

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

Qz	Minéraux										Série	Nature
	F.A.	Pl	Crd	Mus	Bt	Amp	Ep	Px	Ol	M.A.		
X	X	An-	-	-	X	-	-	-	-	X	Grïde	Sy-Gr
-	-	An+	-	-	X	X	-	X	-	X	Ga	Ga ?

- **Remarque préliminaire** : les roches correspondant aux lames **10804, 10805 et 10806** présentent des caractéristiques similaires ; les observations qui suivent s'appliquent donc aux trois lames . Sauf mention contraire, les repères indiqués dans le texte sont donc des repères de la lame **10804** ; les illustrations issues des lames **10805 et 10806** sont codées par le numéro de la lame suivi du repère, par exemple, **10805 Rep G**. Ci-dessus, la grille des minéraux est double : première ligne, grille du granite à gros grains; deuxième ligne, grille de gabbro.

- **Lieu de prélèvement** : baie de Sainte Anne, plage orientale (repère AB sur la carte figure 10 de l'introduction spécifique du Trégor). Affleurement avec mélange de deux magmas : granitique (granite à gros grains) et gabbroïque, par émulsion mutuelle.

- **Roche massive** : blocs de granite à gros grains pris dans la masse des gabbros (cliché ci-contre). Les gros **feldspaths** alcalins et leur cortège magmatique ont été mobilisés et sont entrés dans le magma hôte gabbroïque, entrant en réaction chimique avec ce dernier à caractère basique. (structure Rapakivi : voir page 2)

Echelle : 1 m à la base



Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

Le cliché ci-dessous montre la structure Rapakivi¹ au pourtour de certains gros **feldspaths** alcalins dans la masse du gabbro au contact avec le granite à gros grains. Elle prend la forme d'une bordure claire, mieux visible sur les gros phénocristaux à droite du cliché.



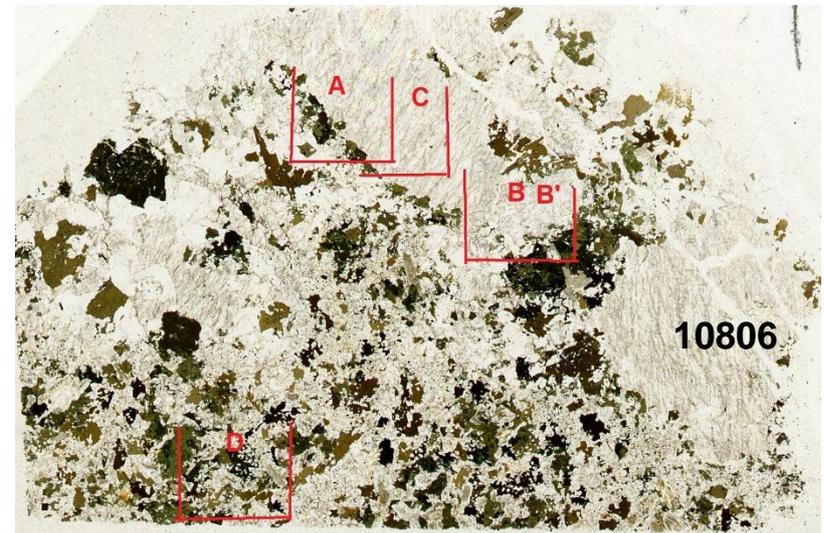
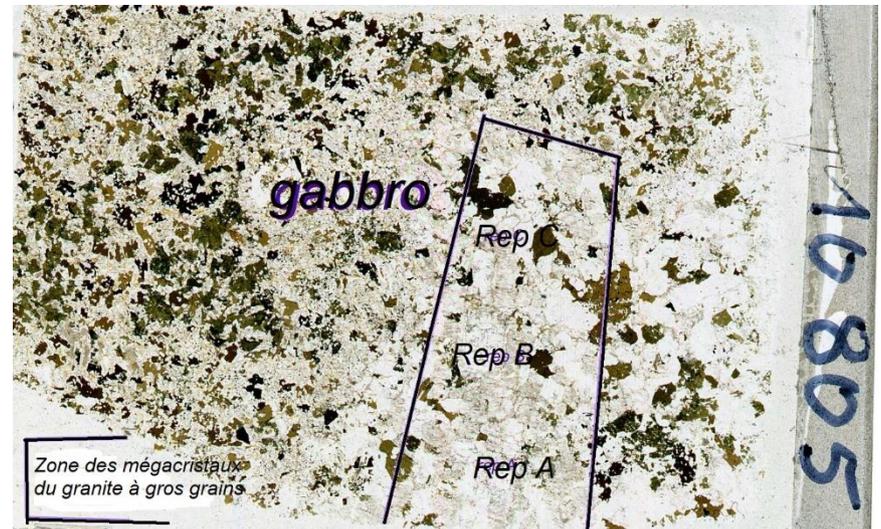
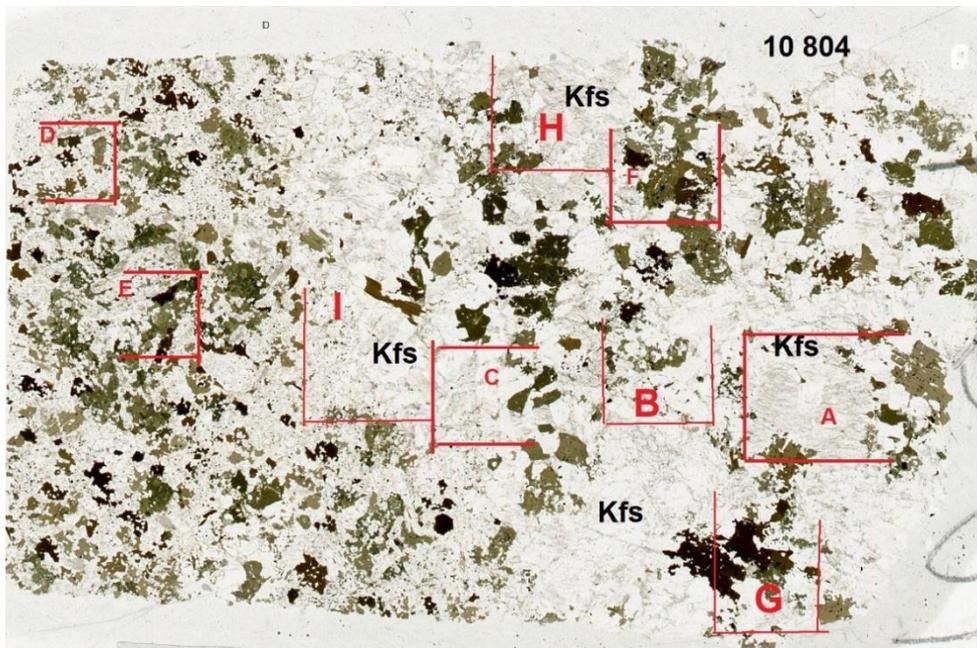
Echelle : 5 cm à la base

