

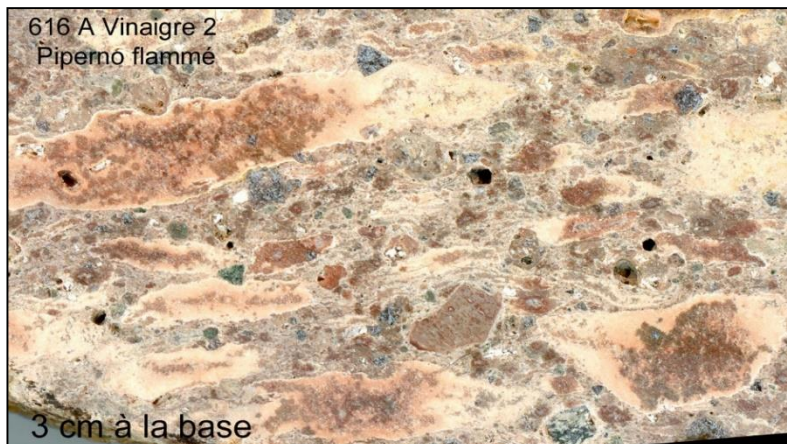
Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

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

Notice/carte BRGM n° 1024
Fréjus-Cannes 1/50 000

- Remarque préliminaire :** nous avons traité dans ce dossier deux lames « comparables », 10616 et 10617 disponibles pour des travaux en atelier
- Lieu de prélèvement :** l'échantillon est prélevé sur un affleurement au bord de la piste d'accès au Mont Vinaigre : voir coupe **figure 5**, et point **d** de la carte de la **figure 4** de l'introduction. La lame mince a été taillée dans un plan plus ou moins parallèle à l'écoulement.
- Roche massive :** C'est une roche à faciès singulier, dit **piperno à flammes**, flammes bien visibles à l'œil nu sur l'affleurement et sur la coupe sciée ci-dessous. Leur disposition allongée indique une fluidalité, liée à la direction de l'écoulement.



Piperno : tuf présentant une texture particulière caractérisée par des concentrations lenticulaires de couleur grise dites **flamme** (« **flammes** ») englobées dans une matrice de la même couleur mais plus claire.

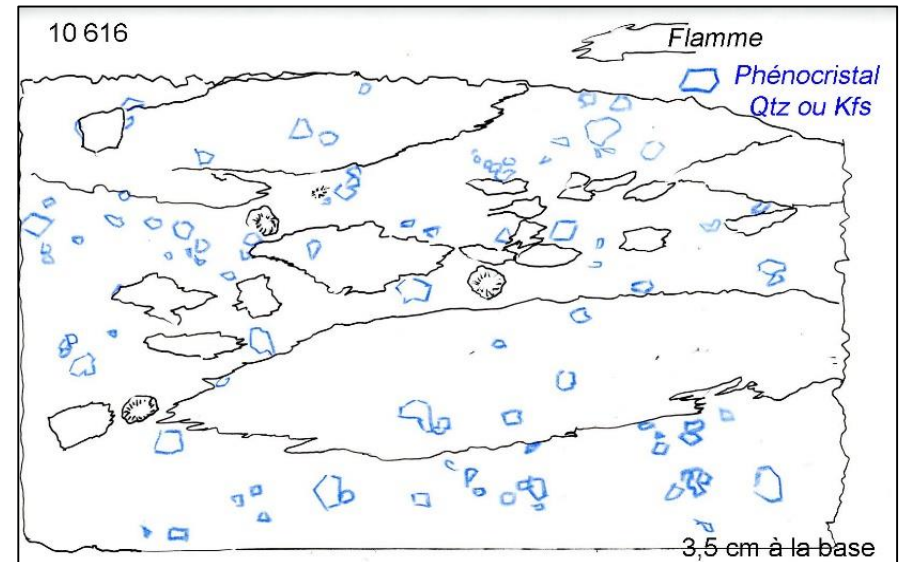
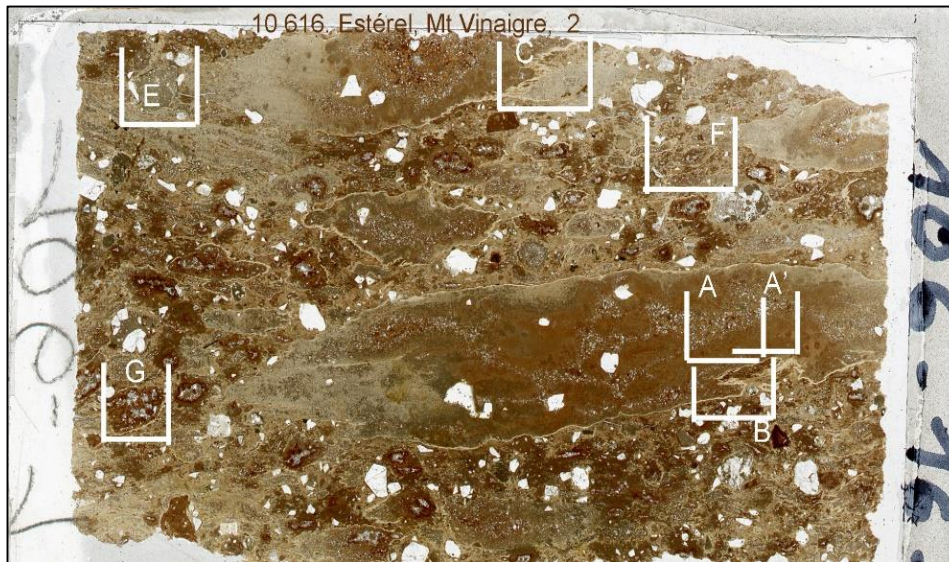
Le **piperno** est une roche résistante à l'usure provoquée par les agents atmosphériques ; grâce à cette particularité, elle a été fréquemment employée comme matériaux de construction dans les édifices de Naples.

