

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

N° lame mince : 10411

Minéraux										Série	Nature
Si	F.A	Pl	Foï	OI	Cpx	Opx	Amp	Bt	M.A.		
-	-	an+	-	X	X	X	X	X	X	SMA	Ben

Notice/ carte BRGM n° 740 La
Tour - d'Auvergne au 1/50000

- **Lieu de prélèvement : Sommet du Mont Ferrand.** Troisième période des Monts Dore, 0,5 Ma.
- **Roche massive :** roche grenue, à fort contraste entre ferro-magnésiens sombres et **plagioclases** : clichés des blocs sciés. Les couleurs des minéraux apparaissent en examinant une coupe polie à la loupe : **cliché 1**.
- **Scan :** voir **cliché 2** : sur le fond incolore des grands **feldspaths**, les **amphiboles** brunes, pléochroïques, se détachent, en association avec les **pyroxènes** grisâtres.
- **Polarisation chromatique**
 - **Phénocristaux :**
 - **Rep a5 :** grandes lattes larges de **plagioclases**, non altérées, gris du 1^{er} ordre, rarement jaune, en LPA. La détermination par la méthode Michel-Lévy est aisée : environ 60% d'**anorthite**. Il s'agit de **labrador**. Les cristaux sont xénomorphes et à bords assez nets, frangés d'une bordure mince sombre.

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

N° lame mince : 10411

- Les lattes ne sont pas orientées. La structure n'est pas doléritique ; les cristaux sont enchevêtrés. Les **plagioclases** constituent plus de 75% de la matière. Ils ne sont pas du tout zonés. **Rep c1, a5 et c7.**
 - Les **olivines** n'ont pas été identifiées avec certitude. S'il y en a, elles sont rares. Les **clinopyroxènes**, non zonés, sont abondants. En LPNA, ils sont colorés en vert très clair, et très faiblement pléochroïques. La biréfringence a pu être déterminée : elle est au moins de **0,028** (jaune du second ordre). **Rep 4b, a6 et c7**
 - Les **clinopyroxènes** sont parfois maclés, mais pas en macle en sablier.
 - Les **orthopyroxènes** sont blancs crème, presque blancs. Ils sont aussi abondants que les **clinopyroxènes**, mais comme il n'y a pas d'allongement, il n'est pas facile de s'assurer que ce sont bien des ortho. Il faut donc les comptabiliser avec les **clinopyroxènes**. **Rep c1 et c7.**
 - **Amphiboles** assez grandes très pléochroïques de vert à jaune brun : **Rep 4b et a6**. **Biotites** également nombreuses, presque toujours associées aux **clinopyroxènes** qu'elles envahissent. « Altération basaltique », avec oxydes de fer en bordure. **Rep 4b, a6.**
 - Très nombreuses **apatites** souvent en inclusions. **Rep c1, a6 et c7.**
 - **Oxydes** abondants.
- **Mésostase** : sans objet
 - **Analyse modale** : elle est possible puisque c'est une roche grenue. Voir le scan en **cliché 2**. Elle conduit à :
 - 58% de **feldspaths**, essentiellement plagioclases/labradors
 - 7% de **pyroxènes**
 - 2% d'**amphiboles**. <1% d'**apatite**. 32% de **biotites**. 1% d'**oxydes métalliques opaques**

