

# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

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

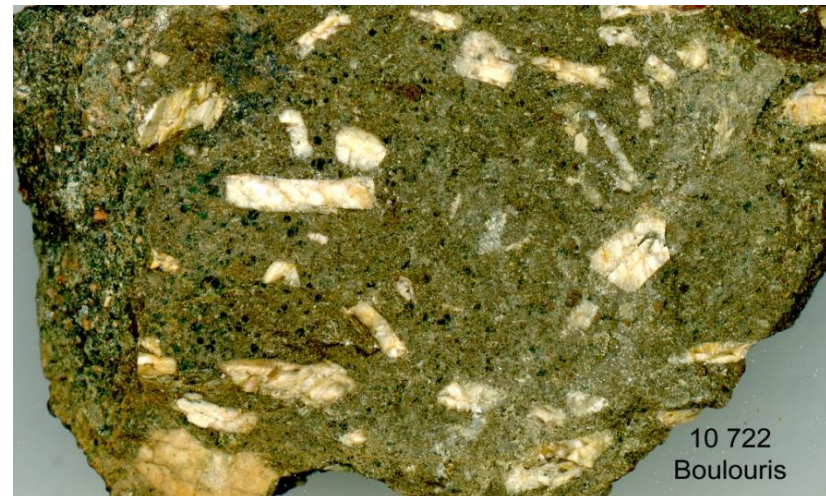
Notice/carte BRGM n° 1024  
Fréjus-Cannes 1/50 000

- **Lieu de prélèvement** : Filons basaltiques, injectés dans les conglomérats du Permien situés en bord de mer immédiatement à l'ouest de la plage de Boulouris, en direction de Saint Raphaël (site n° 2). Ils sont à rattacher au volcanisme alcalin qui s'est déroulé lors de la phase distensive de la fin du paléozoïque, au Permien.
- **Roche massive** : La roche est dure et tenace.

Cliché 1 : bord de mer, les phénocristaux sont bien visibles à la surface et ressortent en relief. (20 cm à la base).



Cliché 2 : coupe par sciage: couleur verte intense par chloritisation et ponctuations d'oxydes opaques. (6 cm à la base).



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

- **Scan LPNA** : la texture doléritique est évidente.
- **Polarisation chromatique** :
  - **Phénocristaux** :
    - **Feldspaths** : Nombreux **plagioclases** centimétriques maclés, automorphes de formes géométriques simples, soit en tablettes comme **Rep B**, soit en prismes d'allongement sur l'axe a, comme **Rep A** et **G**. Parfois en mosaïque d'assemblage. Ils sont plus ou moins altérés, et leurs macles polysynthétiques sont rarement exploitables pour la mesure de M.L.. Sur **Rep G**, l'angle de Michel-Lévy est inférieur à 20°. L'angle mesuré sur quelques autres prismes est faible ou ne dépasse pas 22+-2°, correspondant à An 35, soit l'**andésine**. Toujours sur **Rep G**, on peut observer la macle de la **péricline**. Ces **feldspaths**, résultant de la cristallisation fractionnée dans la chambre magmatique, ont évolué avant l'éruption vers une albitisation plus ou moins poussée.
    - **Ferromagnésiens** : Les phénocristaux de **pyroxène** et/ou d'**olivine**, abondants à l'origine, ont disparu et ont été transformés en grande partie par un processus hydrothermal particulier d'altération, conduisant à la **calcite** en passant par la **chlorite**. Certaines zones ainsi transformées affectent une géométrie circulaire presque parfaite, dont le diamètre peut atteindre le millimètre. Elles résultent du remplissage de bulles par fluides hydrothermaux. Les **amphiboles** sont complètement absentes, en tant qu'intermédiaires dans le processus d'altération.
      - **Rep A et K**. Sur **Rep A**, agrégats de **chlorite** au voisinage du grand **plagioclase** ; au fort grossissement, ils sont constitués d'un amas serré de sphérules de 50 microns de diamètre, finement fibroradiés. Aussi sur **Rep A**, on peut observer un amas circulaire à remplissage de **calcite**. La **calcite** est l'aboutissement ultime de l'altération des ferromagnésiens. Elle se manifeste dans les premiers cristaux qui apparaissent par des teintes pastel fraîches d'ordre élevé : **Rep K**
      - **Rep C** : (pris avec oculaire X15). Détail d'un amas de cristaux de **calcite** entouré d'une écorce résultant de la précipitation de l'**hématite**. Cette dernière apparaît sous la forme de l'accumulation locale de grains sphériques de taille inférieure à 10 microns : **Rep H**.

## Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

- **Rep D** : Sphérules de **chlorite**, résultant de l'altération des ferromagnésiens, avant la transformation en calcite. Celle-ci est juste amorcée dans le centre. L'altération s'accompagne de la formation d'**hématite**. **Rep J** : On peut observer la morphologie des sphérules de **chlorite**.

- **Remarque importante** : sur tous les clichés les sphérules ont une forme presque parfaitement sphérique, dont la surface extérieure est bien soulignée soit par des grains d'**hématite** soit par le moulage par des lattes microlitiques de **plagioclases**. Une explication possible est que ces sphérules se sont développées dans le magma ascendant du filon, à partir d'un phénocrystal ferromagnésien, ou par remplissage d'une bulle de gaz, et se sont transformées au cours de l'ascension en présence de fluides hydrothermaux. Leur formation est antérieure à la mise en place et au refroidissement dans l'encaissant.

- **Mésostase** : La mésostase est de texture doléritique, à lattes de **plagioclases** serrées les unes contre les autres sans trace de fluidalité, sauf localement quand elles moulent les sphérules de **chlorite**. Les lattes peuvent atteindre 0,5 mm. Oxydes opaques (**hématite**), brun-orangés à noirs, très abondants, dispersés dans la mésostase. La mésostase est bien illustrée sur la plupart des clichés.

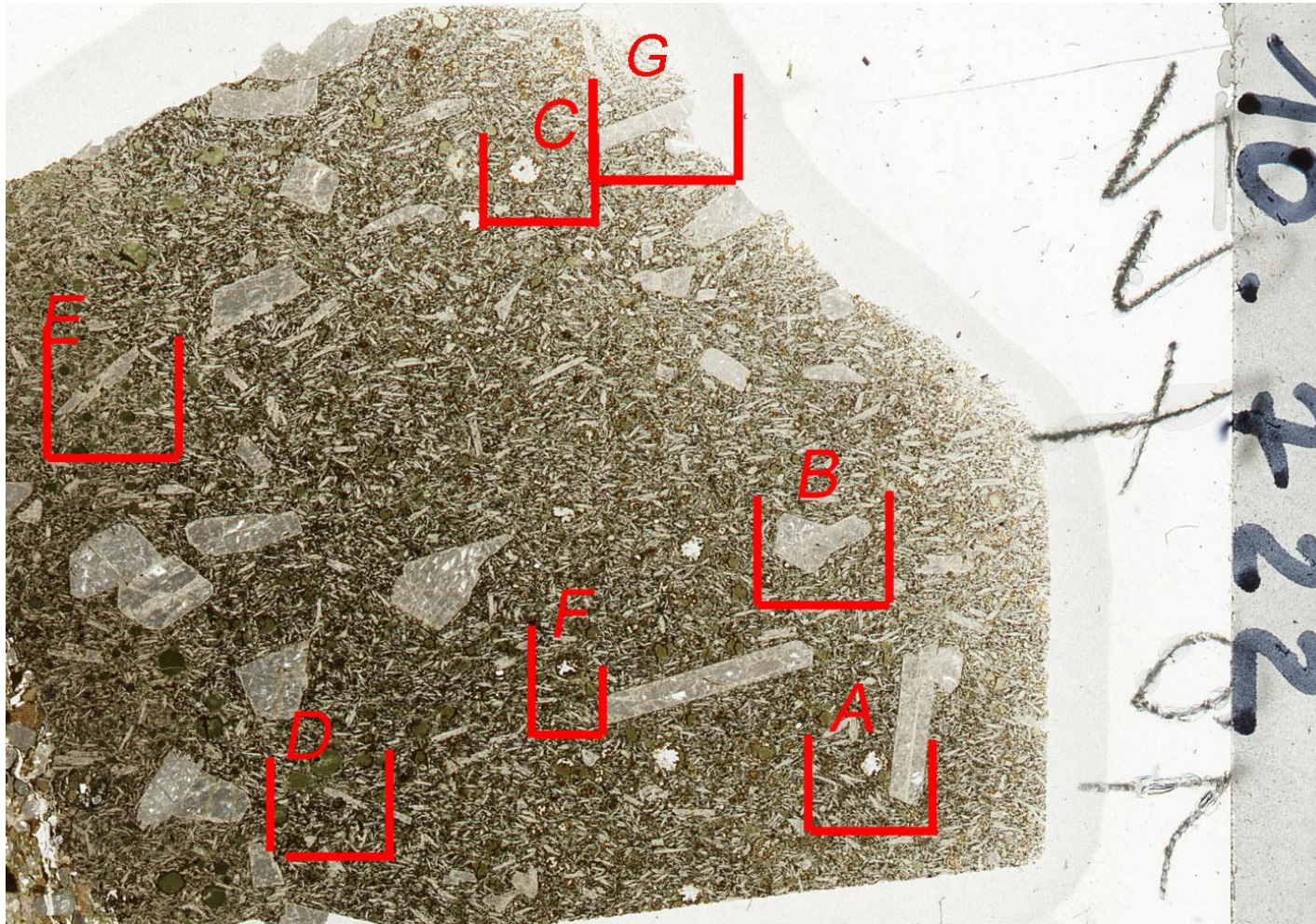
• **Identification** : Dans la notice de la carte géologique du BRGM (carte au 1 :50 000, n° 1024), l'affleurement est décrit comme étant probablement un filon-couche (sill). La composition est très proche de celle de la **hawaïite** décrite dans 10 602 et 10 615, y compris pour la composition An 35 des plagioclases. Il semble que la mise en place des filons précède de peu l'édification du volcan d'Aigue-Bonne et ses coulées. Sur la carte géologique, les filons sont notés <sup>5</sup>F ou <sup>6</sup>F. La morphologie associée à la disparition des olivines et/ou des pyroxènes et à leur remplacement par du **chlorite** en sphérules et/ou de la **calcite**, s'explique par l'injection de fluides hydrothermaux pendant la mise en place du magma dans l'encaissant.