Flamme : projection volcanique vitreuse, dégazée, aplatie en forme de flamme : définition donnée par le dictionnaire de géologie (A.Foucault et al., Dunod). De l'italien **fiamma**.

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

- Scan** : Les flammes brunes à rouge-brun s'étalent sur une matrice plus claire, dans le sens de l'écoulement (« coulée » ignimbritique). Les contours des flammes sont tous marqués par un fin liseré blanc, qui représente la trace de la soudure entre la flamme et sa matrice vitroclastique. C'est ce qui permet le mieux de les identifier. Les flammes occupent à peu près la moitié du volume total. Les dimensions des flammes sont pluricentimétriques. Certaines semblent fragmentées en plus petits éléments millimétriques : voir dessin ci-dessous. L'intérieur des flammes paraît uniforme en première analyse. Cependant l'examen au microscope permet de bien distinguer de grands volumes amorphes (vitreux) uniformes, plutôt dans la périphérie de la flamme, et, des cœurs finement microcristallisés ou dévitrifiés.



Echelle : 3,5 cm à la base.

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

• Polarisation chromatique :

- **Phénocristaux** : Les phénocristaux de **quartz** sont relativement abondants, souvent éclatés, mal soudés à la matrice, dont ils se détachent fréquemment. Les phénocristaux de **feldspath potassique** sont moins fréquents et très altérés.

- **Les flammes** : leur morphologie indique un dynamisme éruptif sensiblement différent de celui des coulées du Gramont ou de la maison forestière du Malpey. Les grandes flammes centimétriques sont toutes étirées dans la même direction, qui est celle de l'écoulement des particules liquides de rhyolite en suspension dans un gaz à très haute température (ignimbrite). Les flammes sont créées par l'écrasement, parfois l'éclatement, des paquets de rhyolite ignimbritique éjectés en même temps que la coulée ignimbritique proprement dite. Les petits fragments sont peu étirés ou trapus : Rep **F**.

Corps principal et périphérie des flammes : aspect amorphe, uniforme et très coloré. A cause de cette uniformité, on peut admettre que le matériau était dégazé avant émission. L'aspect vitreux résulte d'une trempe rapide au moment de l'écrasement du paquet sur la coulée.

Cœur des flammes: c'est la partie la plus intéressante, car elle est microcristallisée. La structure est celle d'un mélange dense de microclastes de **quartz** et de microsphérolites :

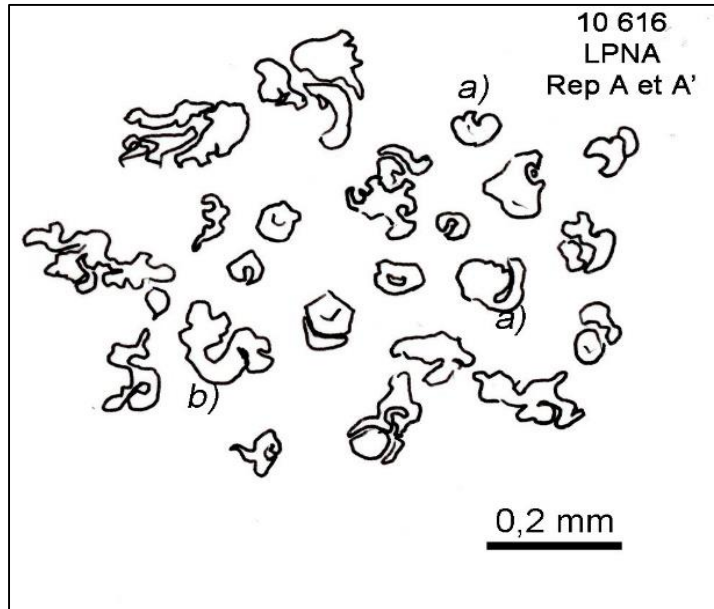
Rep G : microsphérolites, du type pelotes d'aiguilles d'**orthose**, de 100 à 150 microns de diamètre, serrées les unes contre les autres ou séparées par de petites plages de **quartz** interstitiel. Elles sont de couleur jaune brun en LPNA. Cette texture microsphérolitique a été décrite et expliquée dans les lames de pyroméride, **10608** et **10618**. Ici, le petit cratère au centre des pelotes d'aiguilles d'**orthose** est sombre.

Rep A, A' et G et dessin de la page 4 : microclastes de **quartz** compacts et souvent de forme circulaire : ils sont distincts des petites plages de **quartz** interstitiel.

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Microclastes de **quartz** (suite)



Dessin illustrant la morphologie des microclastes de la phase **quartz** dans les cœurs de flammes.

a) sphériques ou en pelure d'oignon avec une couche concentrique. Le diamètre ne dépasse pas 0,1 mm.

b) en forme d'ombilics

Ces formes sont à distinguer radicalement des formes classiques d'échardes, plus ou moins allongées (voir lame s **10610** ou **10606**), résultant de l'éclatement et de l'écrasement d'une mousse rhyolitique à vésicules. Dans le cas présent des flammes du piperno, le magma rhyolitique dégazé a une composition voisine de l'eutectique **quartz-orthose**. L'**orthose** précipite en premier sous la forme de microsphérolites, puis le **quartz** cristallise à son tour à partir des petites gouttes du liquide résiduel enrichi en **silice**. Cette cristallisation est fragmentée parce que le refroidissement de la flamme est trop rapide pour produire de grandes plages de **quartz** comme dans les pyromérides.