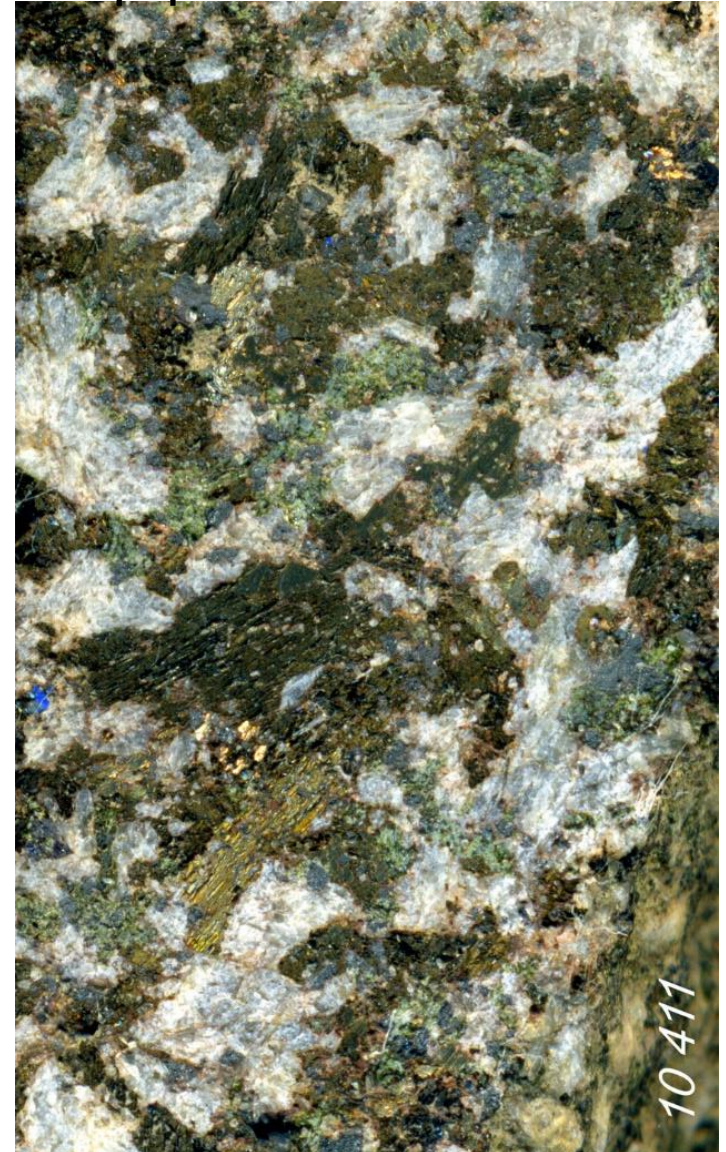
• **Interprétation :**

Gabbro à labrador, issu du refroidissement lent d'une poche profonde de magma, en présence d'une circulation de fluides.

Autre interprétation : fragment de **cumulat**. Dans ce cas, il faut identifier les minéraux « **cumulus** » et les phases **intercumulus**. Les premiers sont facilement identifiables : ce sont les **clinopyroxènes (augites)** et les **orthopyroxènes (hypersthène)**, ainsi que les quelques **amphiboles**. Les **apatites** en amas en font partie. Les **biotites** sont presque toujours associées aux **Clinopyroxènes**. L'intercumulus résulte de la cristallisation, en phase finale de refroidissement du cumulat, du liquide parent piégé dans les lattes de ferromagnésiens. Il pourrait être représenté par les **Plagioclases** et les cristaux totalement xénomorphes et sans macles polysynthétiques de **feldspath**. Le refroidissement s'est fait en présence de circulation de fluides : formation de **biotites**.

L'interprétation en terme de cumulat est intéressante dans le contexte du Puy Ferrand, où on a par ailleurs échantillonné et taillé la lame 10412, identifiée comme de la **Benmoréite** saturée, voire légèrement sursaturée, encore dénommée **sancyite Sb-s**. Les ferromagnésiens du cumulat se retrouvent dans cette **sancyite**, mais en plus petite quantité. De même les **apatites** sont rares, alors qu'elles abondent dans le cumulat. Au contraire, les **feldspaths** alcalins et calco-alcalins sont dominants dans la lave, alors qu'ils sont absents dans le cumulat ou seulement en intercumulus.

Coupe polie



Échelle 2 cm dans la plus grande dimension

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

N° lame mince : 10411

Interprétation (suite) : Relation avec la **Benmoréite/Sancyite** du Puy Ferrand, prélevée au sommet.

On peut tenter une comparaison avec la situation similaire de la chaîne des Puys, où l'étude complète de la différenciation par cristallisation fractionnée a été menée : référence ci-dessous.

