

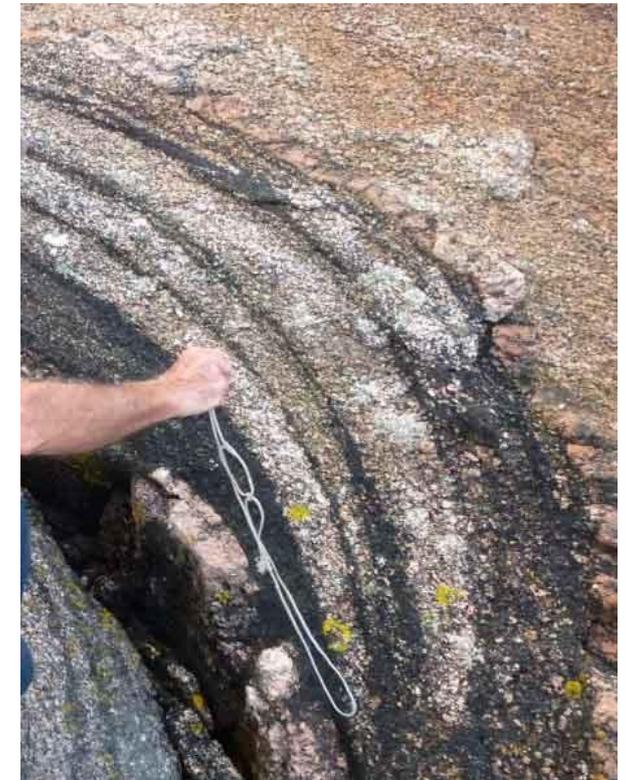
Roches plutoniques – Trégor – Tourony

N° lame mince : 10909

Qz	Minéraux										Série	Nature	
	F.A.	Pl	Crd	Mus	Bt	Amp	Ep	Px	OI	M.A.			
X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	Gréde	Sy-Gr

. **Lieu de prélèvement** : presqu'île de Tourony, à l'extrémité de la rive Est de la baie de Ste Anne. Les **schlieren** de Ty Néviz et de la plage de Tourony sont localisés par une étoile et le repère **T** sur la carte de l'introduction.

. **Roche massive** : prélèvement particulièrement difficile, dans une dalle massive claire, homogène et aphanitique* sauf autour de la « griffure » des **schlieren** en arcs de cercles au milieu de la lame. Les arcs du **schlieren** sont remarquables par leur géométrie et le contraste avec la dalle claire homogène. A l'œil nu, la structure des **schlieren** est de type cumulat avec gros cristaux de **biotite** et du **quartz**.



Echelle : 1 m à la base

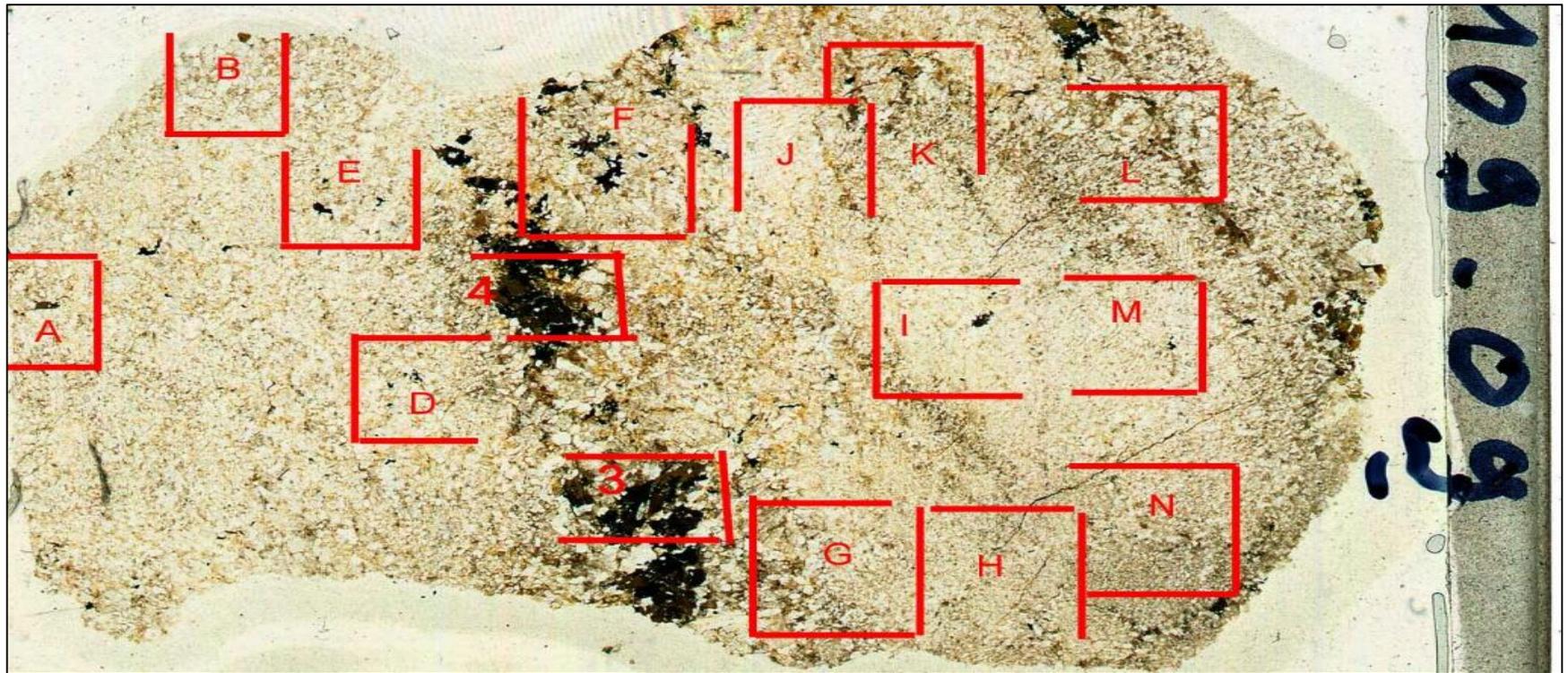
*Aphanatique. Ne montrant pas de cristaux visibles à l'œil nu.