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

Scan : LPNA



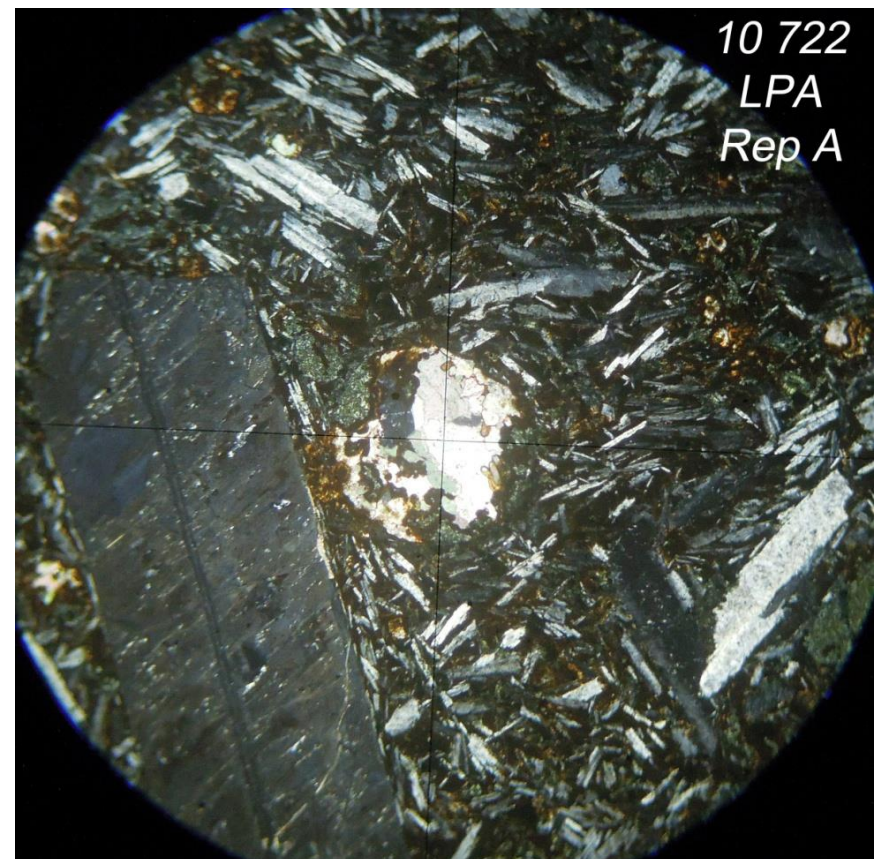
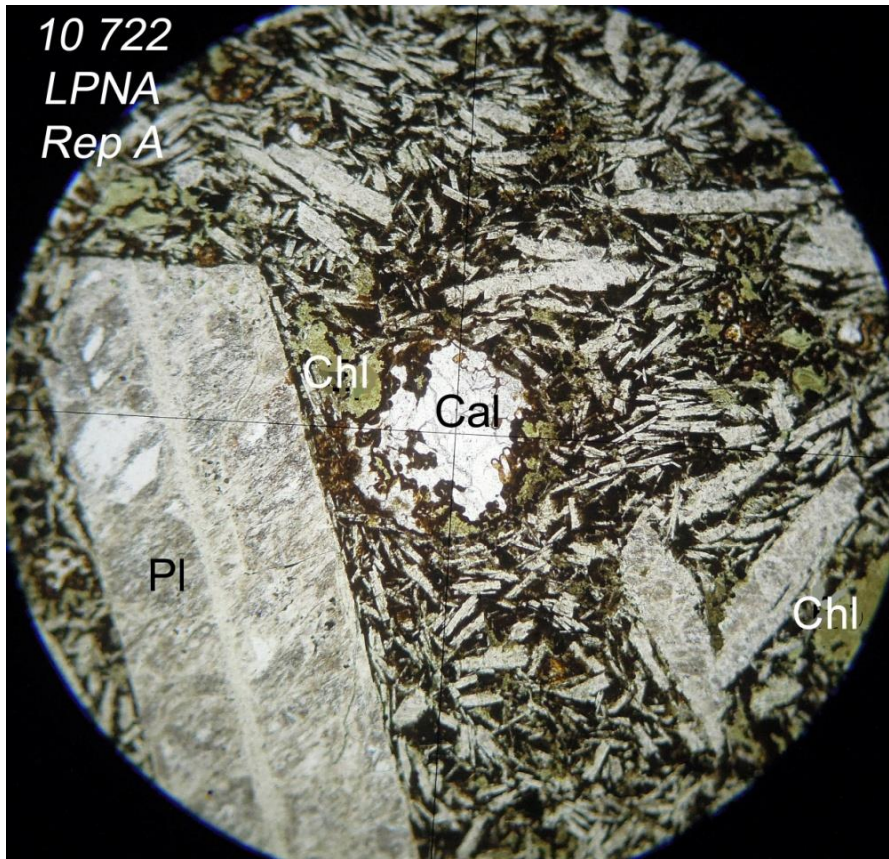
Echelle: 3 cm à la base



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep A** – LPNA et LPA : **plagioclase (andésine)** en prisme d’allongement sur l’axe a , chlorites en sphérules et amas de calcite. Le grand **plagioclase** est albitisé et altéré et ses macles polysynthétiques sont peu visibles.



