Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

Minéraux																	P / O	Faciès	Lignée	Nature
Qz	F.A	Pl	Bt	Mb	Prl	Chl	And	Cy	Sil	Crd	Grt	St	Px	Amp	Ep	MA				
X	-	An-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	O	A	Bar Pr	Gn-meta

- ***Remarque préliminaire*** : *l'intérêt exceptionnel de la carrière vient de sa position à cheval sur la limite entre un corps de roche métamorphique basique, une lentille d'amphibolite hercynienne, (indiquée en hachures bleues), d'une part, et la vaste zone des gneiss migmatitiques de type Uzerche, à **disthène** et **sillimanite**, d'autre part. La lentille fait partie des très nombreux corps amphibolitiques en essaim autour du synclinal d'Uzerche, enclavés dans la vaste zone du gneiss gris du Bas Limousin. Voir également la lame 603 et 605 N° 1.*

Notice/ carte BRGM n° 357 Uzerche

- **Lieu de prélèvement** : carrière du Faucou, près de l'entrée dans la partie haute de la carrière. Le prélèvement a été fait à l'emplacement de l'étoile brun-rouge foncé, dans le « gneiss gris du Bas Limousin », à quelques dizaines de mètres des amphibolites. Une deuxième lame a été prélevée dans le même échantillon et fait l'objet de la fiche 605 N° 1.

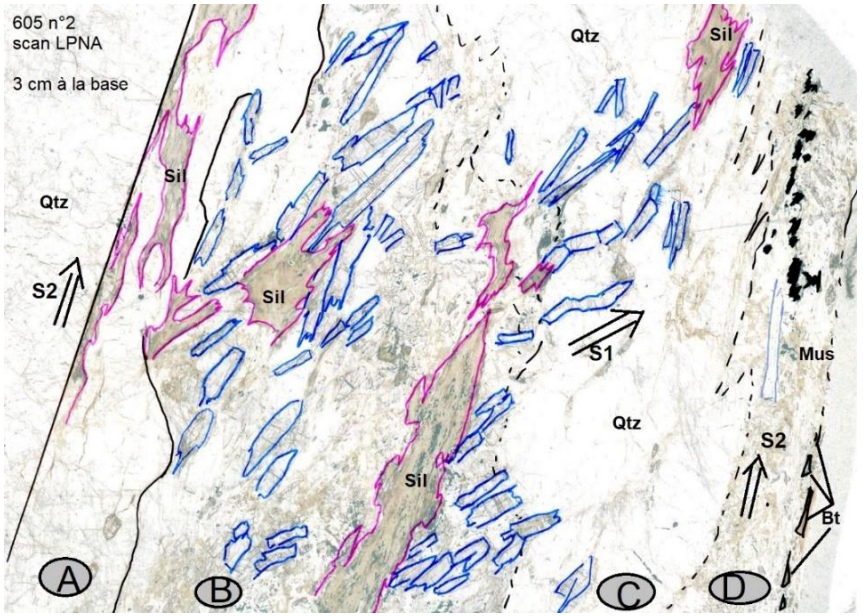
- **Roche massive :** roche grenue, claire. Les lattes de **cyanite** (**kyanite**) bleues, sont centimétriques dans l'échantillon géodique ci-contre. La lame a été prélevée dans une portion non géodique du même affleurement. Roche à caractère pré-migmatitique.

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Scan LPNA** : foliation marquée par l'orientation oblique des lattes de **cyanite**. La roche est hétérogène, avec alternance de mobilisats de **quartz** pur et de mobilisats quartzo-feldspathiques à forte densité de **cyanite**, parfois moulés dans les lattes de **cyanite**. La seconde foliation subverticale est marquée par des lits minces éventuellement discontinus, de **sillimanite**, variété **fibrolite**, de teinte gris-jaunâtre. L'hétérogénéité sera interprétée par la succession de deux épisodes tectoniques, conduisant à la foliation et en termes de faciès de métatexite : épisodes P1 et P2 dans la thèse de B.Lamouille (référence page 7). La texture est hétérogranulaire.

Dessin repris sur le cliché du **scan LPNA** :
Zone A, gros cristaux de **quartz** pur à droite de la bordure en mince lit de **fibrolite** (serti de rouge) de direction **S2**.
Zone B, large mobilisat quartzo feldspathique à grandes lattes de **cyanite** inclinées sur **S1**, à 45°, en bleu. La zone est bordée à droite par un lit discontinu de **fibrolite**, piqué **d'oxydes opaques** (**hématite**).
Zone C, mobilisats de grands **quartz** dans la partie inférieure, et lattes de **cyanite** dans la partie supérieure.
Zone D, quartzo- feldspathique à **muscovites** orientées **S2**, et **oxydes opaques**. Mince filet de **biotites** résiduelles en bordure extérieure, elles aussi en direction **S2**.

