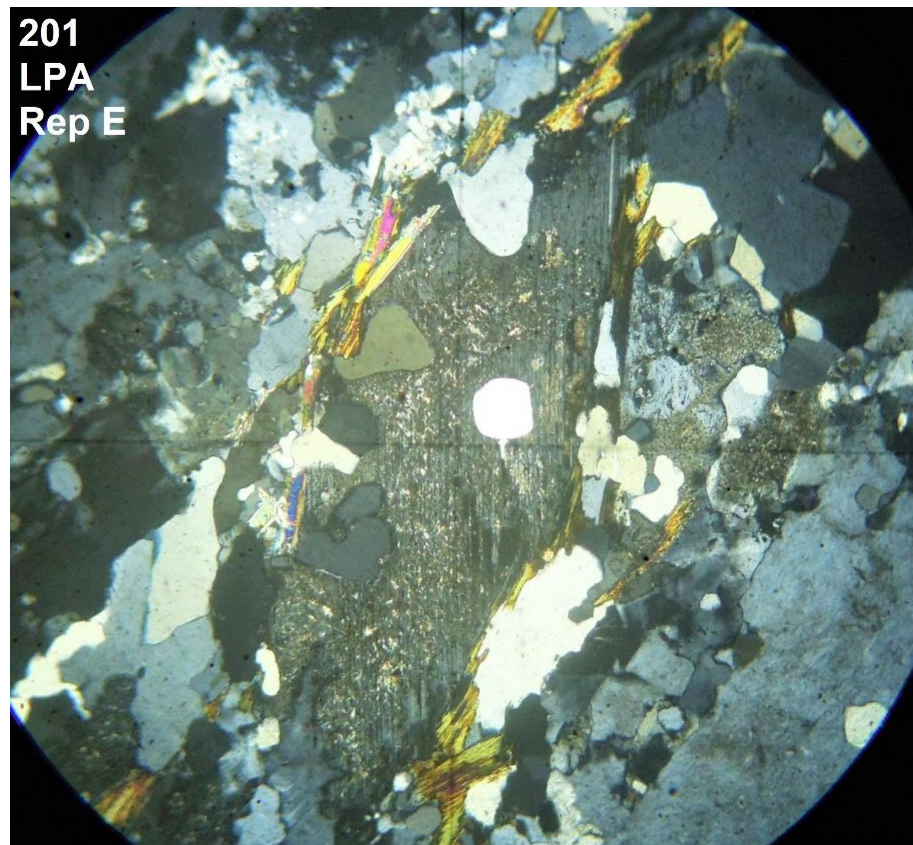
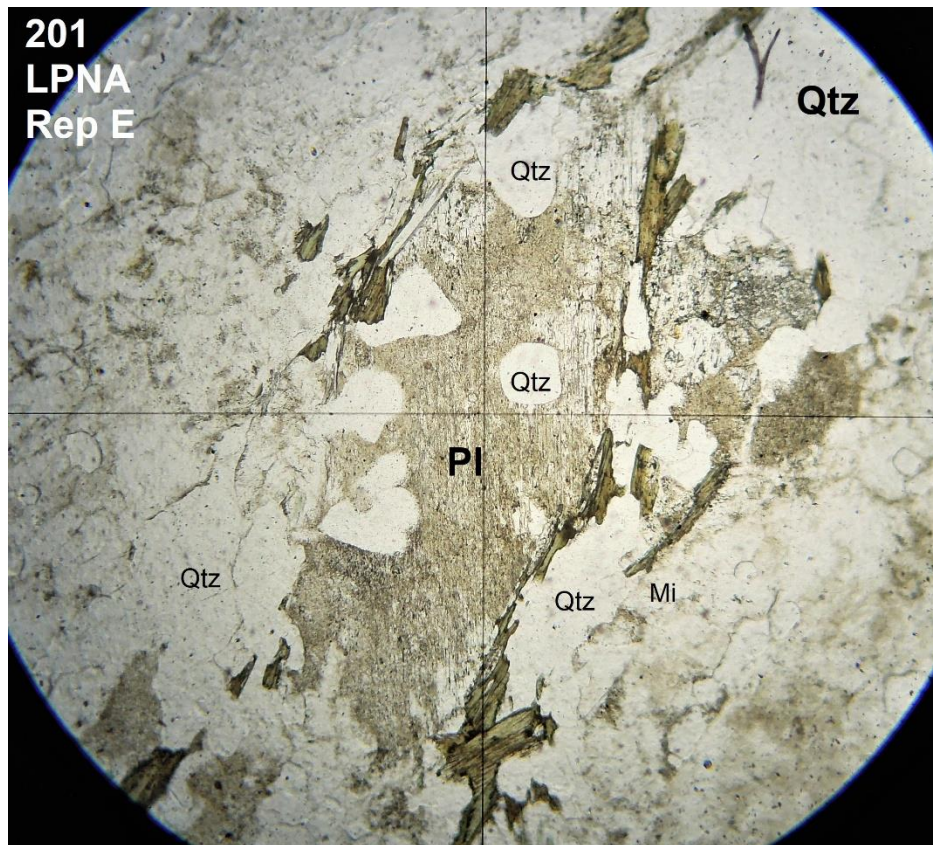