Echelle: 3 mm la base

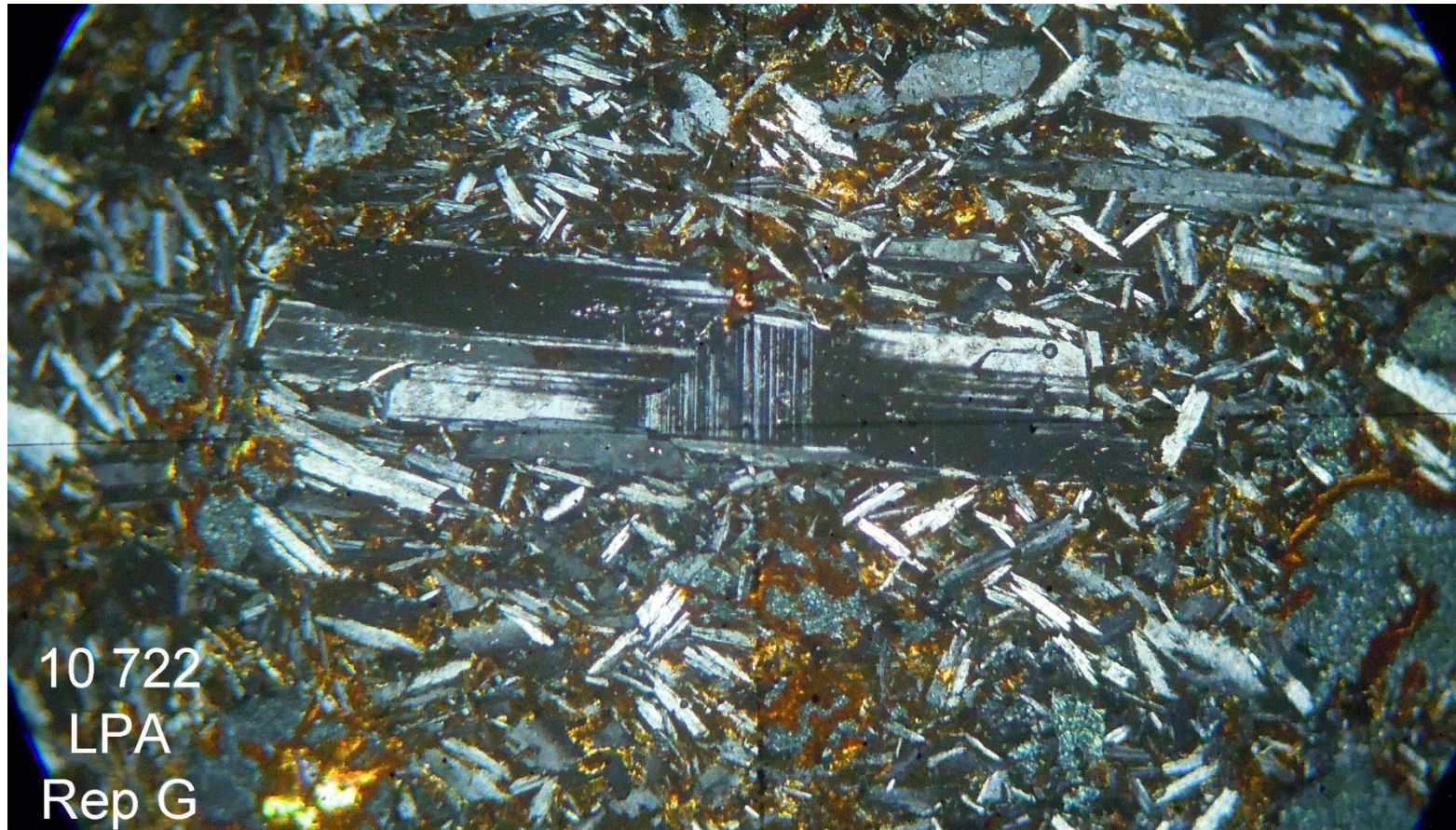
Echelle: 2,9 mm à la base



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep G** : plagioclase avec macles combinés de l'albite et de la péricline