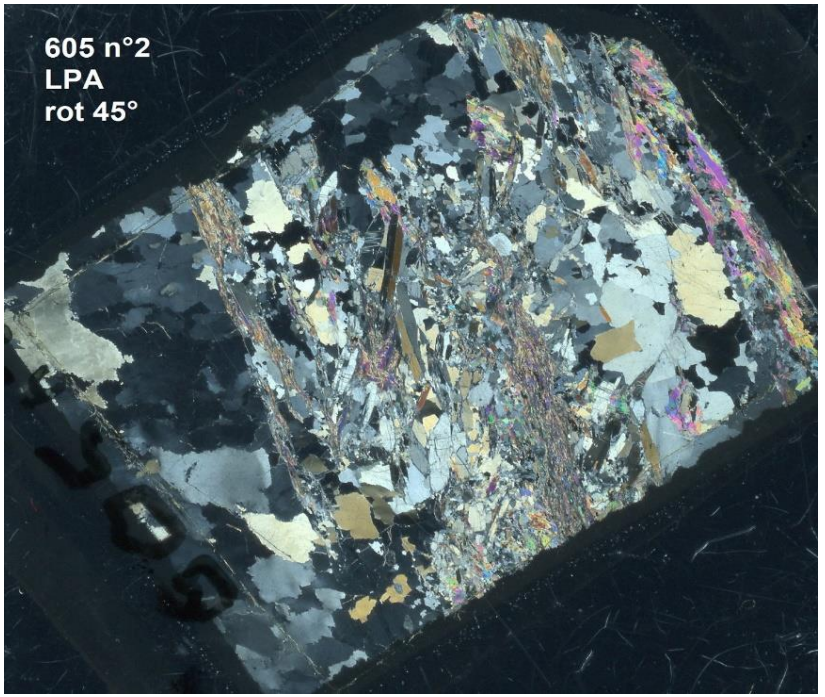


Echelle : 3 cm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

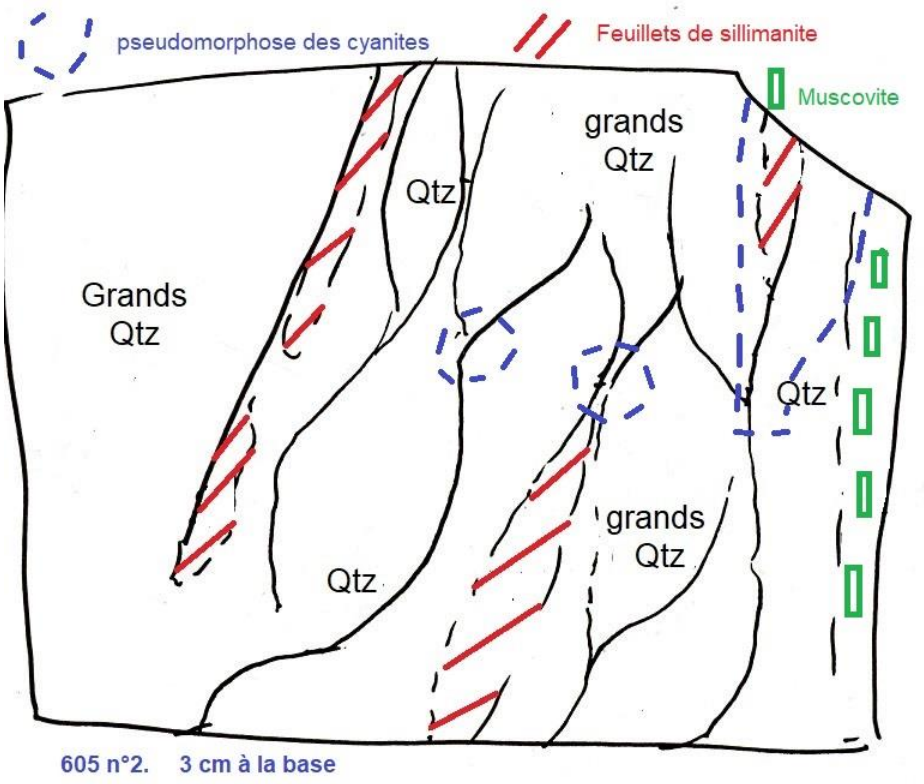
N° lame mince : 605 N°2

- **Scan LPA :** les mobilisats apparaissent encore mieux avec leurs contours courbes pour les masses de grands **quartz** fondus et recristallisés ; ces contours renseignent sur le mode de déformation de la roche, qui est l'étirement et le cisaillement, avec amygdalisation et boudinage des mobilisats quartzo-feldspathiques par les feuillets de **sillimanite** et de lattes de **cyanite.** On peut parler d'une structure oeillée.



Echelle : 3 cm à la base

En hachures, les filets de **fibrolite** sont orientés sub- verticalement dans la lame. Les longues lattes de **cyanite** s'alignent sur les contours des boudinages et amygdalisations, expliquant leur inclinaison variable jusqu'à 45°. Cette géométrie à deux directions illustre le phasage en deux épisodes tectoniques distincts.
Le premier responsable de la foliation marquée par les lattes de **cyanite**, et par la création de la structure oeillée (yeux quartzo-feldspathiques), le second responsable de la foliation plus tardive, par les lits minces de **fibrolite**..



Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Polarisation chromatique :**
  - **Phénoblastes :**
    - **Quartz** : partie gauche de la lame et zone A (dessin page 2), grands cristaux de **quartz** pur, faïencés et à joints ondulants de type suture, **Rep A**. Tous à extinction roulante et les plus grands à texture en pavage (recristallisation rapide sous contrainte). Dans le reste de la lame, c'est le minéral majoritaire. Soit dans des feuillets à forte concentration de **cyanite**, soit en mobilisats anastomosés de grands cristaux de **quartz** pur ou comme en **Rep G**, où les joints sont sub-polygonaux. **Rep C** : les cristaux de **quartz** sont recristallisés en moulage du feuillet de **sillimanite**..
    - **Feldspaths plagioclases : Rep A,** recristallisés et moulés par l'étirement de la **fibrolite**, lors de la seconde phase **P2**. Joints irréguliers et ondulants. Voir également moulages et recristallisations avec **Rep C** et **J**. **Rep E,** petits **plagioclases** à joints irréguliers en réaction avec la **muscovite.** Tous les **plagioclases** sont des **oligoclases**.
    - **Muscovite** : abondante en belles lattes, elle est associée aux deux polymorphes de silicate d'alumine. **Rep D'**, **E**, **F'**, **J'**. Les clichés montrent des joints irréguliers en réaction incomplète avec **plagioclase**, **quartz** et **cyanite**.
    - **Cyanite :** la plupart des lattes ont leur axe dans le plan de la lame, avec quelques baguettes perpendiculaires, présentant une section basale. La teinte de Newton va jusqu'à l'orange du 1er ordre : 0,015 de biréfringence. **Rep J :** l'assemblage **muscovite** + **cyanite** est fréquent, puisque les deux minéraux sont en équilibre réactif dans cette zone de température élevée . Exemple, sur le quart supérieur gauche du cliché **Rep D'**, la latte de **cyanite** est en équilibre avec son enveloppe de **muscovite**. Elle partage la même orientation.

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Sillimanite :** l'épaisseur des fibres ne dépasse pas 0,2 mm. La teinte de Newton de la **sillimanite** est dans le bleu indigo de fin du 1er ordre, soit 0,020 **: Rep D' et E.**

- **Grenat almandin :** un seul cristal est observé, à la limite entre **plagioclase** et **quartz**, sur **Rep F**. Mais la grande majorité du **grenat**, s'il a été formé antérieurement à la montée finale en température, aura été transformée en **sillimanite**, accompagnée de dépôts d'**oxydes de fer**.

- **Biotites :** avec les **grenats**, les **biotites** sont les « quasi-absents » de cette métamorphite. Les reliques de **biotites** sont soit en inclusion dans une **cyanite**, soit dans du **quartz**, comme sur **Rep G** qui illustre bien une réaction incomplète et « figée » dans un **quartz** recristallisé lors de la réaction. Les réactions de transformation sont les suivantes - (voir guide N° 4M de la notice des roches métamorphiques, réactions avec libération d'ions potassium) :

  - **biotite** + **quartz** ➡ **sillimanite** + oxyde opaque de fer (**hématite**) +ions K + H_20 ou

  – **biotite** + **quartz** ➡ **cyanite** + oxyde opaque de fer (**hématite)** +ions K + H_20.

- **Oxydes opaques ou semi opaques** : abondants en grosses taches plurimillimétriques allongées dans les lits de **fibrolite**. Certains inclus dans une baguette de **cyanite**. Les semi-opaques sont rougeâtres : ce sont des **hématites**. Elles résultent de la décomposition réactive des **biotites.**

- **Minéraux accessoires** : rares **zircons** dans les **biotites** et les filets de **fibrolite**. **Apatite** non détectée.

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

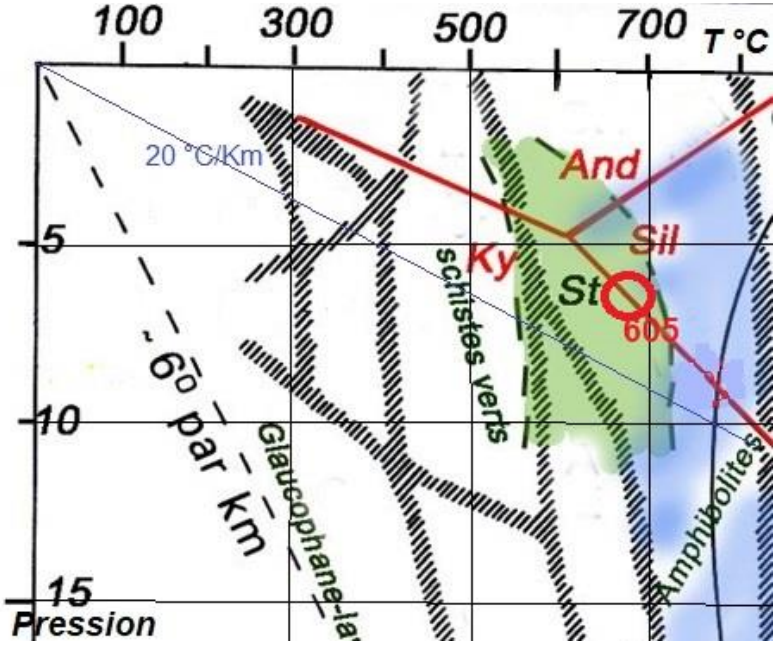
N° lame mince : 605 N°2

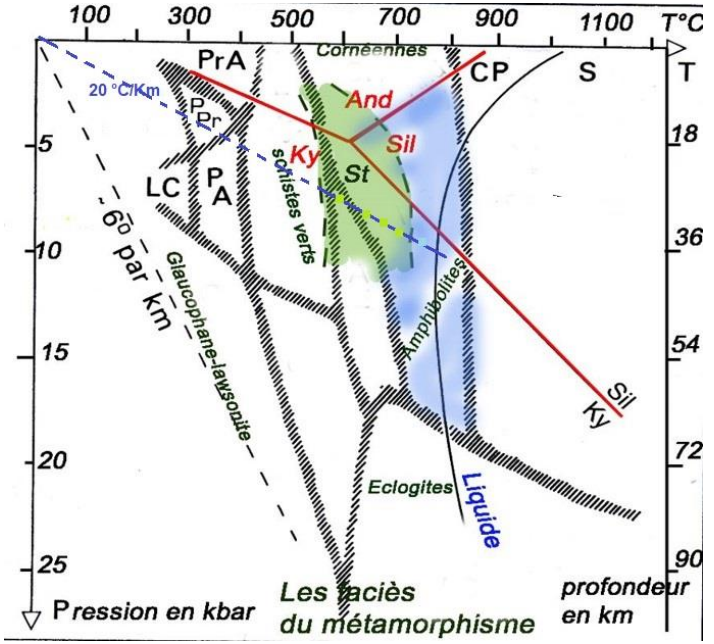
- **Identification** :