Roches plutoniques – Trégor – Tourony

N° lame mince : 10909

. **Scan LPNA** : dans ce prélèvement, le *schlieren** (repères chiffres 3 et 4), est présent sous la forme d'une « griffure » en nuage se détachant transversalement sur le fond homogène à très petits grains.

**Schlieren* : corps flous sans limites nettes, formés de concentrations anormales de minéraux qui proviennent d'enclaves émietées ou plus fréquemment d'accumulations de certains cristaux du magma ; ils peuvent dessiner des figures de flux.



Echelle: 3 cm à la base

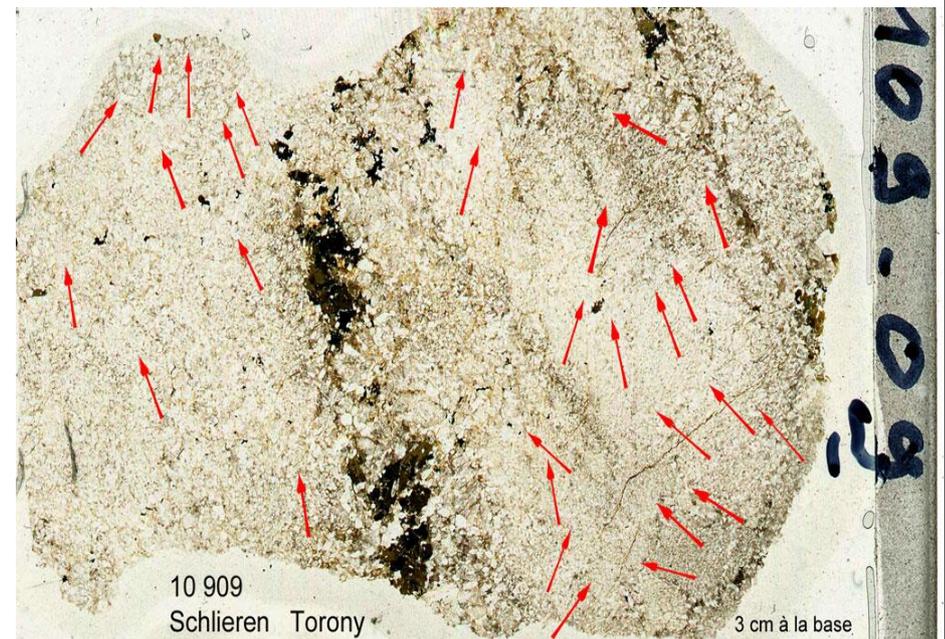
Roches plutoniques – Trégor– site de Tourony

N° lame mince : 10909

. **Scan LPA** : sur le fond homogène, les phénocristaux de **feldspath alcalin** sont visibles bien que les contours ne soient pas nets. Leur forme est souvent celle d'un quadrilatère plus ou moins régulier, dont le côté est de 2 à 3 mm. Certains atteignent une taille caractérisée par une plus grande dimension jusqu'à 5 mm.



Scan LPNA : cartographie des orientations des cristaux « vermicules » de **quartz** (voir page 4). dans la lame mince. Elles ont été mesurées sur tous les repères lettres.



• Polarisation chromatique :

1- Matériau aphanitique : en LPA, l'observation fait apparaître la structure granophyrique transposable à grande échelle sur toute l'étendue de la dalle échantillonnée. La composition est quasi exclusivement l'association intime de microcristaux de **quartz** inclus dans des grands cristaux de **feldspath alcalin**.