¹**Structure de Rapakivi** : mot d'origine finlandaise, signifiant « pourri » ! C'est la structure de phénocristaux de **feldspath** alcalin, dont la bordure - ou le manteau- est faite de petits cristaux de **plagioclase** (en général **oligoclase**). Ceci se produit par exemple quand un cristal de **feldspath** alcalin issu d'un magma ou d'un granite felsique, a été incorporé dans un magma plus mafique, saturé en **plagioclase**. Les **plagioclases** du « manteau » sont alignés parallèlement aux faces du cristal de **feldspath** alcalin, et cristallisent en réponse au changement de composition chimique du magma mafique mélangé avec le magma granitique.

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

- **Scan LPNA 10804** : quart inférieur à droite, granite à gros grains, à cristaux de **feldspaths** alcalins géants et grands **plagioclases**. Grands cristaux de **biotite** brune en lambeaux. Envahissement par la **hornblende** verte. Quart gauche, gabbro hôte, en contact avec le fragment de granite à gros grains.



- **Scan LPNA 10805 et 10806** : le granite à gros grains occupe les zones les plus claires.

Echelle des 3 scans : 3 cm à la base

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

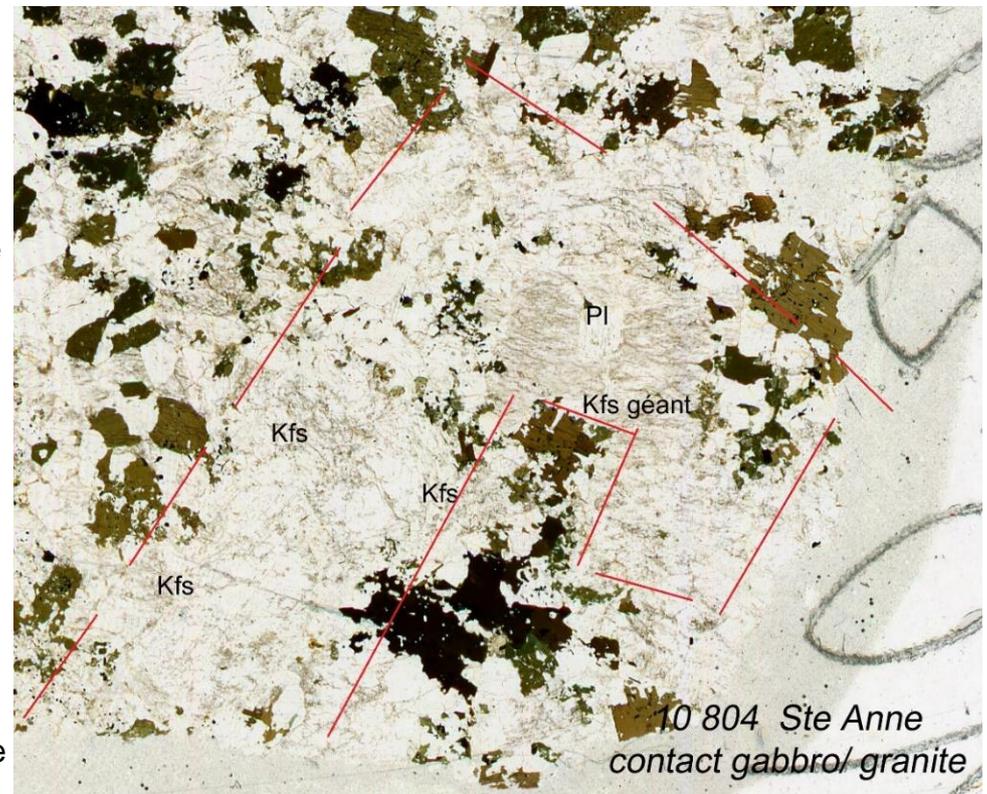
Scan LPNA (zoom 10804) : les traits rouges fins et la présence de **hornblende** verte délimitent un groupe de trois ou quatre grands **microclines**, associés avec leurs **plagioclases**, issus du granite à gros grains et qui ont pénétré le magma hôte gabbroïque. Au contact gabbro/granite, le mélange a plusieurs effets : il désorganise localement le groupe des cristaux du granite à gros grains proprement dit, y introduit des minéraux issus des gabbros (**hornblende** et **titanite**) et crée autour de certains grands **microclines** des structures de type Rapakivi.

Modèle de mélange entre les deux magmas :

la possibilité d'une émulsion intime entre deux magmas n'a rien d'évident et nécessite des conditions de pression et température particulières, qui ont été étudiées dans certains cas similaires à celui de la baie de Ste Anne. On peut la résumer ainsi : arrivée d'un magma basique d'origine mantellique dans la chambre magmatique, au contact avec le magma acide déjà enrichi en phénocristaux de **feldspath** alcalin.

Le magma basique est plus chaud et plus fluide que le magma acide. Le mélange ne peut être que mécanique, et beaucoup moins efficace qu'un mélange entre deux liquides solubles l'un dans l'autre.

Ce mélange mécanique conduit à injecter des fragments de magma acide voire même des cristaux isolés de **feldspath** alcalin dans le magma mafique, qui se refroidit au contact. En se refroidissant, il peut atteindre la même température que le magma acide. On montre qu'à 2 kbar et pour 4% de vapeur d'eau, si la température est au voisinage de 1000°C, alors les viscosités des deux magmas sont voisines et le mélange devient plus efficace (J.C.Duchesne et al. *Lithos* 162-163 (2013)). On parvient à une sorte d'émulsion.



Echelle : 1,5 cm à la base

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie de Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

. Polarisation chromatique :