  - **Texture** : structure hétérogranulaire à mobilisats de **quartz** et quartzo-feldspathiques avec abondance de **cyanite**.

  - **Paragenèse** : mobilisat à **quartz**, **plagioclase**, **muscovite** et silicates d'alumine, dont la **biotite** a été éliminée par réaction avec le **quartz** mobilisé. La mobilisation de la silice est assez avancée, se traduisant soit par des ségrégations massives de **quartz** pur recristallisé, soit par des accumulations locales bordées par les lattes de **cyanite** et par des lits de **sillimanite**. Ces poches de **quartz** englobent la **cyanite**, les **plagioclases** et la **muscovite**. Le fer est entièrement concentré à l'état d'**hématite**, principalement dans la **fibrolite**.

Les deux polymorphes des silicates d'alumine, **cyanite et sillimanite**, sont présents simultanément et massivement ce qui permet de placer les conditions de métamorphisme au voisinage de la courbe de changement de phase **cyanite /sillimanite**, dans le diagramme P.T.(ci-dessous à gauche), mais également près de la courbe d'anatexie (liquidus en présence de H_2O). (ci-dessous à droite).





Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Protolithe** : ce sont des sédiments mêlés d'apports volcaniques de composition moyenne de grauwackes. L'âge est Ordovicien avec ouverture d'un rift : ce qui explique la présence de nombreuses métabasites (métagabbros, métadolérites…) dans la région. Le métamorphisme polyphasé débute au Silurien avec une phase à H.P, puis évolue vers l'épisode barrowien pendant tout le Dévonien. Il se termine par une anatexie faible

- **Identification :** la roche fait partie de la vaste zone du gneiss gris du Bas Limousin, noté $\zeta^{1/2}$, mais l'échantillon a été prélevé dans un des mobilisats existant dans cette région d'Uzerche. Le faciès est celui des amphibolites, sous-faciés à **cyanite/sillimanite,** faciès à tendance oeillée de métatexite.

Voir aussi les commentaires page 7 de la fiche de **605 n°1**, concernant le caractère de métatexite et les nombreuses réactions d'équilibre entre les minéraux de la paragenèse.

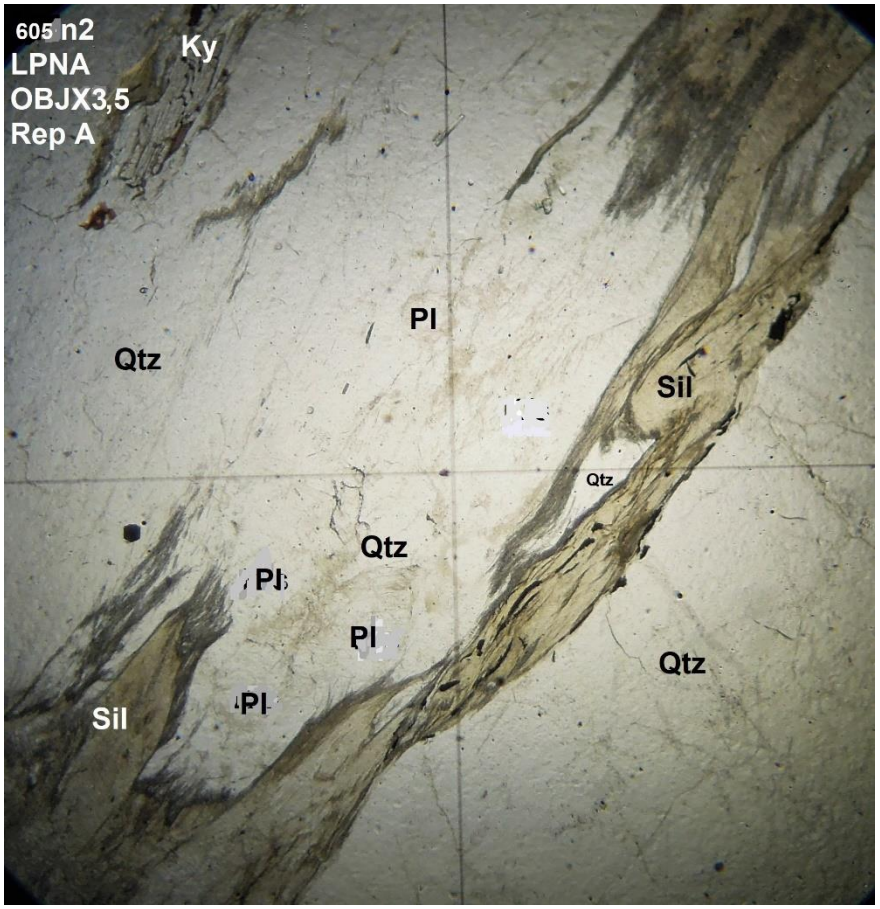
Référence : on peut se reporter à la thèse de B. Lamouille : « Géologie structurale et pétrologie de la région d'Uzerche (Corrèze) ». BRGM 1974.