- **Quartz** : les cristaux de **quartz** sont globulaires ou allongés en « vermicules » suivant la direction du grand **feldspath alcalin** dans lequel ils ont co-cristallisé. Il y a continuité optique localement entre les globules de **quartz** au sein d'un même **feldspath**, mais cette continuité se perd progressivement à l'échelle de plusieurs mm : ceci est dû à leur déformation/étirement à haute température, lors de la rotation du magma. **Rep I et dessin page 9.**
- **Feldspath alcalin** : les grands **feldspaths** forment un pavage jointif sans signe net de déformation (**Scan en LPA**).
Ils sont perthitiques et leur dimension peut atteindre plusieurs millimètres: **Rep M, J en LPA et Rep 4.**

2 - « Griffure » du schlieren : elle est disposée en diagonale de la lame, dans la direction générale de la fluidalité. La structure est celle de cumulats de minéraux ferromagnésiens de taille notable. **Rep 3 et 4.**

- **Biotites** pléochroïques jaune pâle à brun.
- **Amphiboles hornblendes** vert pâle à vert-brun foncé. Les **biotites** et les **hornblendes** sont étroitement associées et forment l'intercumulat.
- **Titanomagnétite** : comme le montre la morphologie de ses cristaux, la **titanomagnétite** a fait une apparition précoce dans le magma où elle a pu développer de grands cristaux euhedral.
- Grandes **apatites**, automorphes ou en petites inclusions dans les **hornblendes** et les **biotites**. **Rep 3.**

- **Zircon** : il mérite d'être noté, tant par la quantité que par la disposition particulière et la taille des cristaux, **Rep 3** et **Rep 4**. Il apparaît, soit en amas en petits cristaux (**Rep 4**), soit en bordure des grandes **titanomagnétites** incluses dans les **biotites**. (dessin de **Rep 3**). Cette position semble indiquer un phénomène du type auréole réactionnelle ou auréole de diffusion, dans la phase magmatique, la **titanomagnétite** expulsant le **zirconium** lors de sa croissance rapide dans le magma. En effet, la **titanomagnétite** n'accomode le **zirconium** que comme impuretés à des taux faibles.
- **Identification** : le site de Tourony est géographiquement inclus dans une vaste zone homogène de granite rose à gros grains (type La Clarté, lames 10918 et 10919) dont la composition modale est la suivante: **quartz** = 24%, **plagioclase** (20% **An**) = 18%, **biotite** = 6%, **feldspath alcalin** = 52%, avec **PI/Kfs** = 26/74

C'est un granite essentiellement alcalin, d'où le **plagioclase** est à peu près absent. Il est donc plus différencié que celui de La Clarté. Il se situe au cœur du diagramme [quartz/feldspaths alcalins] au voisinage du point M des cotectiques de ce diagramme. (figure ci-contre). Il faut donc admettre que localement dans le magma, la composition a pu évoluer vers un renforcement du caractère alcalin et l'élimination du calcium. L'intercroissance micrographique de **quartz** et de **feldspath alcalin** en est la conséquence.

Une première interprétation favorise le caractère eutectique du magma en cours de refroidissement : au point M, il peut se produire une cristallisation simultanée, co-cristallisation, des composants **quartz** et **feldspaths**. Ceci se produit quand le liquide **Orthose+Albite+Quartz** a une composition voisine du cotectique, c'est-à-dire du minimum ternaire

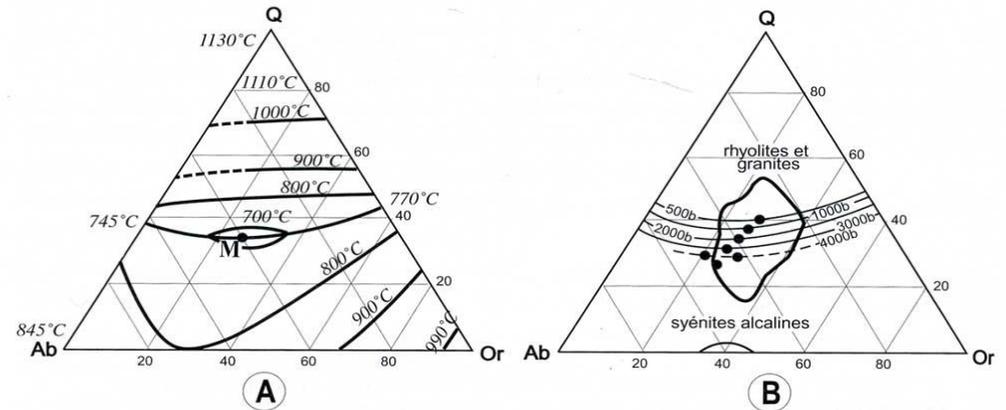


Figure 3.16 - Évolution des liquides résiduels dans le système $\text{SiO}_2\text{-KAlSi}_3\text{O}_8\text{-NaAlSi}_3\text{O}_8\text{-H}_2\text{O}$ (Qz-Or-Ab-H₂O) (Tuttle & Bowen, 1958).

- A. Tous les liquides convergent vers le minimum thermique M, qui correspond à une composition de granite à feldspath alcalin (champ 1 de la Fig. 3.15).
 B. L'ensemble des points M, déterminés pour des pressions comprises entre 50 et 400 MPa, coïncide avec celui de la majorité des rhyolites et granites naturels. Noter le sous-ensemble des syénites alcalines, placé sur la ligne Ab-Or au niveau d'un « cpl » thermique.