Similarités et différences avec les rhyolites fluidales d'épanchement :

En résumé, une flamme se présente comme un paquet de magma qui va être trempé lors de son écrasement sur la coulée. La périphérie solidifiée est amorphe sur une bonne épaisseur, protégeant le cœur qui refroidit plus lentement, compte tenu du volume centimétrique du paquet. Il est donc normal de retrouver une texture microsphérolitique au cœur, proche de celle des pyromérides. La différence est dans la géométrie d'alignements des sphérolites des pyromérides, qui en est la signature, liée à la contrainte de frottement lors de l'épanchement de la rhyolite fluidale.

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

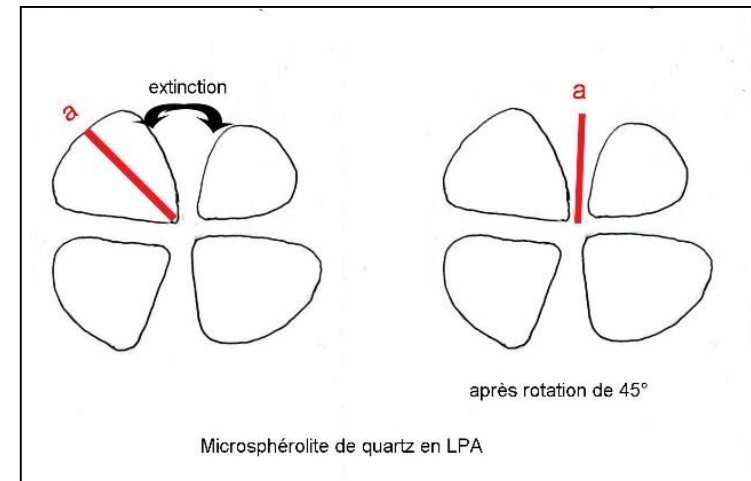
N° lame mince : 10616

Fin liseré blanc en bordure :

Il s'agit de la zone de soudure d'une flamme au matériau vitroclastique de la coulée proprement dite. Cette soudure est vue en coupe. Sa structure est en général trop fine pour être décrite, à l'exception des zones où elle est surépaissie par rupture et mélange avec la mousse ignimbritique de la matrice : **Rep B** et **C**. Ce sont des zones de microcristallisation intense et très complexe, avec sphérolites d'**orthose** colorées. On notera simultanément l'abondance de microcristaux distincts de ceux déjà recensés. Ce sont de très petites sphères incolores, de diamètre inférieur à 50 microns, formant en LPA des petites étoiles à quatre branches, par diffusion et/ou diffraction de la lumière. Les petites sphères incolores en LPNA, sont un assemblage compact radiocentré de fibres (microlites) de **quartz**. La disposition et l'orientation des branches de l'étoile par rapport au microscope, vues en LPA, ne varient pas quand on fait tourner la lame sur la platine.

Cette disposition en croix de Malte est due à l'extinction des microlites de **quartz** sur quatre directions orthogonales entre les quatre secteurs d'éclairage. Elle ne change pas par rotation, à cause de la parfaite symétrie sphérique de l'assemblage. Le même phénomène est observable sur les microsphérolites d'**orthose**, qui elles sont colorées en LPNA.

Figure ci-contre : figure LPA en croix de Malte d'un microsphérolite de **quartz**. La rotation de 45° de la platine du microscope fait sortir un microlite de **quartz** (a sur la figure) de la plage d'éclairage et la fait rentrer dans la plage d'extinction.