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

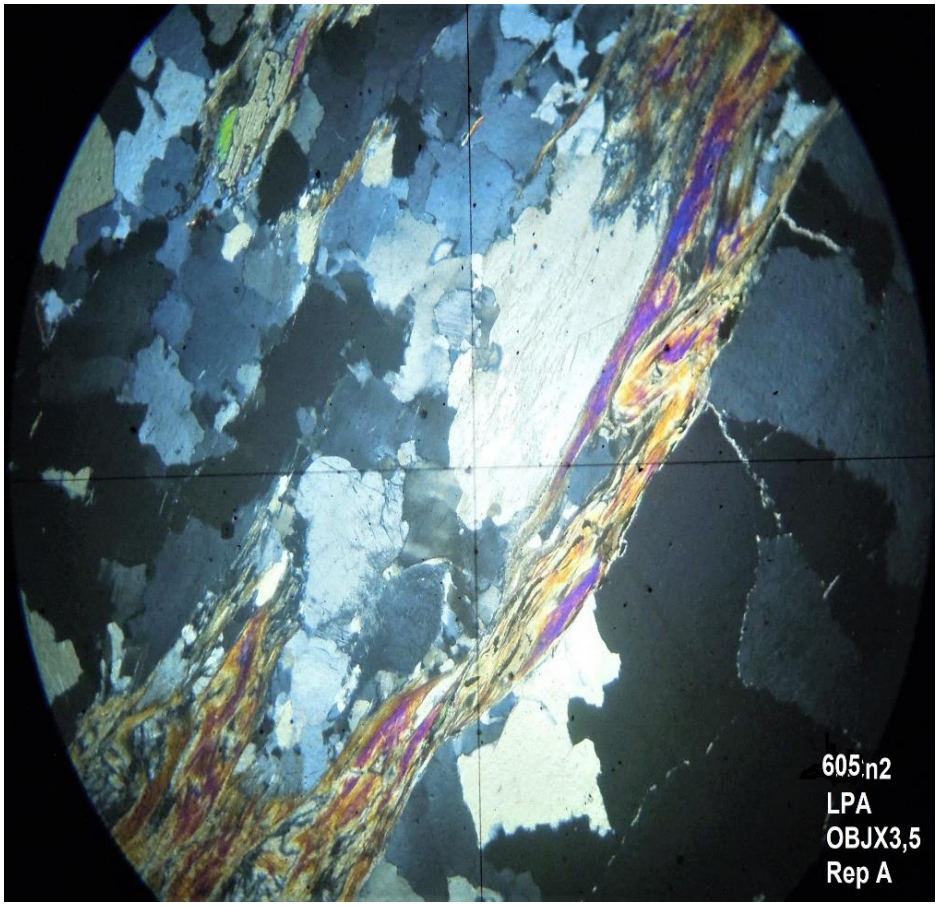
N° lame mince : 605 N°2

–

- **Rep A LPNA et LPA : I**e lit mince de **sillimanite** fibreuse (**fibrolite**), étiré jusqu'à la déchirure borde le quart inférieur droit constitué de grands cristaux plurimillimétriques de **quartz** pur à joints ondulents de type suture. La zone supérieure à gauche est un large feuiilet quartzitique à **quartz**, **plagioclases** (**Pl**), **cyanite** (**Ky**) et **sillimanite** (**Sil**).



Echelle : 4,3 mm à la base

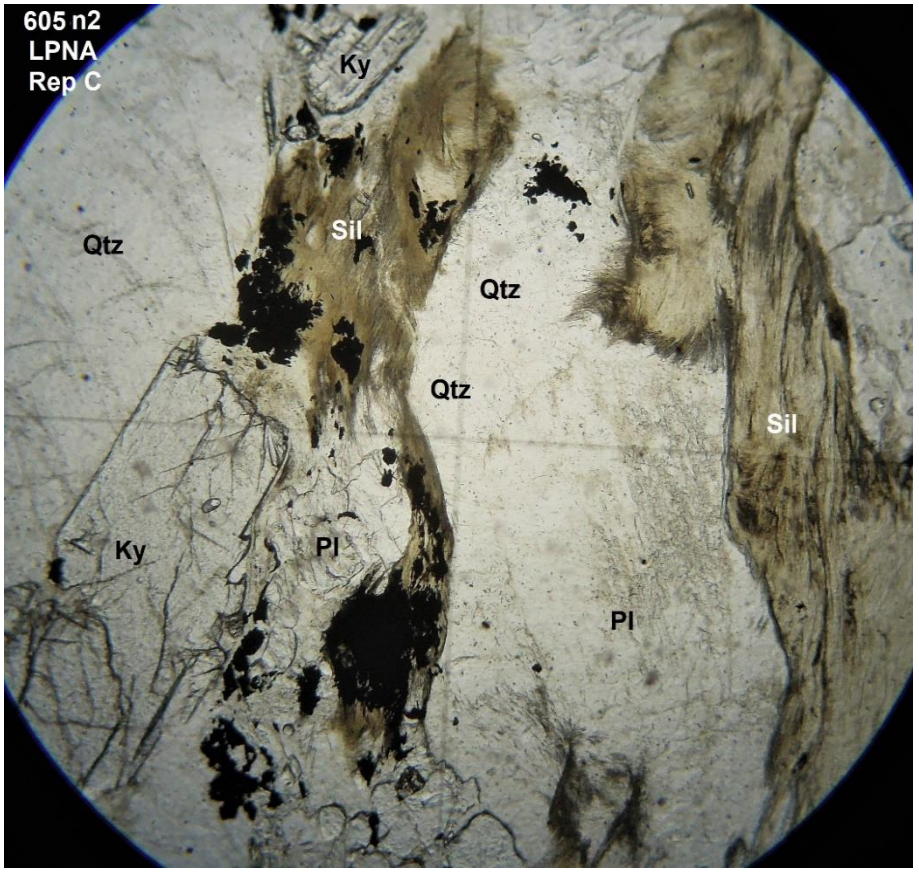


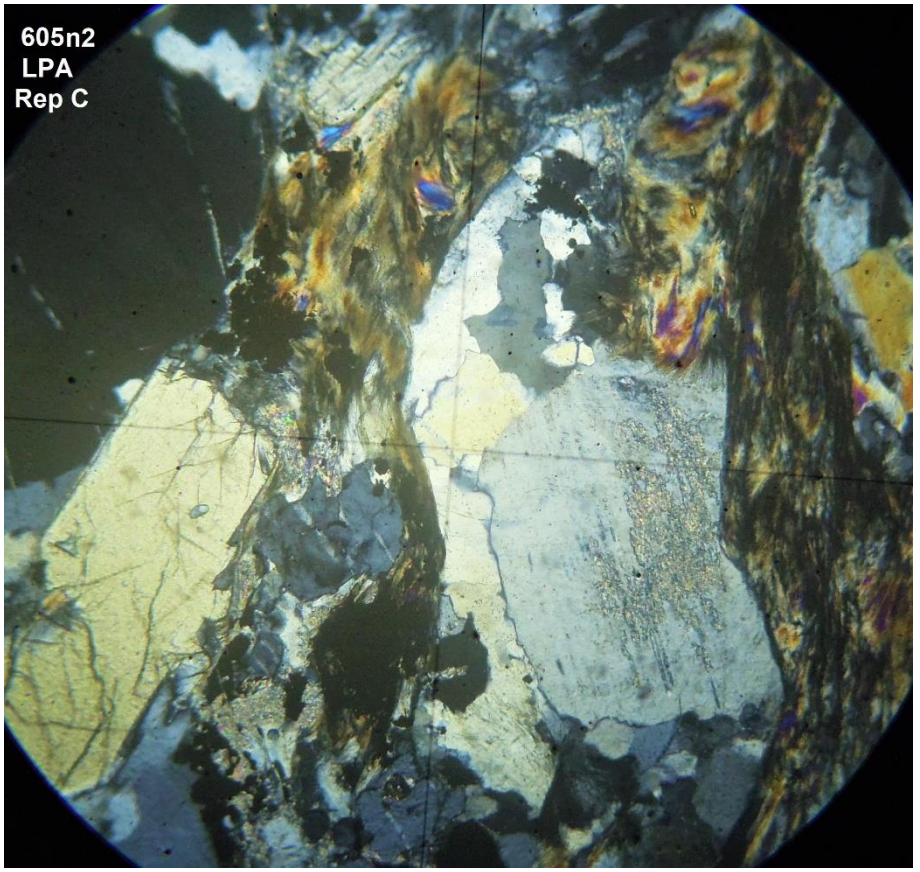
Echelle : 6 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep C LPNA et LPA :** au centre du cliché, les cristaux de **quartz** ont recristallisé avec des joints courbes à grand rayon avec la **sillimanite** fibreuse, formant moulage. Grand **plagioclase** subeuhedral, avec les petits cristaux de **quartz** en structure polygonale dans les deux zones d'ombre de pression de la phase **P1**, dans les parties inférieure et supérieure.