Partons de l'hypothèse suivante : la **liquide parent** est de composition **benmoréite** dénommé **CP5** dans le tableau, dont le fractionnement conduit à la benmoréite **CP6** et à un **cumulat**, également de type **CP6**, voir tableau ci-dessous

L'indice de différenciation **D.I.** est de 67,01. Le calcul montre qu'elle va subir un fractionnement en :

- une fraction liquide **CP6**, lequel va être émis avec sa charge de phénocristaux, et va se refroidir sous la forme d'une **benmoréite CP6**
- des phénocristaux, semblables à ceux de **CP6**, qui vont migrer vers le fond de la chambre et former un **cumulat**, dont la composition en volume rapportée au liquide parent **CP5** est reportée dans le tableau ci-dessous, ainsi que la composition en volume rapportée au volume total de phénocristaux.

minéral	Phénocristaux de benmoréite cumulat CP6 du Puy de Dôme En % du volume total de liquide parent CP5	Phénocristaux de benmoréite cumulat CP6 du Puy de Dôme. En % du volume total des phénocristaux
Clinopyroxène	2,09	8,2
Magnétite	2,91	11,4
Plagioclase	14,72	57,9
Amphibole	5,69	22,4

Ref : voir tableau 3.8 page 161, de « magmatisme et roches magmatiques », par B.Bonin et al., éd. Dunod 2011

Interprétation, suite.

Le tableau ci dessous fait la comparaison directe entre la benmoréite **CP6** (page précédente) et nos propres mesures sur la fabrique de type **cumulat** échantillonné au sommet du Puy Ferrand

minéral	Phénocristaux de benmoréite CP6 du Puy de Dôme	Fabrique « cumulat » de la benmoréite du Puy Ferrand
Pyroxène, Cpx et Opx	8,2	7
Magnétite, Mag	11,4	1
Plagioclase, Pl	57,9	58
Amphibole, Amp	22,4	2
Biotite, Bt	-	32
Apatite, Ap		<1

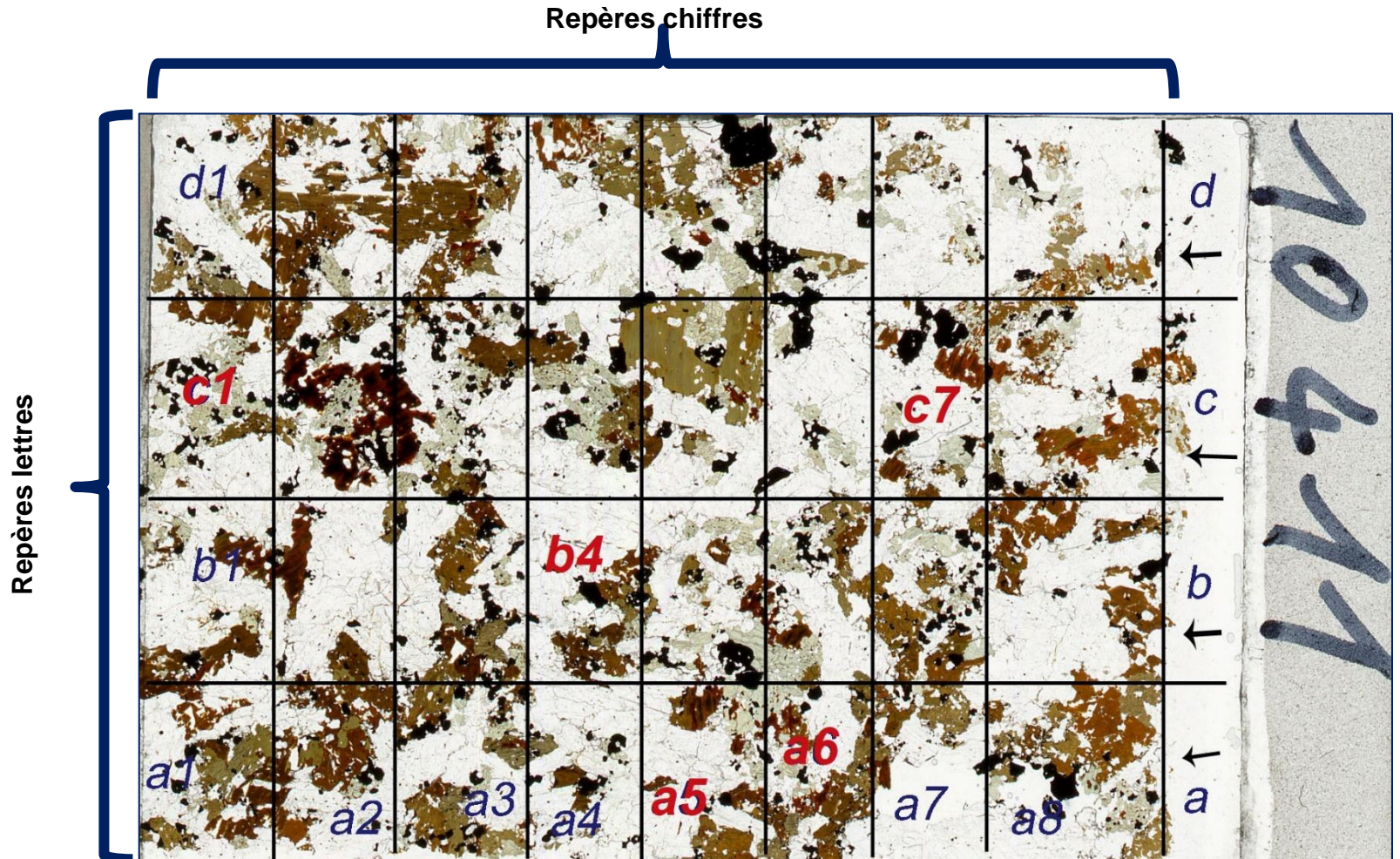
Les concentrations de **pyroxène** et de **plagioclase** sont très proches. Dans le cumulat du Puy Ferrand, les **amphiboles** ont été très largement transformées en **biotites**.