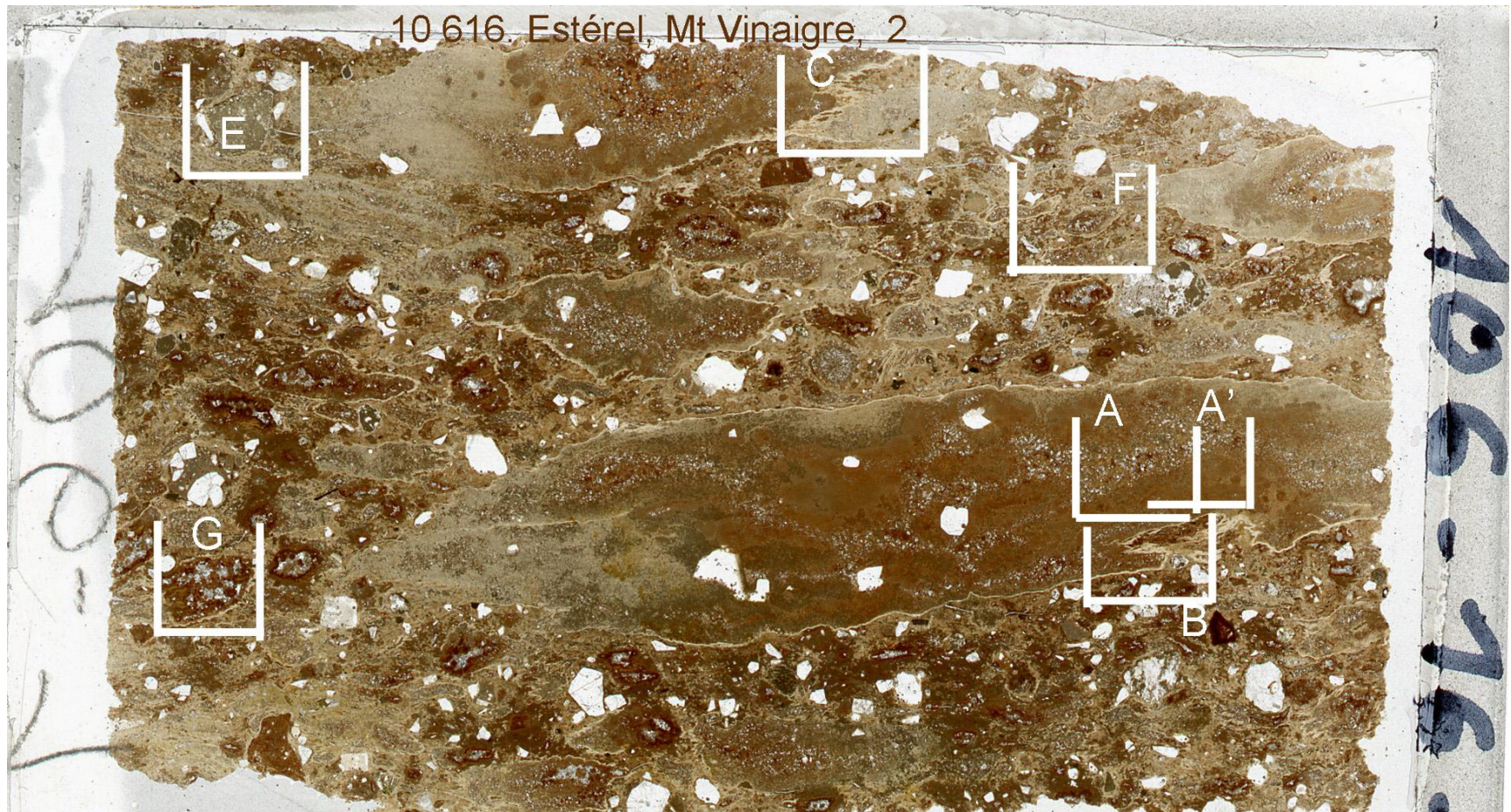
Enclaves enallogènes. : **Rep E**, grosse enclave de **calcite** microcristallisée (marbre).

- **Identification** : **Piperno rhyolitique (Rhp)** à 50% de flammes. Noté **¹⁰p** dans la notice de la carte géologique en référence. La notice qualifie les flammes de « flammes aphyriques à cœur de ponce, à cortex axiolitique ou felsitique. » Notre conclusion est un peu différente pour les coeurs, puisqu'il est possible d'établir que leur morphologie est proche de celle d'une pyroméride. Du reste, la notice dit que « cette roche (le piperno) est interprétée comme un ensemble de retombées visqueuses, tassées et soudées à chaud, qui précède la mise en place de **¹¹p**, qui est la rhyolite fluidale. »