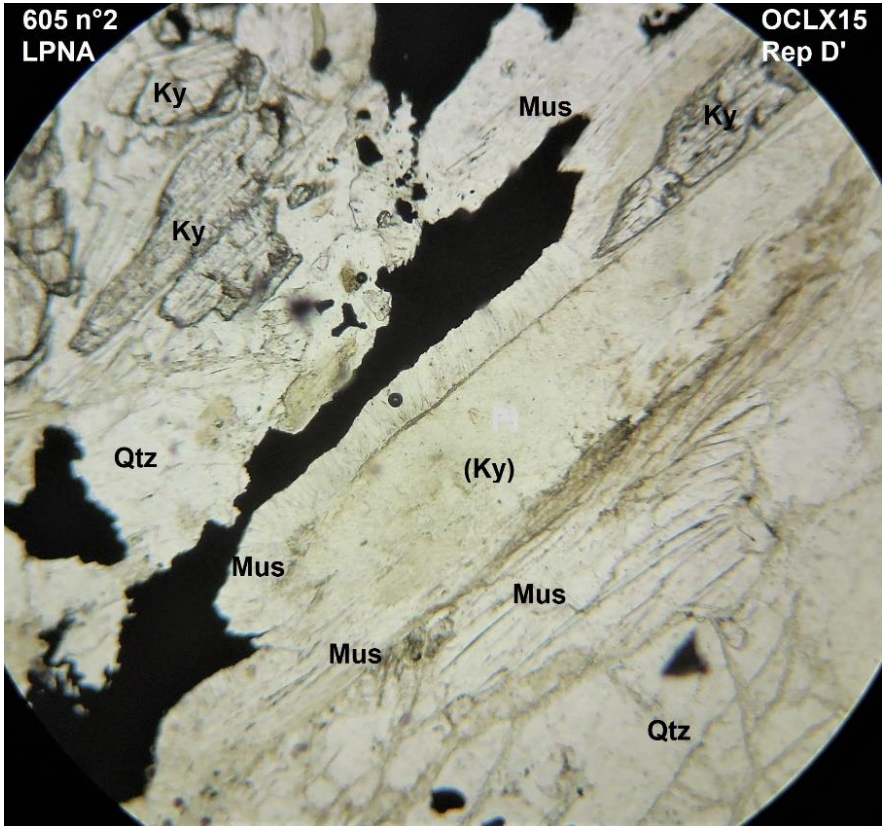


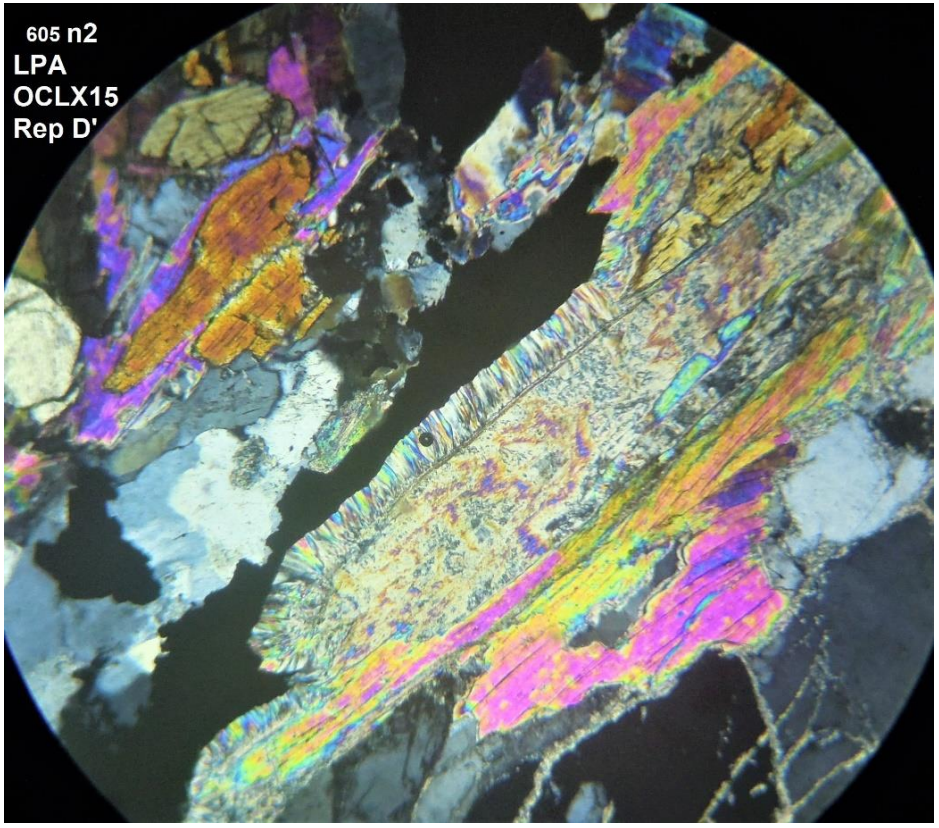
Echelle : 2,6 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep D' LPNA légendé et LPA :** ce cliché montre l'assemblage fréquent de la **cyanite** et de la **muscovite.** Au centre du cliché, vestige d'une grande latte de **cyanite (Ky)** complètement pseudomorphosée en fines paillettes de mica blanc, et entourée par son enveloppe de **kélyphite** monominérale (coronitisation par mica blanc). **Rep D'** peut être pris comme exemple des multiples « *réactions ioniques* » entre **muscovite**, **cyanite** et **sillimanite**, qui sont expliquées dans le chapitre « Application aux gneiss. Les réactions ioniques » de la notice du Métamorphisme régional (Introduction à la série barrowienne, et méthodes d'étude). »