Par contre, le taux d'**oxydes opaques** est beaucoup plus faible que dans la benmoréite du Puy de Dôme.

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

N° lame mince : 10411

Scan PNA, avec quadrillage pour le repérage des clichés et pour l'analyse modale. Chaque cliché est repéré par une lettre suivie d'un chiffre, exemple : c1



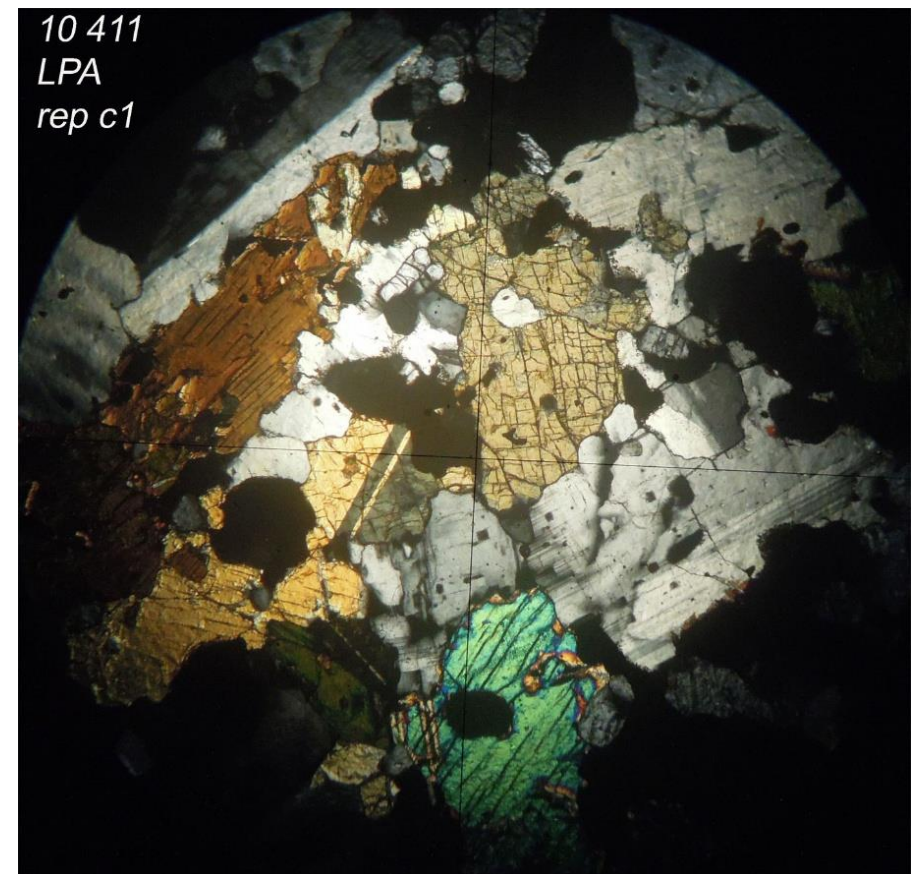
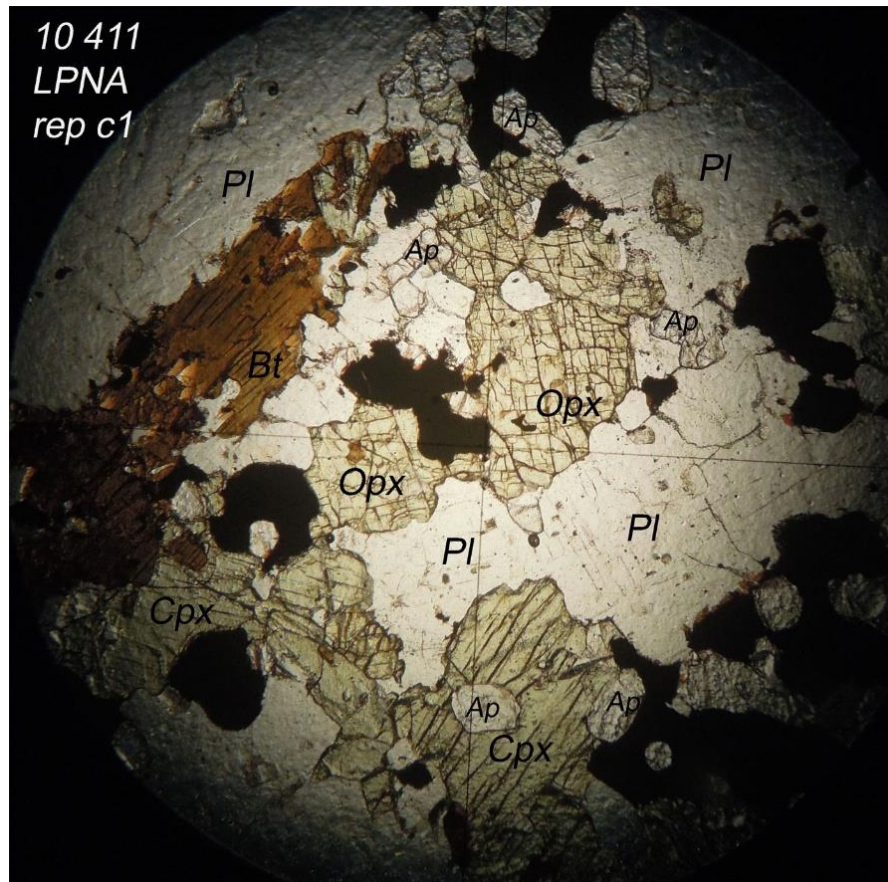
Échelle : 3 cm à la base

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

N° lame mince : 10411

Rep c1 : LPNA et LPA

Les **pyroxènes** cumulus sont de deux types, reconnaissables en LPA et à de légères différences de teinte en LPNA : les **orthopyroxènes** sont incolores et les **clinopyroxènes** sont gris verdâtres. Cortège d' **apatites** et d'**oxydes opaques**. L'intercumulus est entièrement de **plagioclases**.