Echelle : 2,7 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Mulatet – N 89

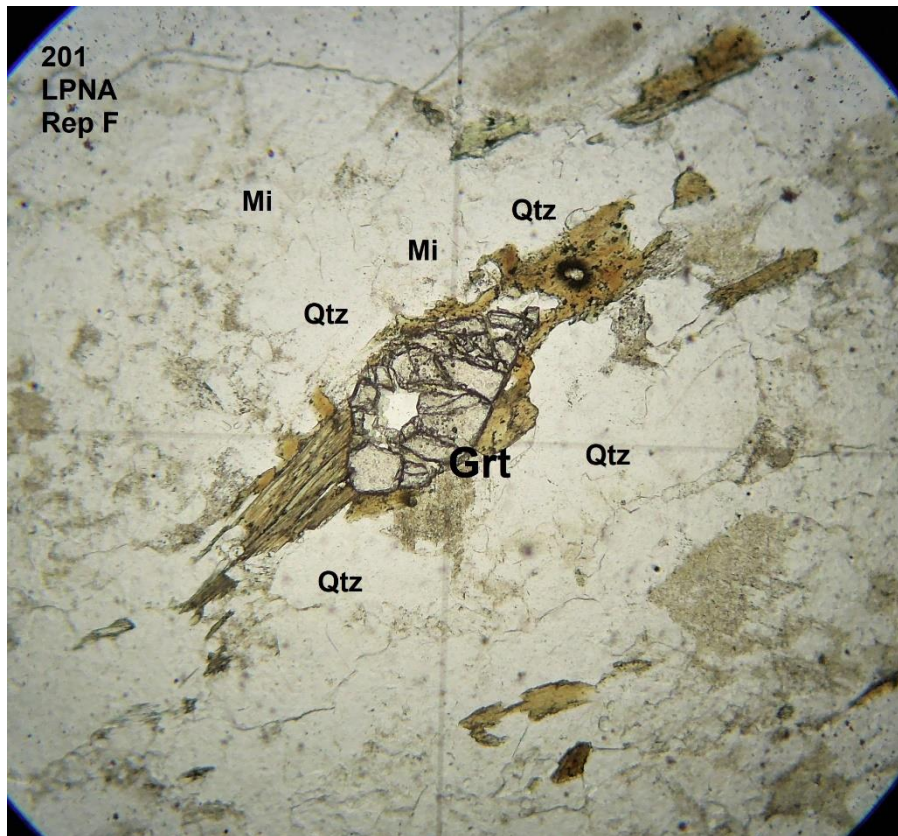
N° lame mince : 201

- **Rep E LPNA légendé et LPA :**
- **Plagioclases** damouritisés. Les phénoblastes ne dépassent pas 3 mm dans leurs plus grandes dimensions. Ils sont subeuhedral car ayant subi une déformation par cisaillement, bien illustrée par la forme en amande du blaste, cerné et délimité par des **biotites** chloritisées



Echelle : 2,5 mm à la base

- **Rep F LPNA légendé et LPA :**
- au centre du cliché, **grenat almandin**, en petits blastes abrasés, subordonné à **biotite** + **chlorite**,
- Inclusion d'un **zircon** dans la **biotite**