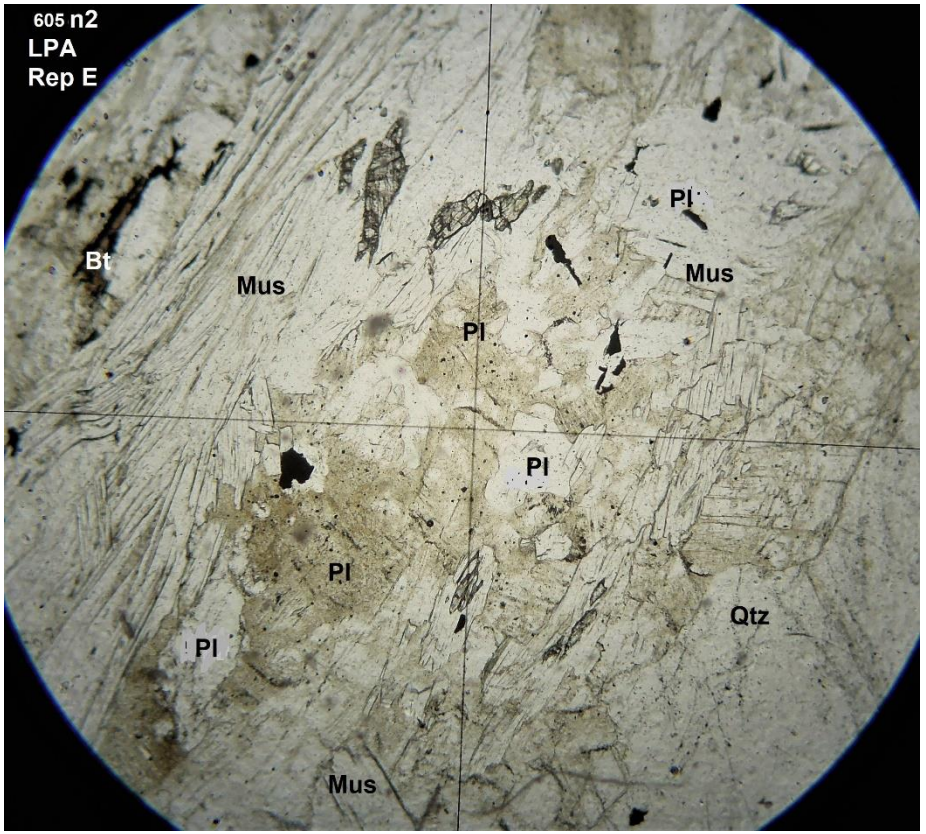


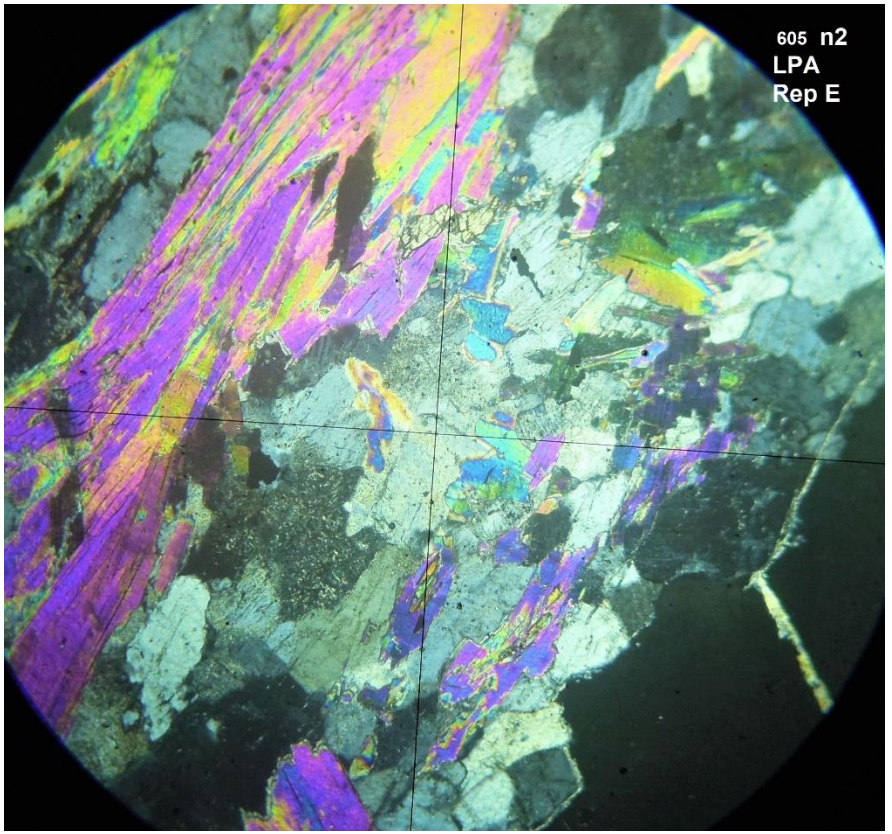
Echelle : 2,6 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep E LPNA légendé et LPA :** grande plage chatoyante de **muscovite** aux joints irréguliers en réaction incomplète avec **plagioclase (Pl**) et **quartz (Qtz).** Les inclusions de **cyanite,** bien visibles en LPNA dans la partie supérieure du cliché, sont les vestiges des grandes lattes de **cyanite** transformées en **muscovite**.



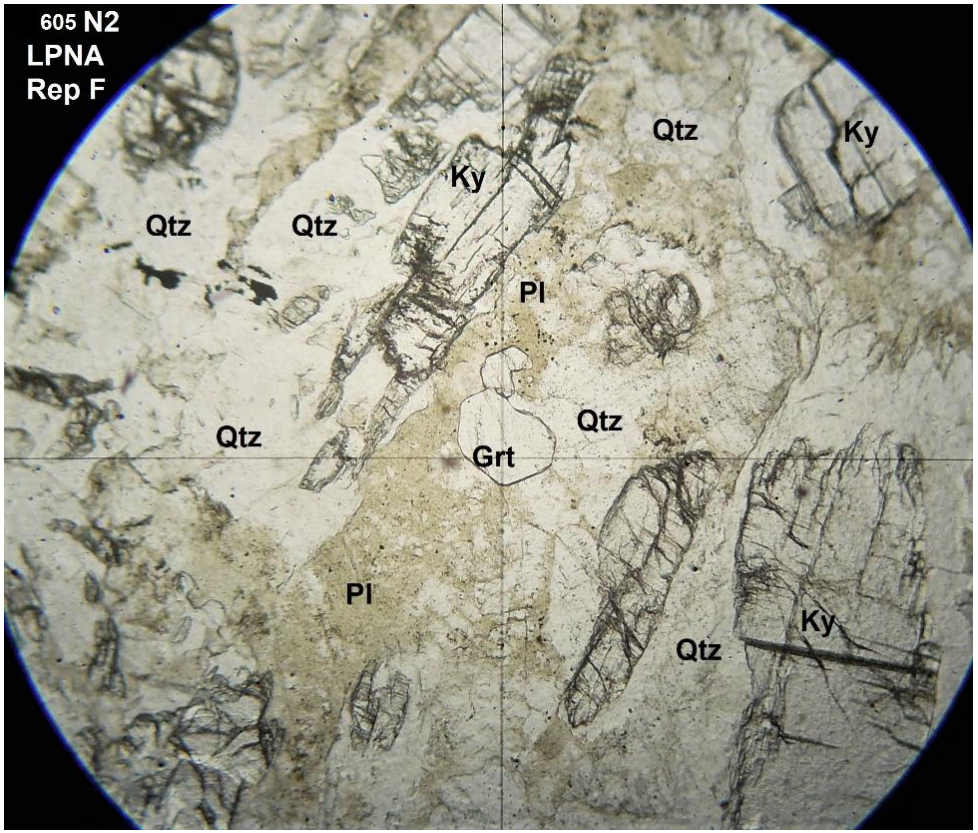


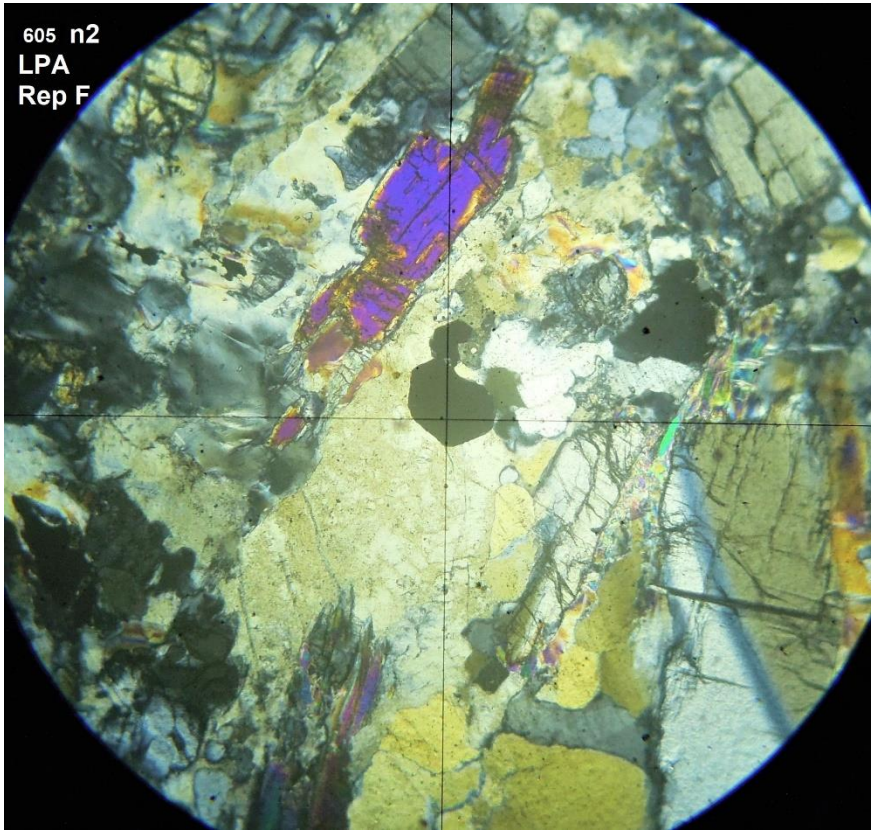
Echelle : 2,8 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep F LPNA et LPA :** grands **plagioclases** (**Pl)** subeuhedral entre lattes de **cyanite (Ky)**. **Grenat (Grt)** relictuel en inclusion. Noter les petits **quartz** à extinction roulante très marquée, recristallisés sous forte contrainte dans la partie gauche du cliché.