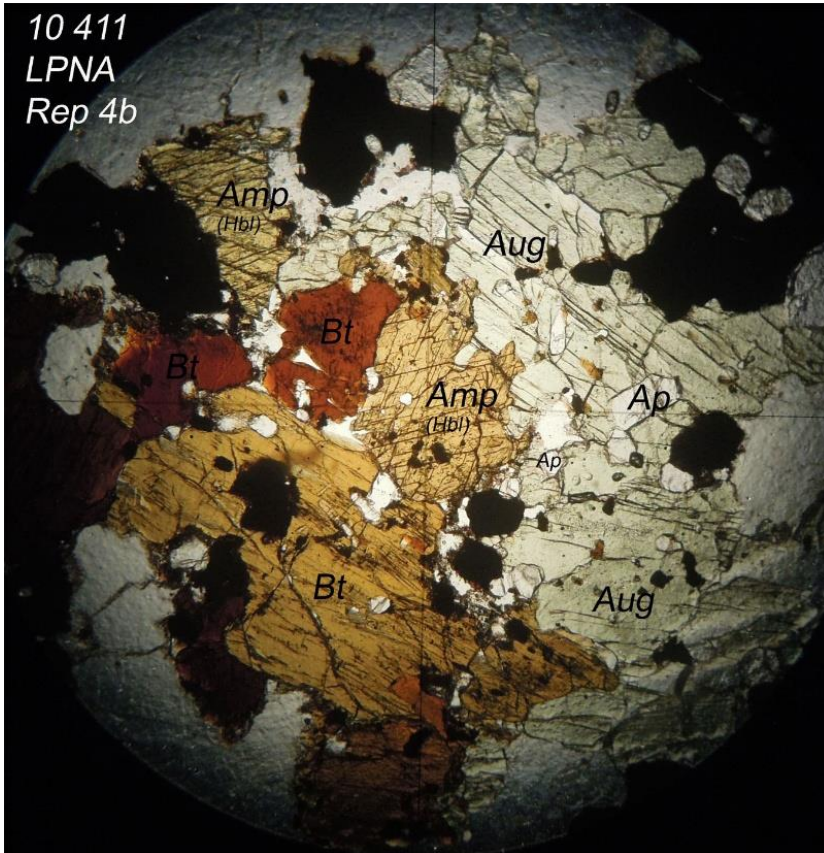
Échelle : 3mm à la base

Roches volcaniques – Massif des Monts Dore – site du Puy de Sancy

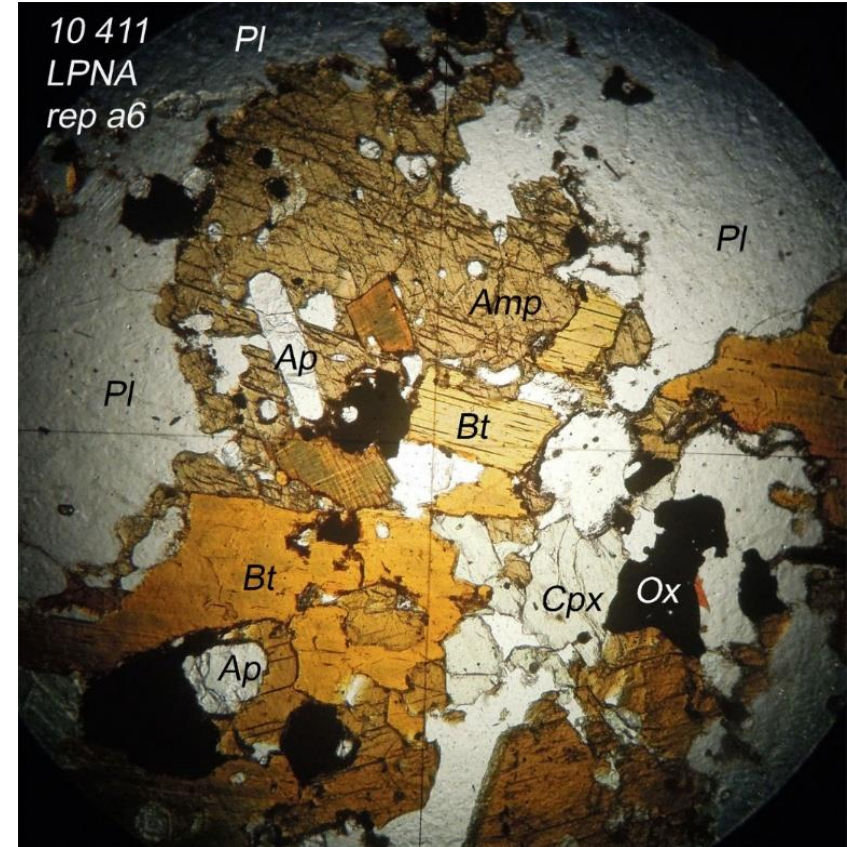
N° lame mince : 10411

Rep b4, LPNA

Amphibole (hornblende), en partie transformée en **biotite**



Rep a6, LPNA : Grande **hornblende** avec beau prisme d'**apatite** en inclusion. Deux petites **biotites** géométriques incluses. La teinte de Newton est verdâtre par mélange entre bleu de la teinte de Newton et jaune du pléochroïsme. La biréfringence est 0,026 : c'est celle de la **hornblende** «brune » commune.