Roches plutoniques – Trégor– site de Tourony

N° lame mince : 10909

Dans les granophyres et les micropegmatites, il n'y a pas deux phases visibles de **feldspath**, à savoir **orthose (feldspath potassique)** et **albite (feldspath sodique)**; mais une seule phase de **feldspath alcalin** dans laquelle le potassique est intimement mêlé au sodique sous forme d'une **perthite**. A la limite, on peut considérer que les deux **feldspaths** sont bien « visibles ». à l'échelle microscopique par le mécanisme de l'exsolution. On a donc bien un système ternaire avec cotectique qui précipite avec ses trois composantes à la température la plus basse du solidus. Les abréviations **Or** et **Ab** désignent les deux pôles des **feldspaths alcalins**, **Or = orthose** et **Ab= albite**. La température de cristallisation est celle où le liquide est saturé simultanément en **quartz** et **feldspath alcalin**, pour une pression de vapeur d'eau donnée. Au minimum « M », à 650°C, la proportion de **quartz** du cotectique est de 29% : c'est celle mesurée dans l'échantillon.

Une seconde interprétation est basée sur des facteurs cinétiques régissant une cristallisation simultanée de **quartz** et **feldspaths**. Ces facteurs cinétiques sont les taux de croissance et les vitesses de diffusion des molécules dans le liquide adjacent aux cristaux en intercroissance. La vitesse de diffusion de l'**aluminium** vers les **feldspaths** étant faible, le taux de **silice** augmente localement, ce qui sature de **silice** le liquide à l'interface et fait cristalliser le **quartz**. A son tour, le liquide proche voit son taux de **silice** se déprimer et la saturation en **feldspath** apparaît. Ceci conduit à une précipitation rythmée et alternée des deux types de cristaux, à l'échelle de l'intercroissance. En général, il y a « continuité optique » entre les cristaux de **quartz**.

La structure et la composition observées inclinent à penser que les deux types de facteurs, caractère cotectique et facteur cinétique, se combinent.

. Commentaires et définitions :

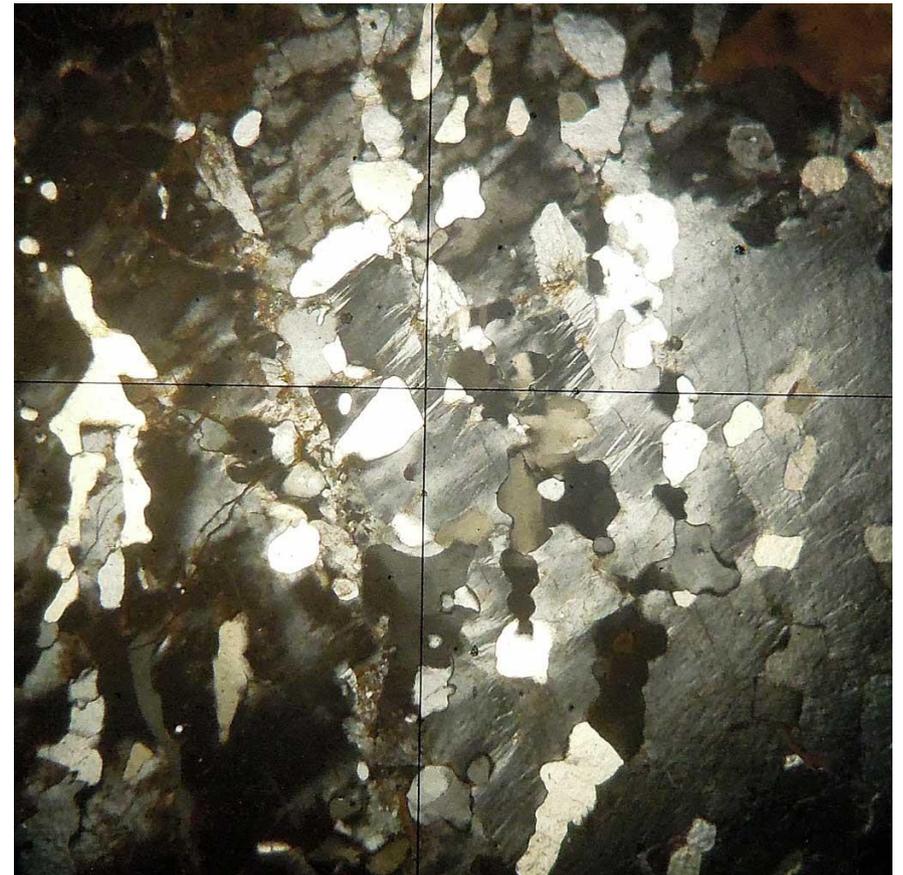
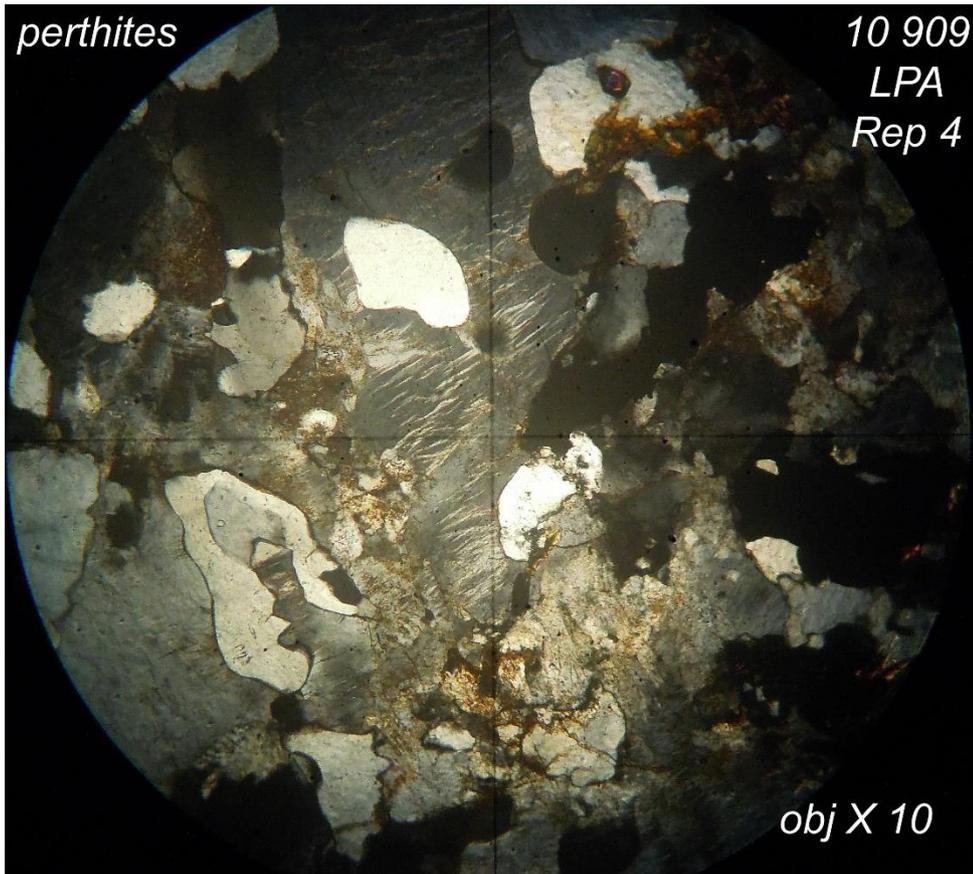
- . **Granophyre** : roche magmatique de type microgranite aphanitique blanchâtre, surtout formée de micropegmatites, avec parfois des sphérolites.
- . **Micropegmatites** : assemblage d'un cristal de **feldspath alcalin** et d'un cristal de **quartz**, celui-ci se présentant en section sous forme de plages ayant la même orientation optique ; l'aspect microscopique est souvent celui des pegmatites graphiques, d'où ce terme de micropegmatite. Elles se formeraient en fin de cristallisation d'un magma, par la cristallisation synchrone du **quartz** et du **feldspath** dans les interstices séparant les autres minéraux. Elles constituent l'essentiel de la masse des granophyres.
- . **Granophyrique** : intercroissance micrographique de **quartz** et de **feldspath alcalin**.