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Scan LPNA

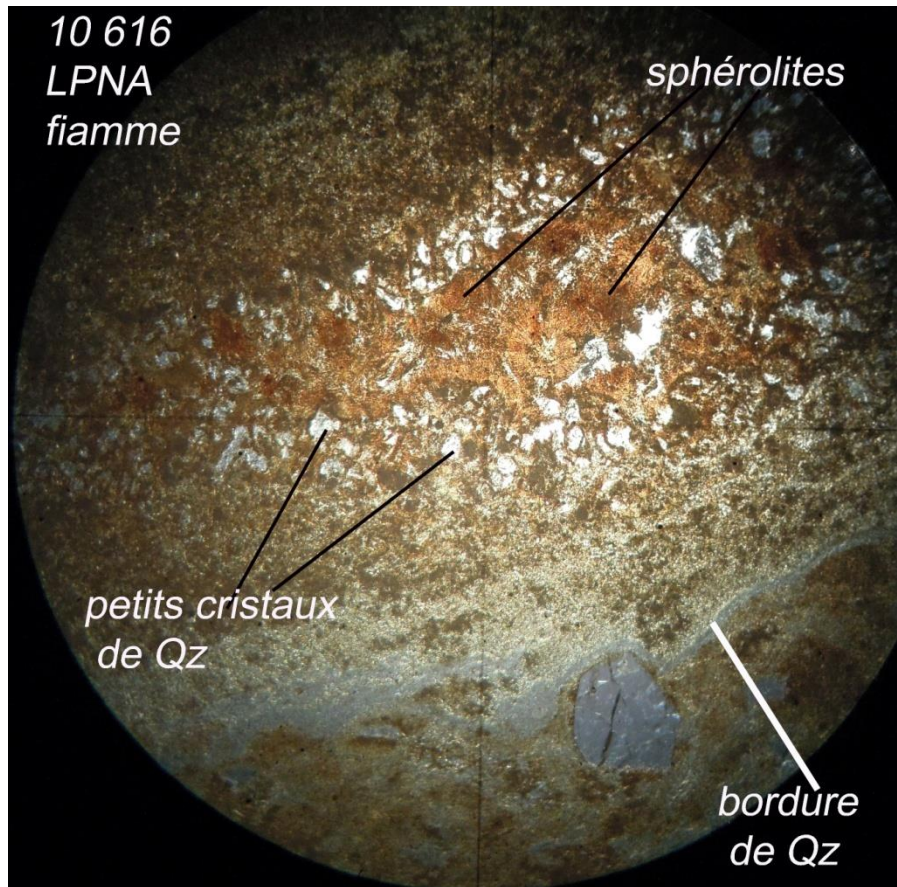


Echelle: 3,5 cm à la base

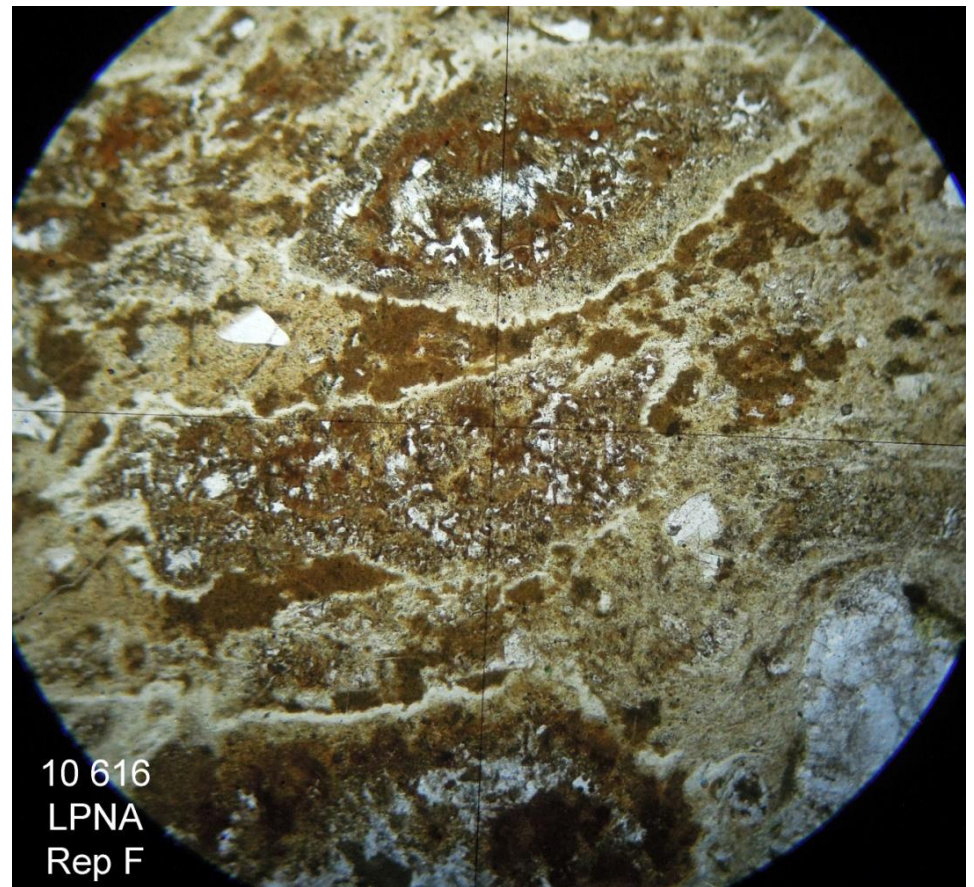
Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Rep A' LPNA : flamme avec son fin liseré blanc et son cœur microcristallisé.