Echelle: 2,7 mm la base



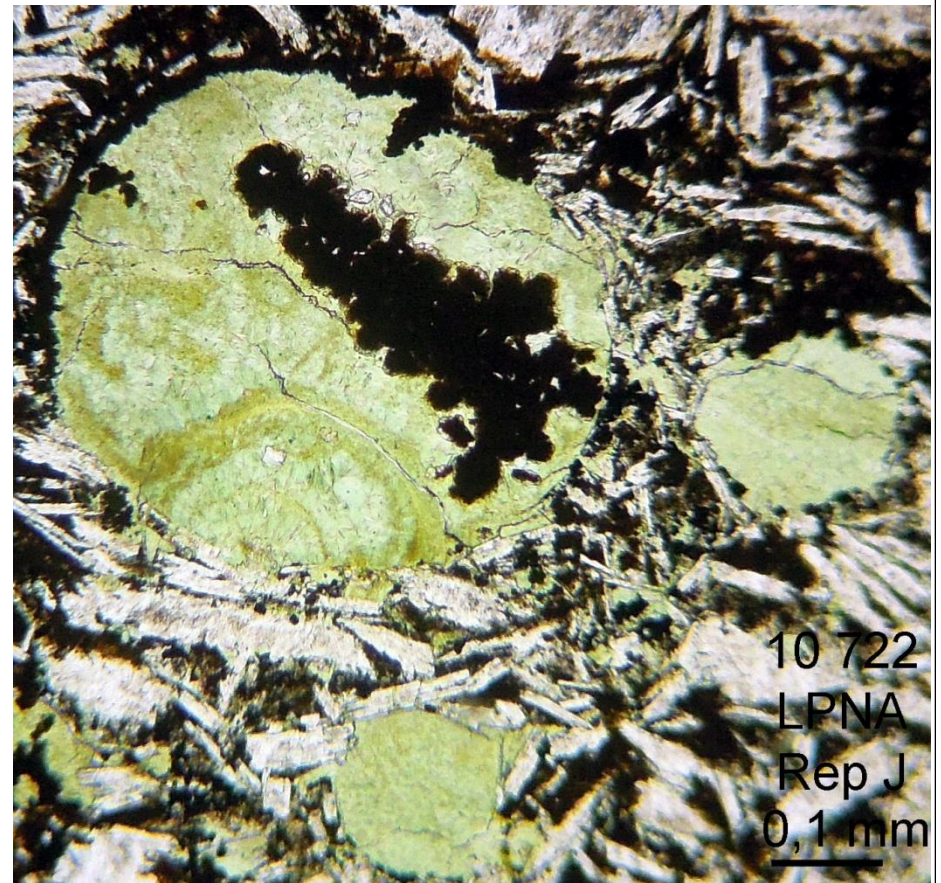
# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep. D** – Amas de sphérules de **chlorites** résultant de l'altération des ferromagnésiens ou du remplissage de bulles de gaz. On peut distinguer