Roches plutoniques – Trégor –Tourony

N° lame mince : 10909

Rep 4 LPA : au centre du cliché, grand cristal de **feldspath** perthitique.

Rep J LPA : entre les vermicules de **quartz** en extinction ou en éclaircissement maximum apparaît un monocristal de **feldspath alcalin** perthitique.



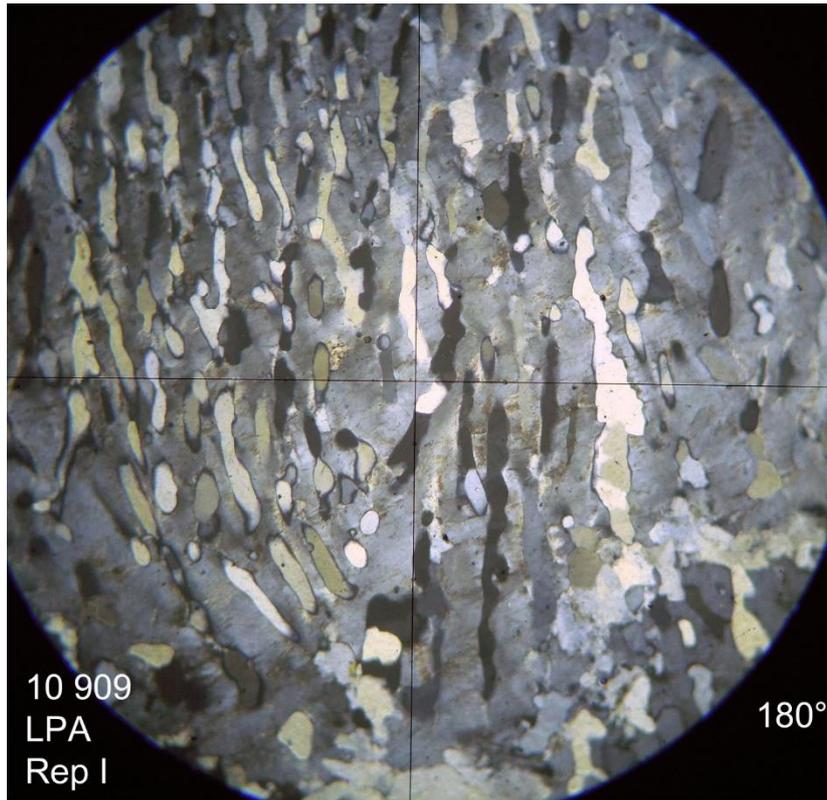
Echelle : 2 mm à la base

Echelle : 2 mm à la base

Roches plutoniques – Trégor –Tourony

N° lame mince : 10909

Rep I : continuité optique entre les globules ou les vermicules de **quartz** au sein d'un même **feldspath** ; les vermicules de **quartz** ont localement la même orientation cristallographique, et cela se traduit par une extinction simultanée de groupes de vermicules. Après rotation de 55° de la lame, ces groupes en éclaircissement maximum sur le cliché de gauche sont en extinction sur celui de droite. (Voir les dessins page suivante).

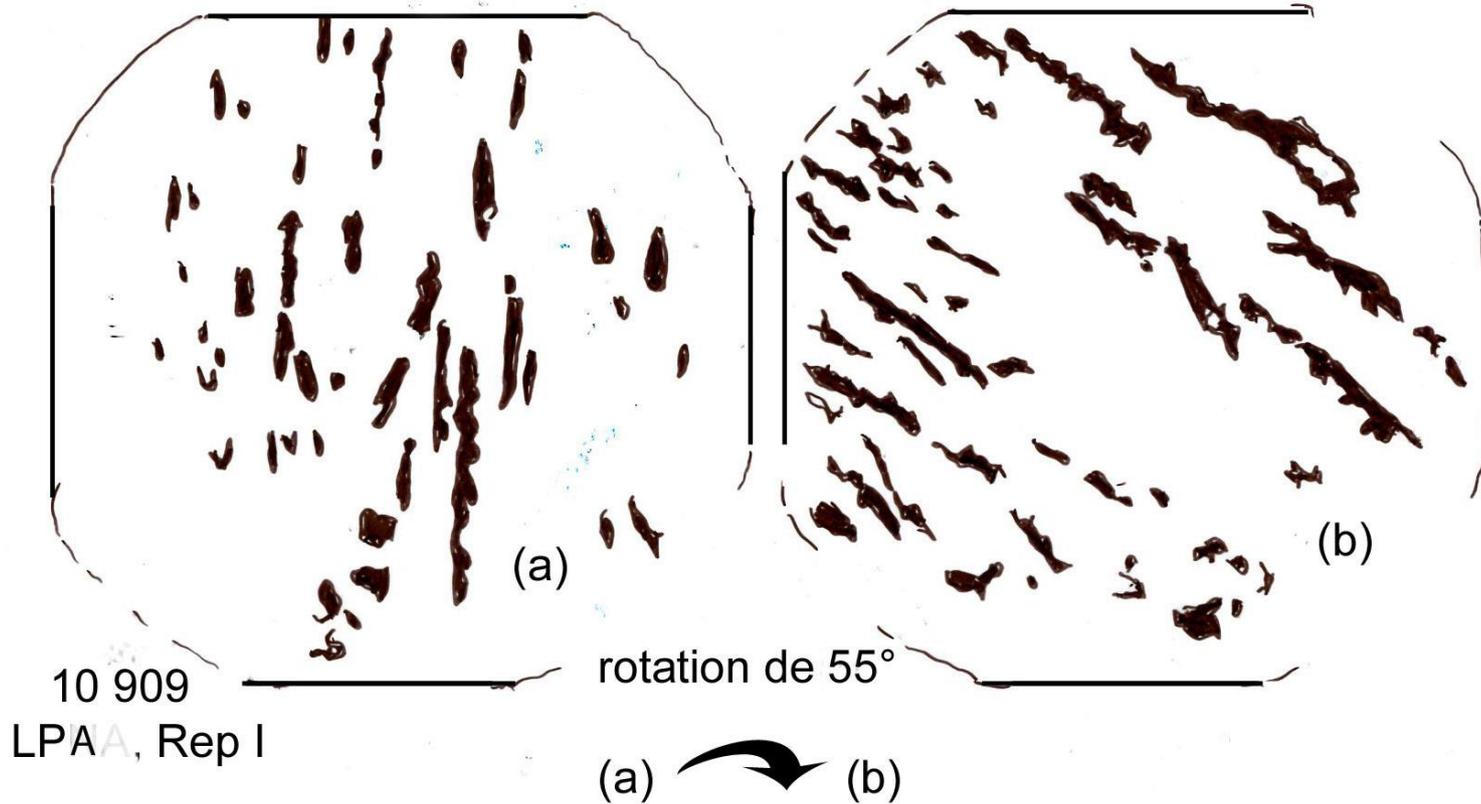


Echelle : 3 mm à la base

Roches plutoniques – Trégor –Tourony

N° lame mince : 10909

Rep I LPA : dessin montrant l'organisation en « escadre » cristallographique des vermicules de quartz. Les vermicules au centre de (a) sont en extinction et disparaissent en (b) étant en éclairement maximum..