Rep F LPNA : petits fragments de flammes peu étirés et trapus,

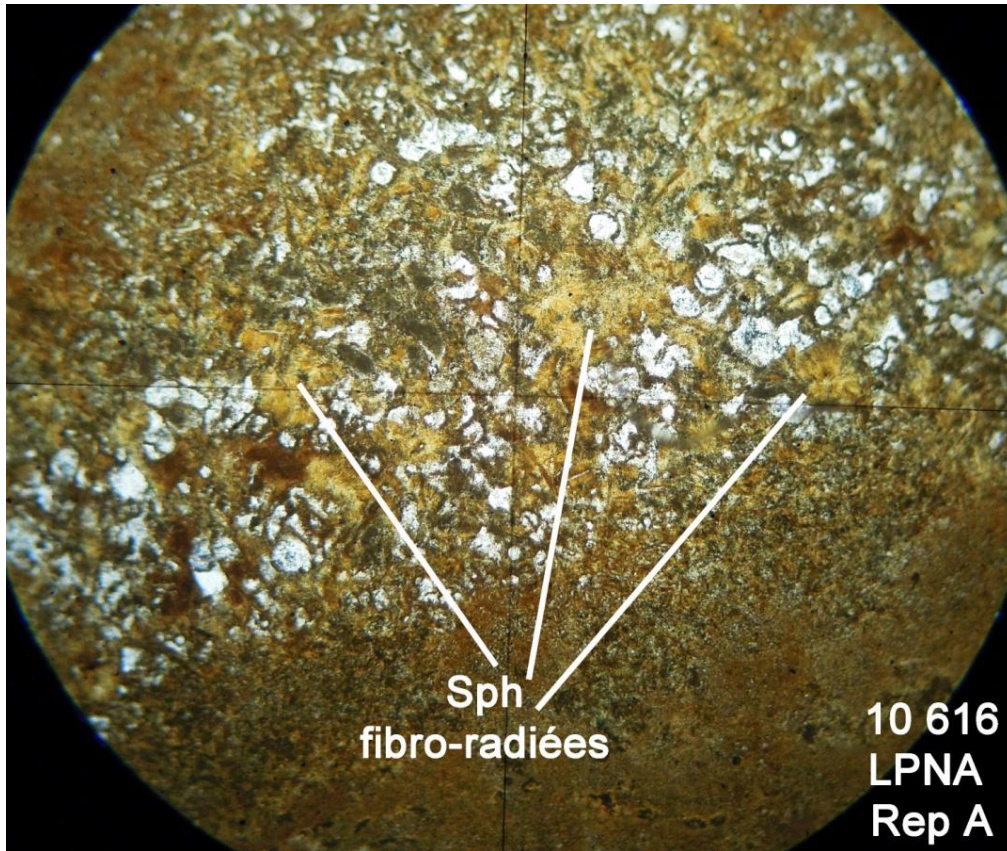


Echelle: 2,8 mm à la base

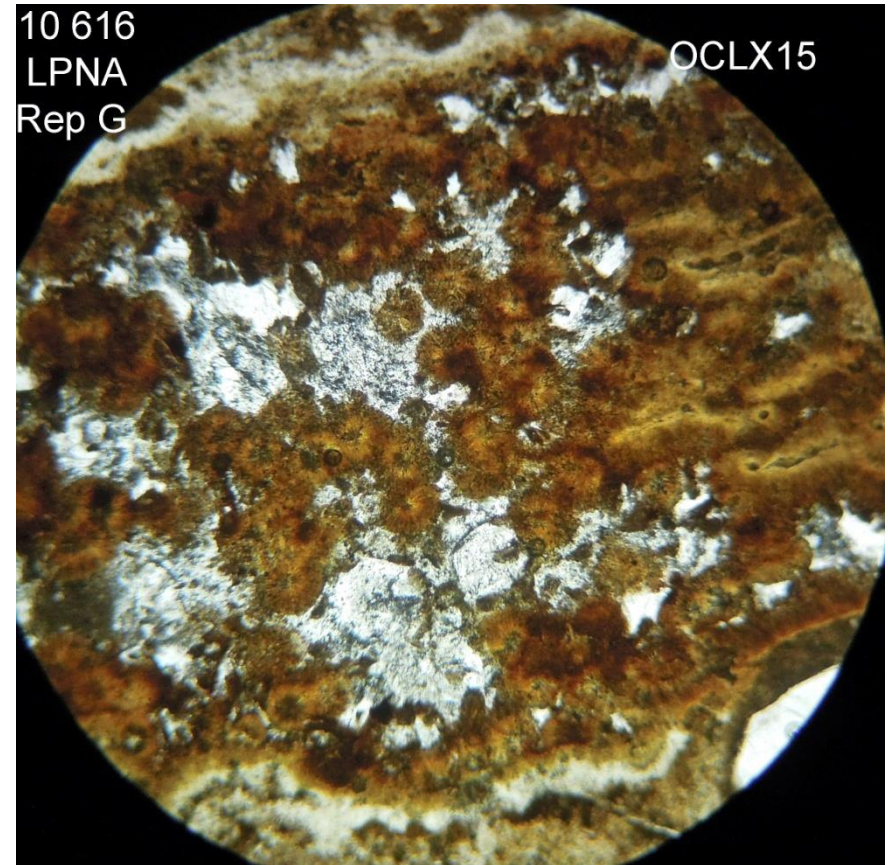
Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Rep A LPNA : cœur de flammes : microsphérolites fibro-radiées et microclastes de **quartz** clairs.



Rep G LPNA : microsphérolites, microclastes de **quartz**, quartz interstitiel et fin liseré blanc (partie inférieure et supérieure du cliché).