quelques sphérules sur le grand amas circulaire.



**Rep. J** – grains d'**hématite** à la périphérie et à l'intérieur de la masse de **chlorite**.



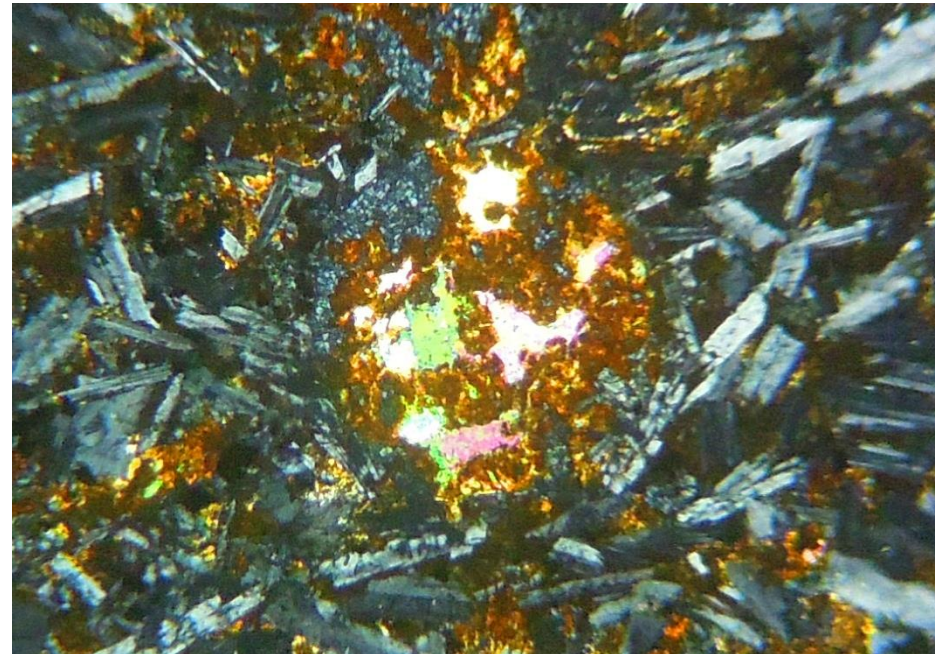
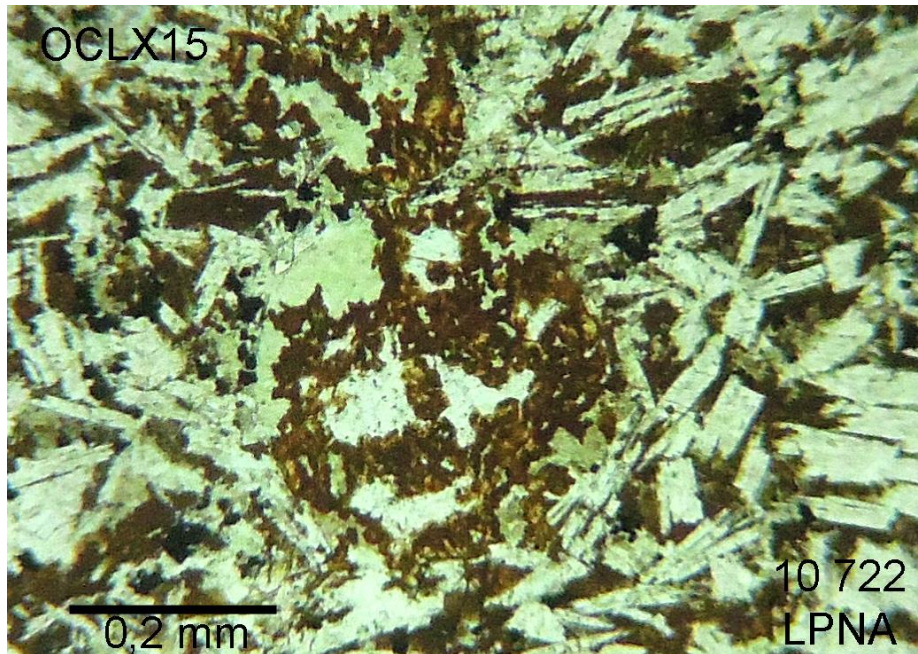
Echelle: 2,8 mm la base