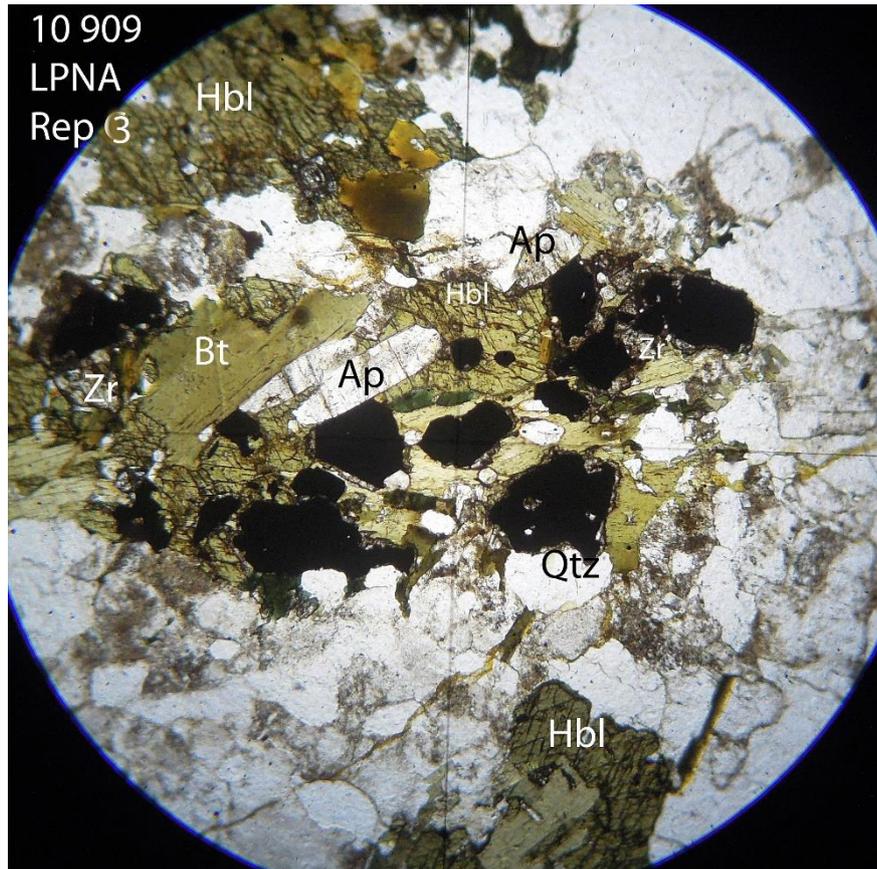


Echelle: 3 mm à la base

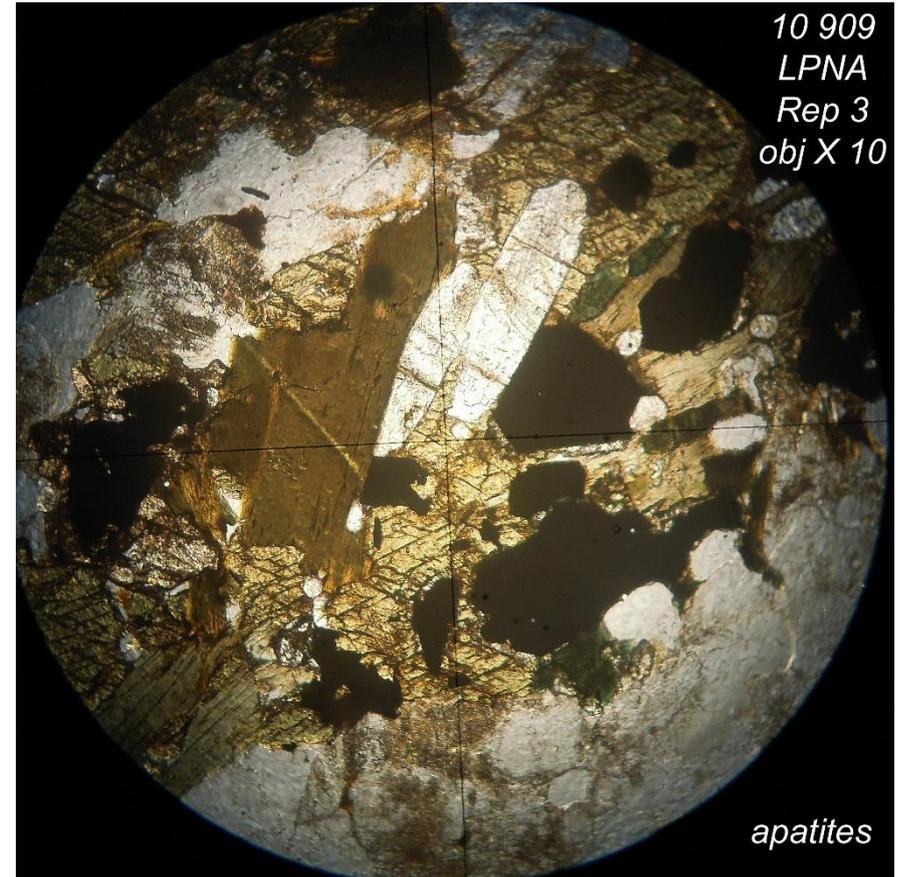
Roches plutoniques – Trégor – Tourony

N° lame mince : 10909

Rep 3 LPNA : les deux clichés montrent la zone d'une « griffure » du schlieren. Les minéraux opaques sont les **titanomagnétites** en cumulats avec les **apatites**. La **biotite** et la **hornblende** sont en intercumulat.