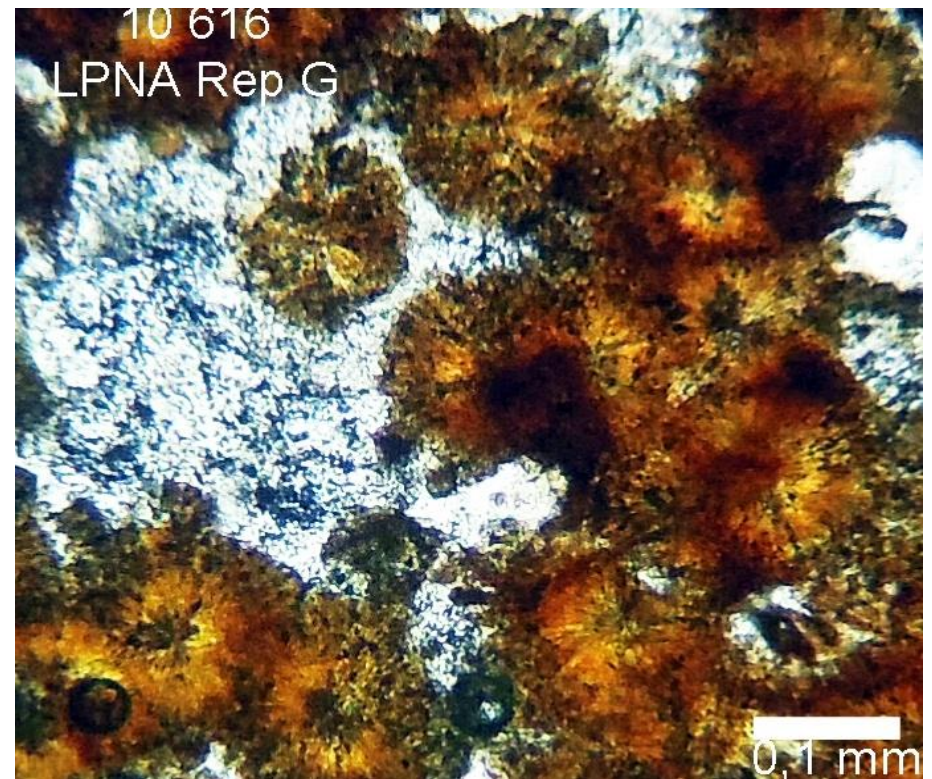
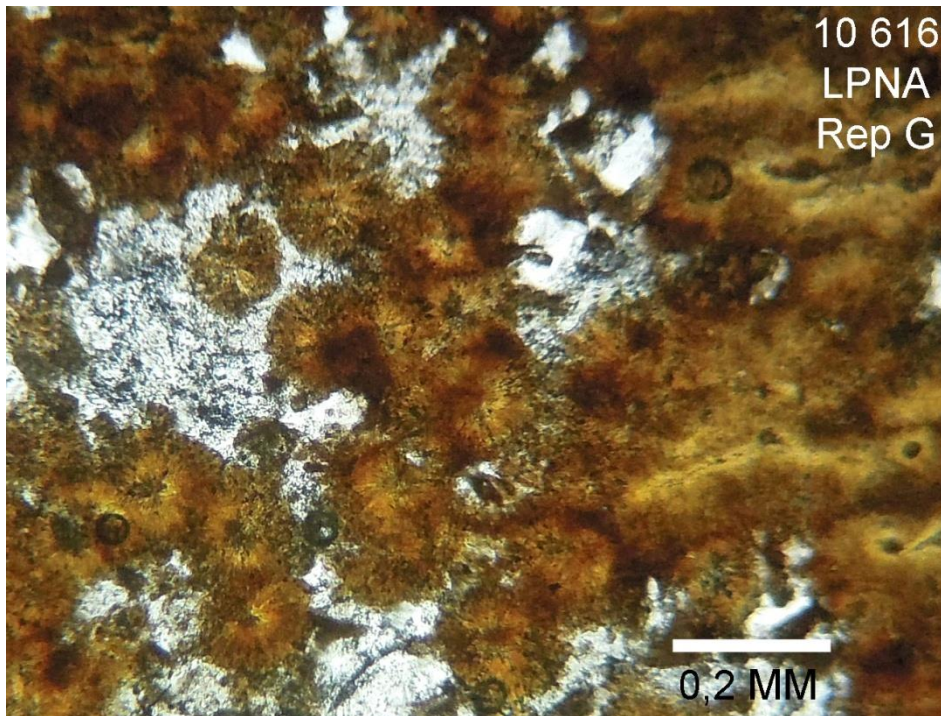


Echelle: 2,8 mm à la base

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

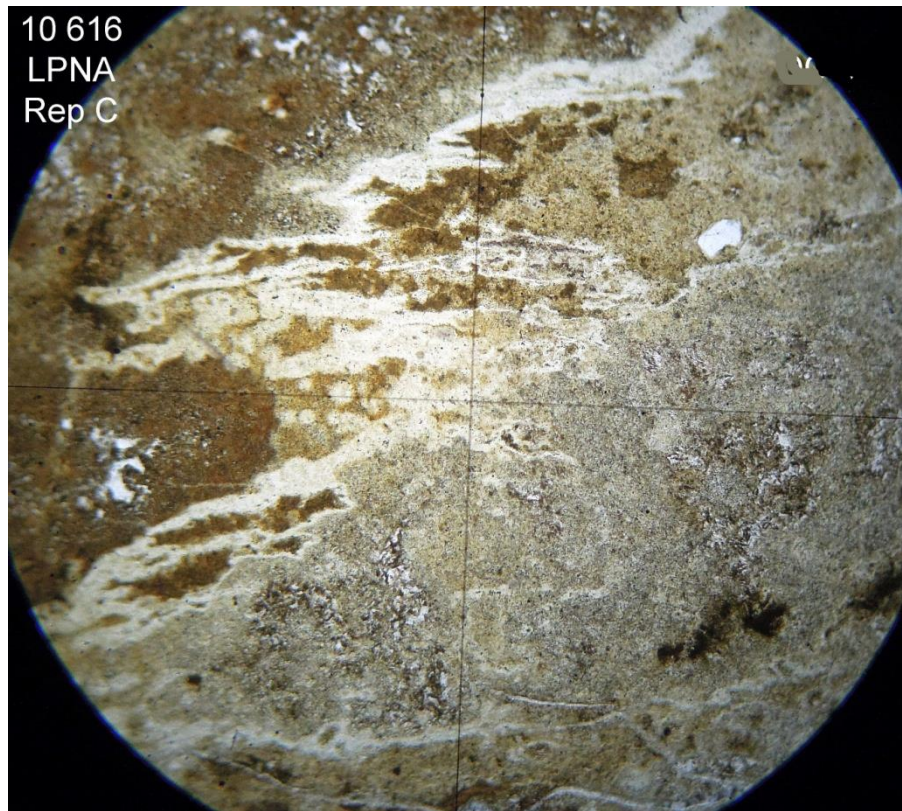
Rep G LPNA : cœur de flammes : microsphérolites jaune brun de type pelote d'aiguilles d'orthose avec plage de quartz interstitiel.