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep. K** – morphologie en sphérules de la zone transformée, dans un stade intermédiaire où la **calcite** (couleur pastel en LPA) commence à se développer dans son enveloppe de **chlorite** et d'**hématite**.



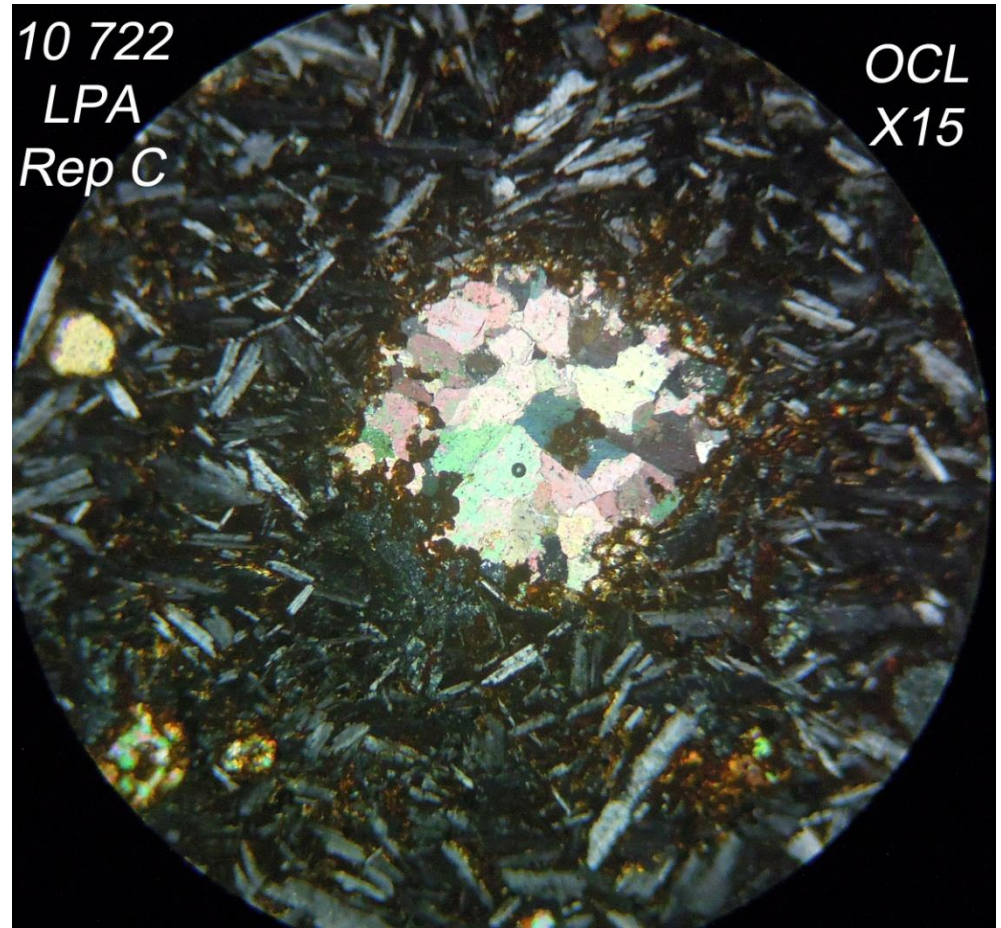
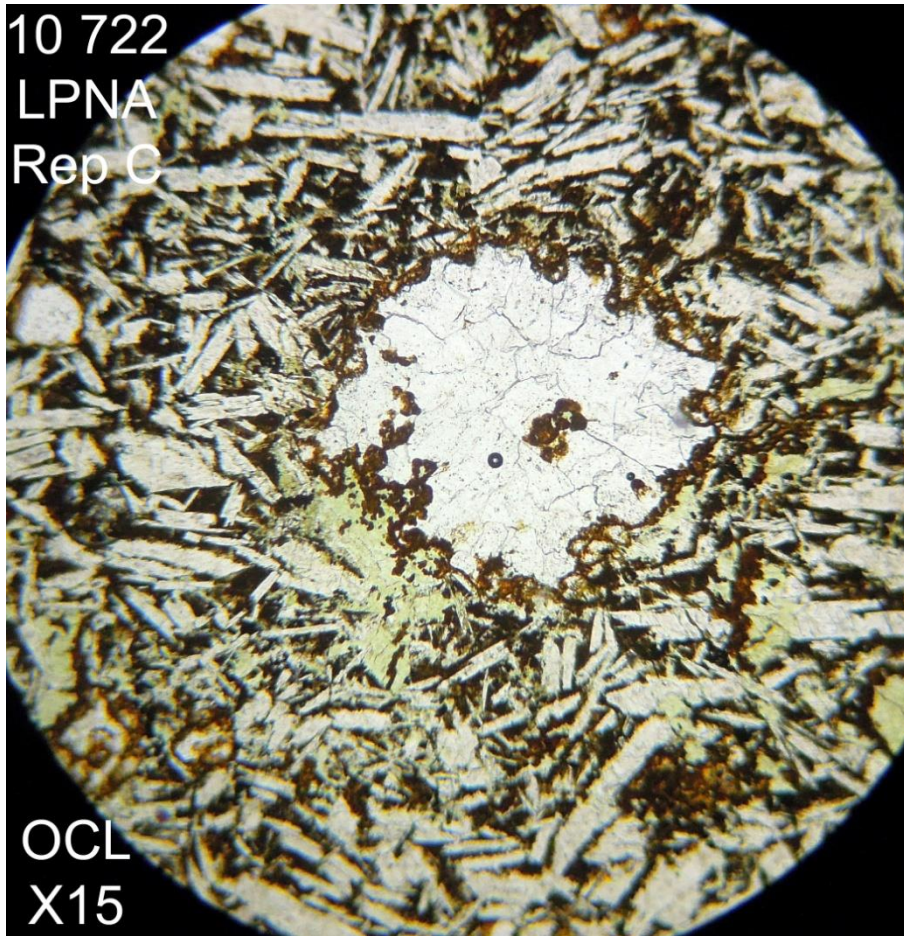
Même échelle pour les deux clichés



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep. C** : détail d'un amas de cristaux de **calcite** (teintes pastel d'ordre élevé en LPA) entouré d'une écorce de grains d'hématite.



Echelle: 1,8 mm à la base

Echelle: 1,9 mm à la base



# Roches volcaniques – Estérel – Boulouris

N° lame mince : 10722

**Rep. H** – grains d'hématite brun-orangés à noirs, très abondants, entourant les amas de sphérules de chlorite de cristaux de calcite.