Echelle : 2,9 mm à la base



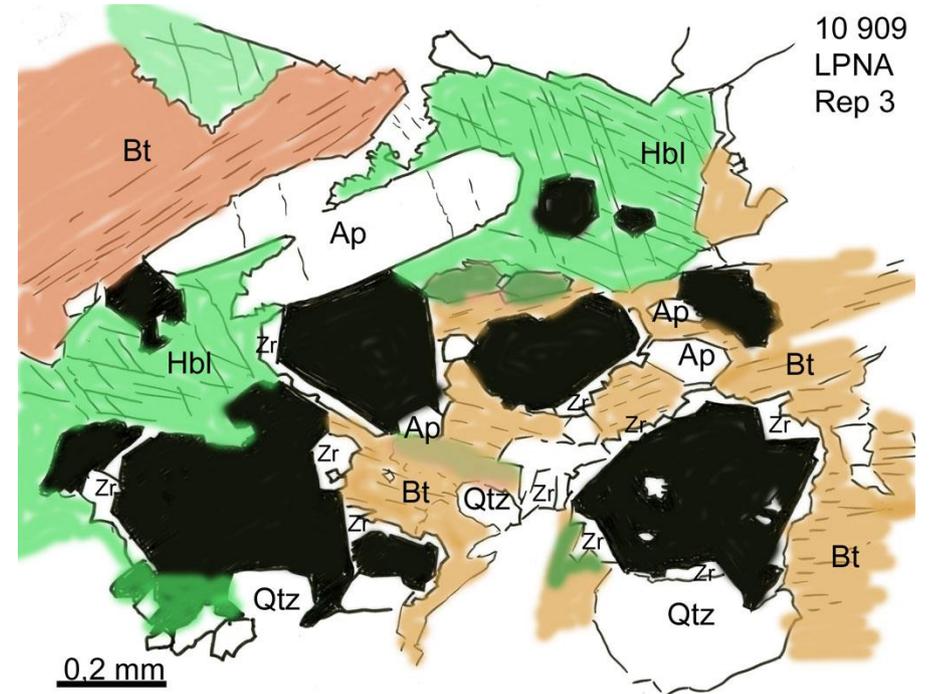
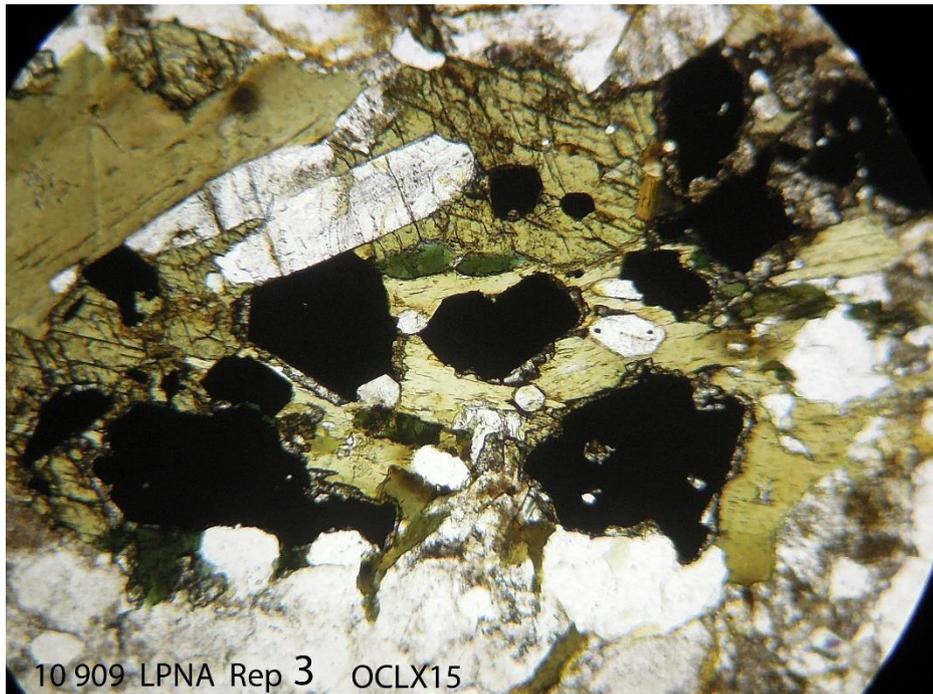
Echelle : 2 mm à la base

Roches plutoniques – Trégor – Tourony

N° lame mince : 10909

Rep 3 LPNA : zoom sur les clichés de la page précédente.

Dessin légendé du cliché de gauche : grande **apatite** en inclusion dans la **hornblende** (en vert). Des bordures plus ou moins épaisses de **zircon** se sont développées au contact entre la **biotite** (en jaune et marron clair) et les **titanomagnétites**. Petites inclusions d'**apatite** et de **zircon** dans ces dernières.



Echelle : 1,8 mm à la base