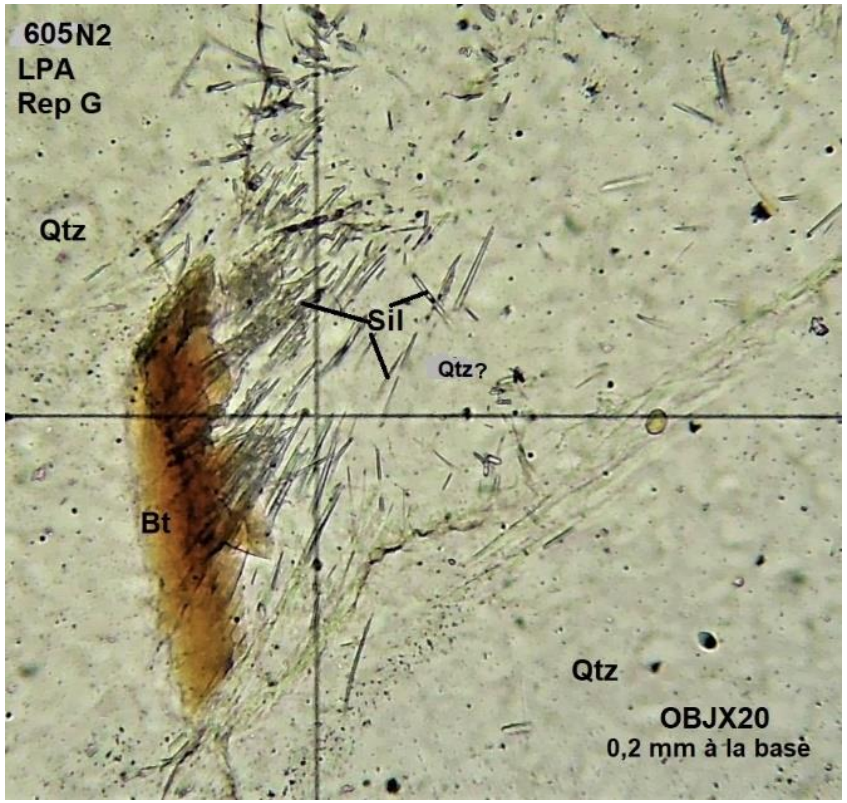


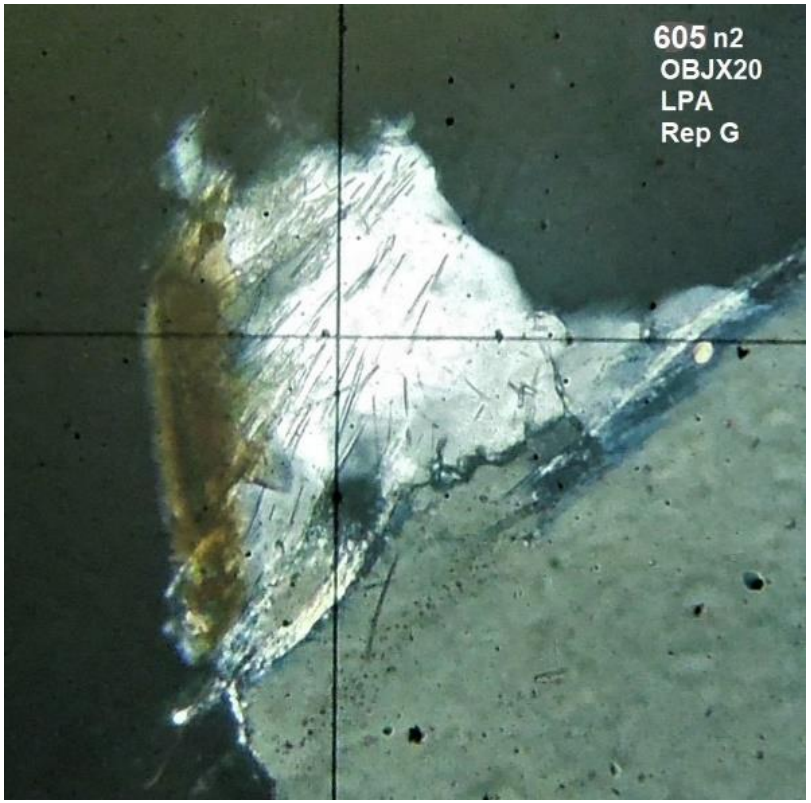
Echelle : 2,8 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep G LPNA et LPA :** avec les **grenats**, les **biotites** sont les « quasi-absents » de cette métamorphite. Les reliques de **biotites** (**Bt**) sont soit en inclusion dans une **cyanite**, soit dans du **quartz**, comme sur ce cliché qui illustre bien une réaction incomplète et « figée » dans un **quartz** recristallisé lors de la réaction. La poussée dendritique de la **sillimanite** laisse derrière elle des résidus de fer oxydé par la présence de l'oxygène libéré avec l'eau de la **biotite** (fugacité de l'oxygène).