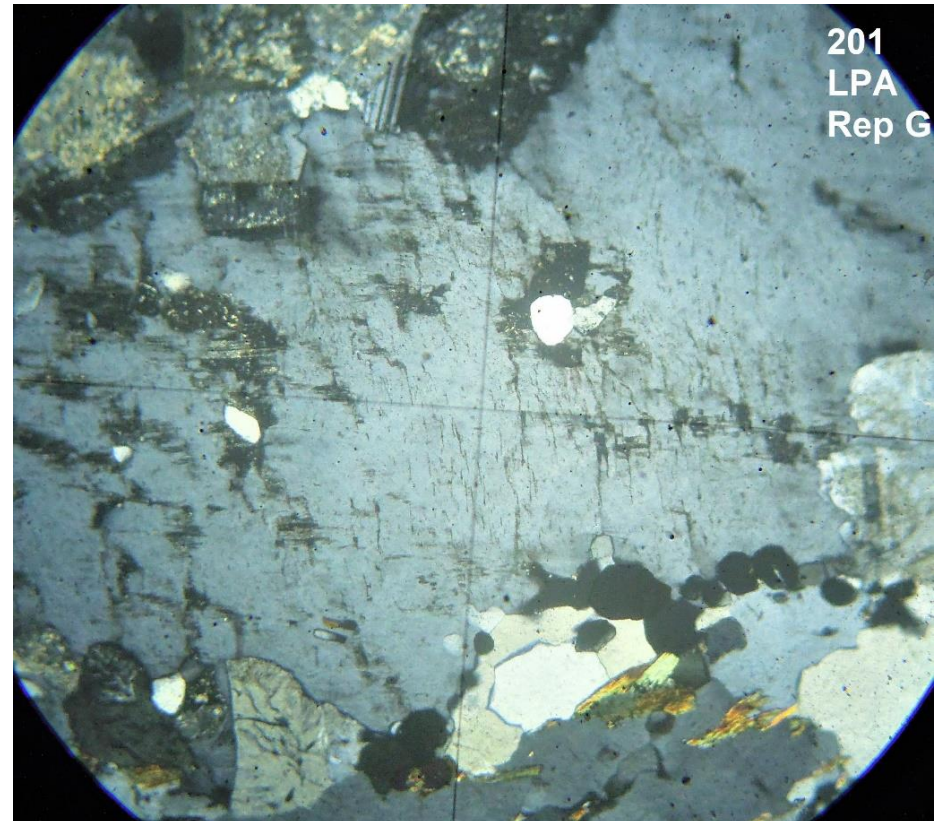
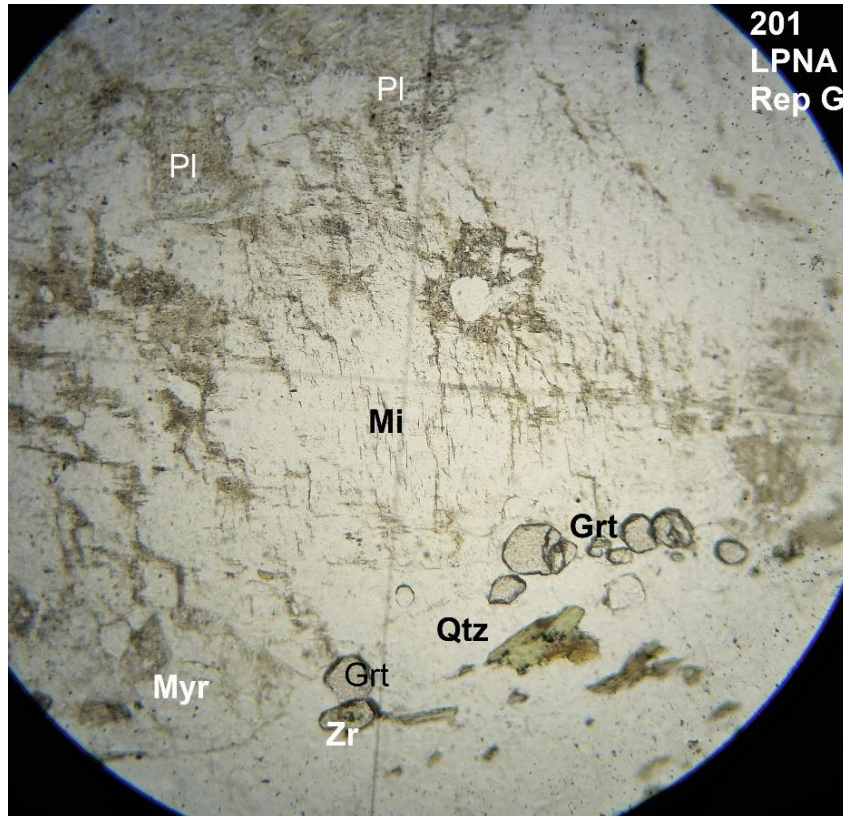
Echelle : 2,4 mm à la base



Echelle : 2,5 mm à la base

• Rep G LPNA légendé et LPA :

- En bordure des porphyroclastes de **microcline** s'est formée une « écorce » en mosaïque de **quartz**, épaisse d'un mm, dont les phénoblastes présentent des structures en petits blastes abrasés.
- **grenat almandin** : en petits blastes abrasés, non subordonnés mais juste à l'interface entre **microcline** et **quartz**. Il est possible que cette paragenèse soit due à l'augmentation de pression dans cette zone de gneiss oeilé.



Echelle : 2,5 mm à la base