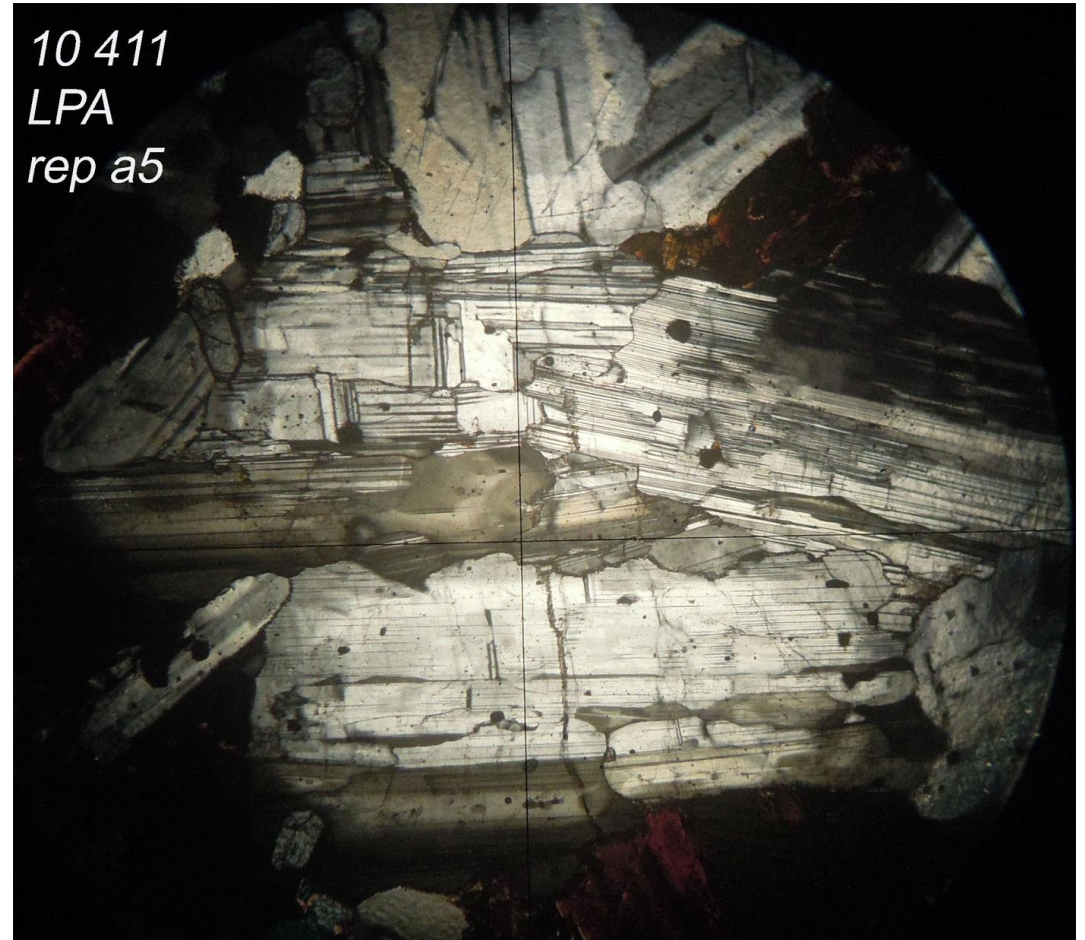


Échelle : 3mm, à la base

Rep a5, LPA :

Intercumulus : belles lattes de **plagioclases labradors**,
enchevêtrés, à texture plus ou moins doléritique.

La croissance a induit des contraintes
avec courbure visible sur certaines lattes.



Échelle : 3 mm à la base

Rep c7, LPNA :

Couronne d'**apatites (Ap)** et de
pyroxènes entre un grand **plagioclase** non latté
et une latte de **plagioclase**.

Échelle : 2mm à la base