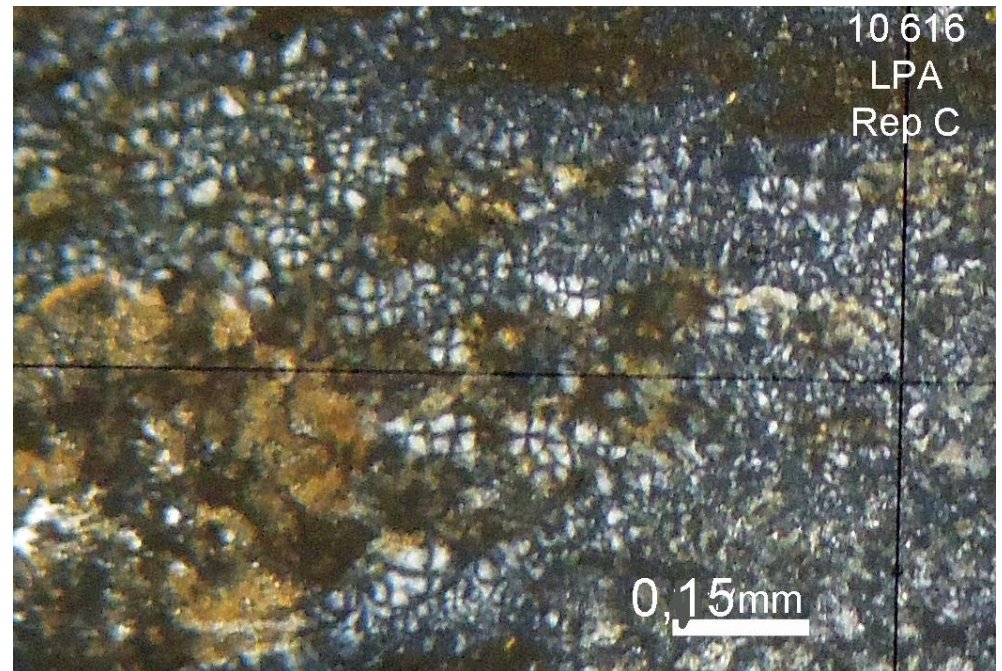
Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Rep C LPNA : fin liseré blanc en bordure d'une flamme



Rep C LPA : détail du fin liseré blanc, zone de microcristallisation intense avec sphérolites d'**orthose** colorées et disposition en croix de Malte des microsphérolites de **quartz**.

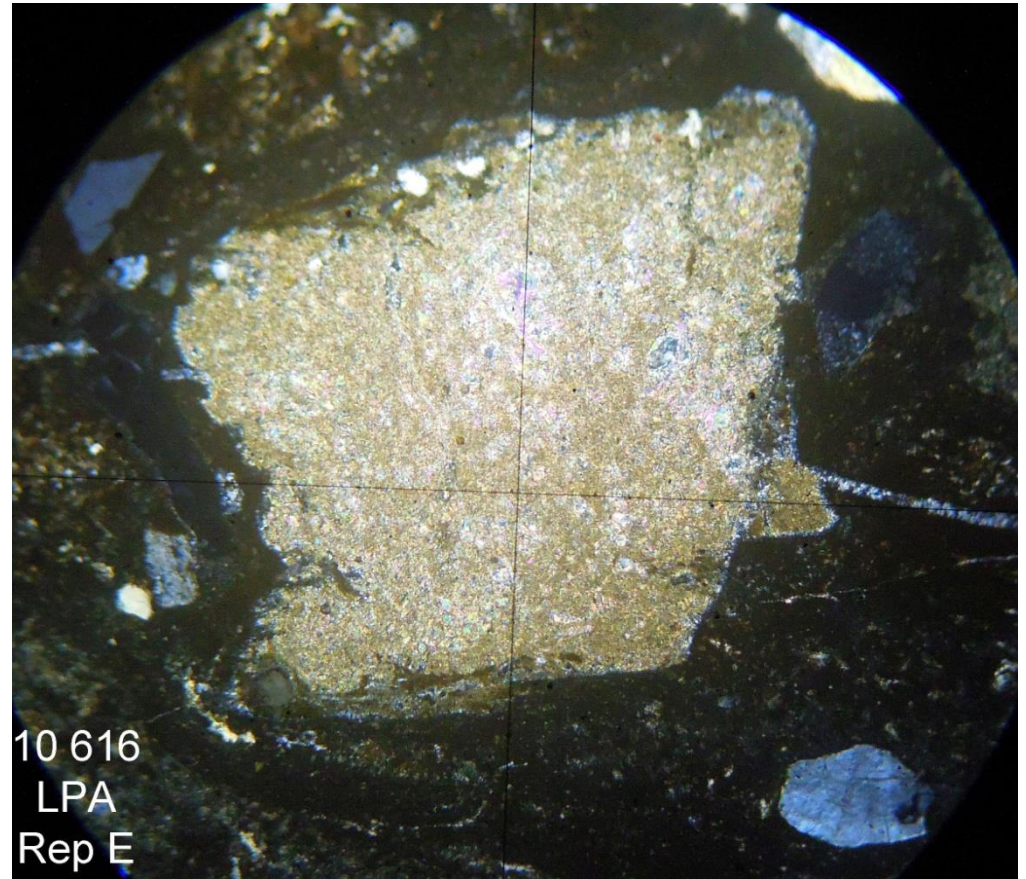


Echelle: 2,8 mm à la base

Roches volcaniques – Estérel - Mont Vinaigre

N° lame mince : 10616

Rep E LPNA et LPA : grosse enclave de **calcite** microcristallisée (marbre).



Echelle: 2,8 mm à la base