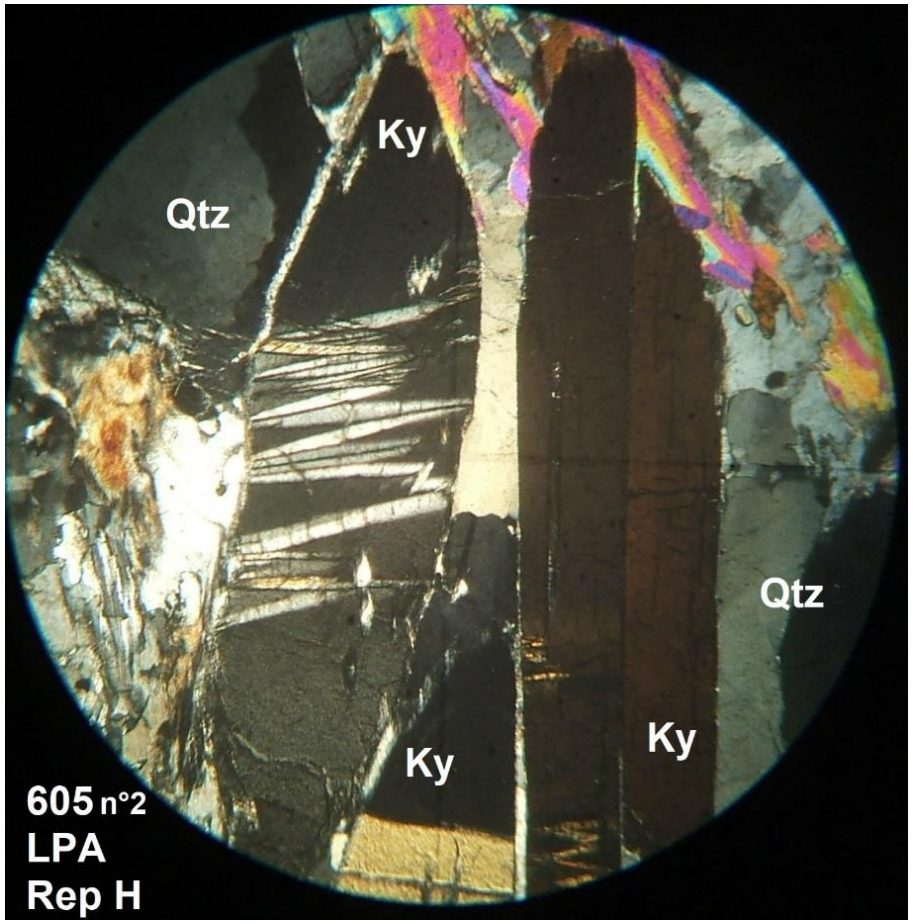


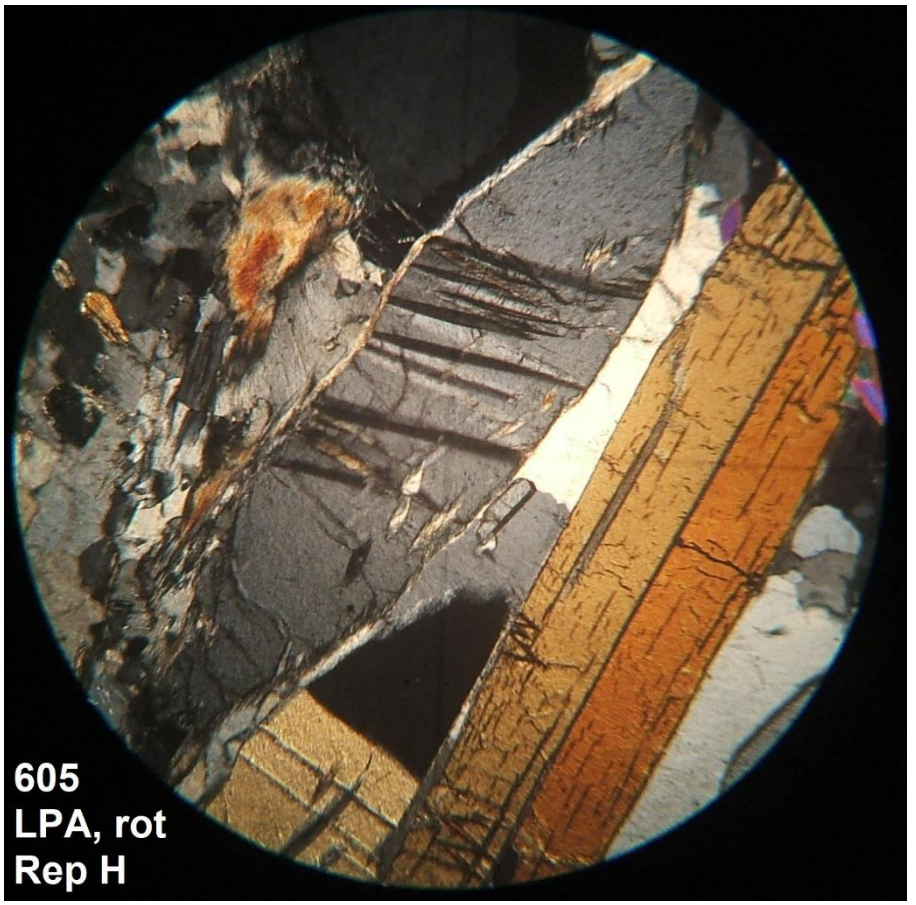
Echelle : 0,2 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep H LPA :** la rotation de 30° met bien en évidence la succession des petites macles périodiques de la **cyanite** ((kink bands). Elles résultent de la déformation par le glissement qui s'exerce sur les cristaux, du fait de la contrainte imposée par la foliation. Voir le guide N° 9 de la notice générale de l'Atlas consacré à la **cyanite**, sa cristallographie en liaison avec ses propriétés optiques.



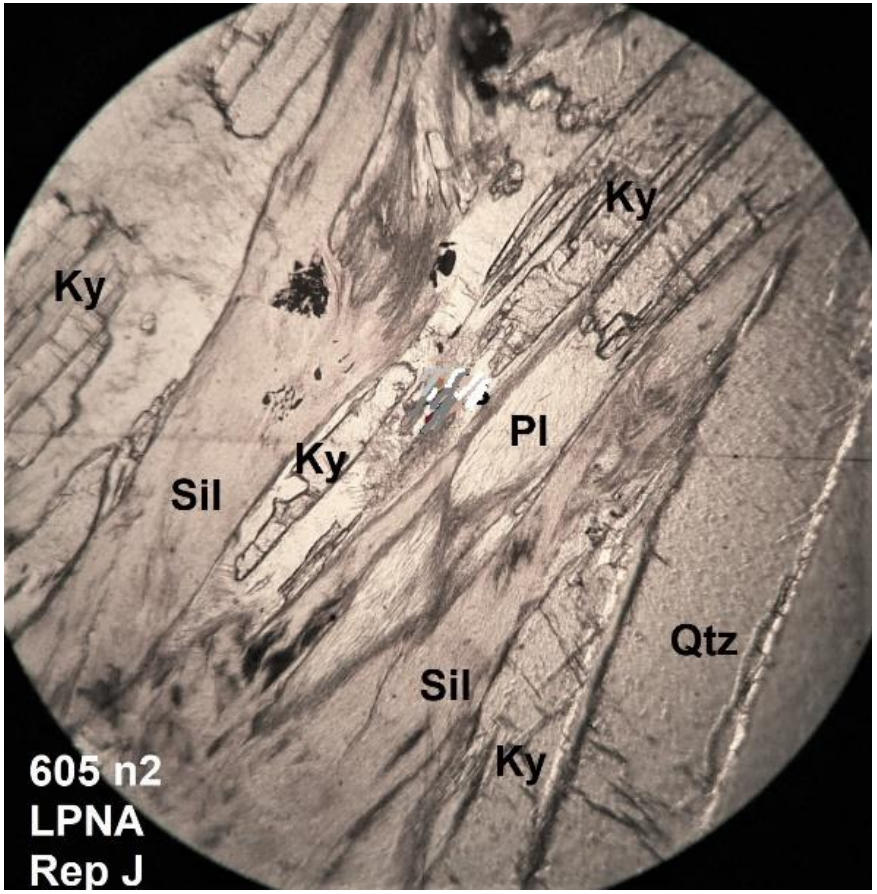


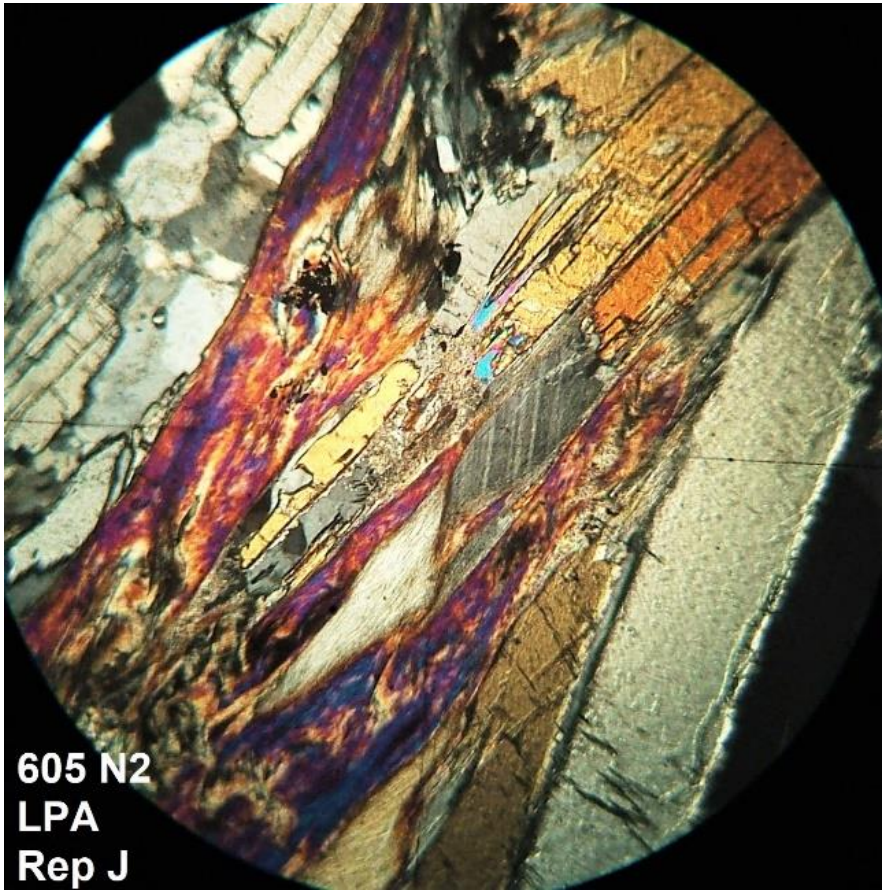
Echelle : 3 mm à la base

Roches métamorphiques – Bas Limousin – Espartignac - Carrière du Faucou

N° lame mince : 605 N°2

- **Rep J LPNA et LPA :** la transition de phase **cyanite/sillimanite** perturbe les bordures et les extrémités des gands cristaux des deux minéraux. An centre du cliché, un cristal de **plagioclase** garde encore la trace de ses macles polysynthétiques.





Echelle : 2,8 mm à la base