- **Phénocristaux : zone 1** : dans chaque lame, c'est la zone de granite à gros grains (exemple, quart inférieur droit de 10804).
 - **Feldspath alcalin** : les grands cristaux de **microcline** présentent une structure en tartan, **Rep A**. Ces **microclines** sont perthitiques, **Rep H** ; la distribution des tailles est centrée sur une valeur élevée, jusqu'à 5 mm et plus, interprétée comme une croissance lente au voisinage du liquidus, et un taux de nucléation relativement faible ; les petits cristaux sont peu nombreux, xénomorphes, et les joints entre les différents minéraux sont irréguliers, tandis que les grands **microclines** sont subeuhédral. Leurs joints sont réguliers – linéaires - seulement dans certaines directions, irréguliers dans les autres : **Rep I**. Le phénomène de clustering (regroupement intime) des **feldspaths** alcalins est très visible sur **Rep I**, dans une zone qui a été épargnée par la pénétration dans le magma hôte. La structure de type magmatique sans déformations, des parties de granite à gros grains n'étant pas en contact direct avec le gabbro, est visible sur le dessin de la page 7.
 - **Plagioclases** : les **plagioclases** sont généralement subeuhédral, non zonés, non déformés et relativement peu altérés. Leur taille et leur morphologie sont très variables ; le plus grand atteint 5 mm. Noter sur **Rep A** un cristal de **plagioclase** bordé d'une frange de petits cristaux de **quartz** interstitiels au contact d'un **feldspath** alcalin perthitique (**microcline**). Les macles sont régulières jusqu'aux faces : macles de croissance, type mixte **péricline** et **albite**, sans traces de macles de déformation, **Rep I**. Rares petits bourgeons de myrmékites : **Rep B**.
 - **Biotites** : petits amas de **biotite** à pléochroïsme orangé-brun, en interstitiel formés au moment de la croissance des grands cristaux : **Rep I**. Les **biotites** de plus grande dimension sont exceptionnelles au cœur de l'amas de **feldspath** alcalin : **Rep B** et **C**.
 - **Quartz** : les cristaux de **quartz** présentent des joints arrondis au contact des **microclines** **Rep I**.
 - **Apatites** : en inclusion dans les **plagioclases**, **Rep C** et **A**.
 - **Amphiboles et titanite** : absentes dans le cœur du fragment de granite qui n'est pas en contact direct avec le gabbro.

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie de Sainte Anne

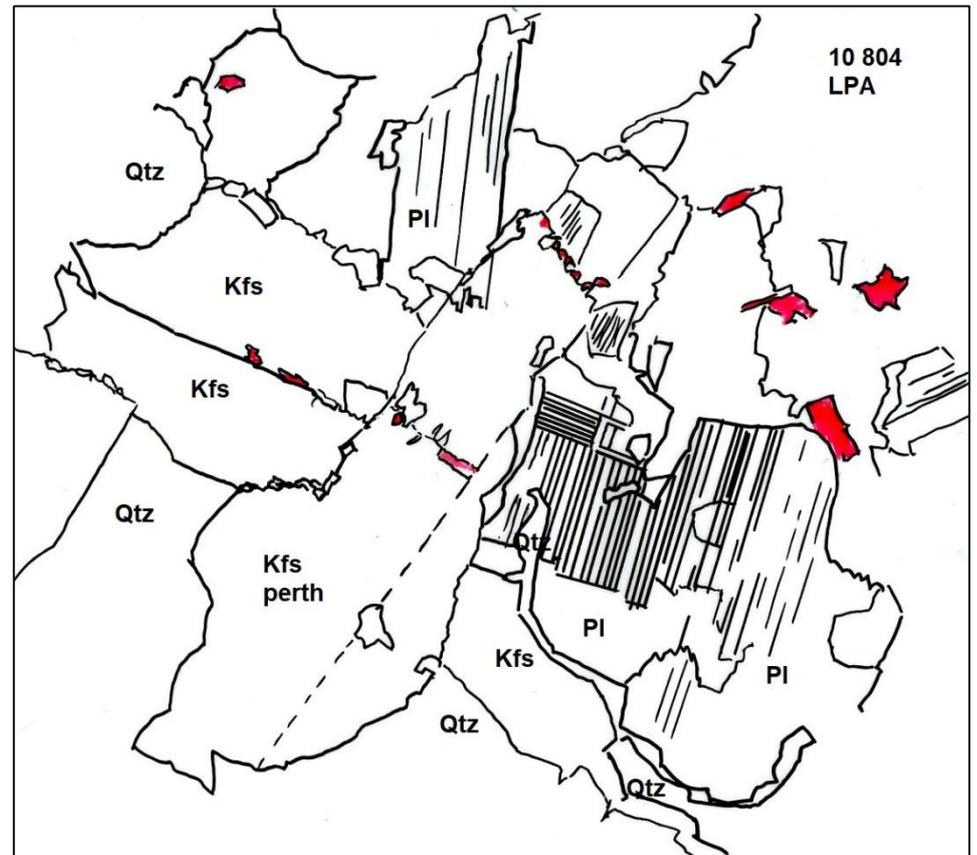
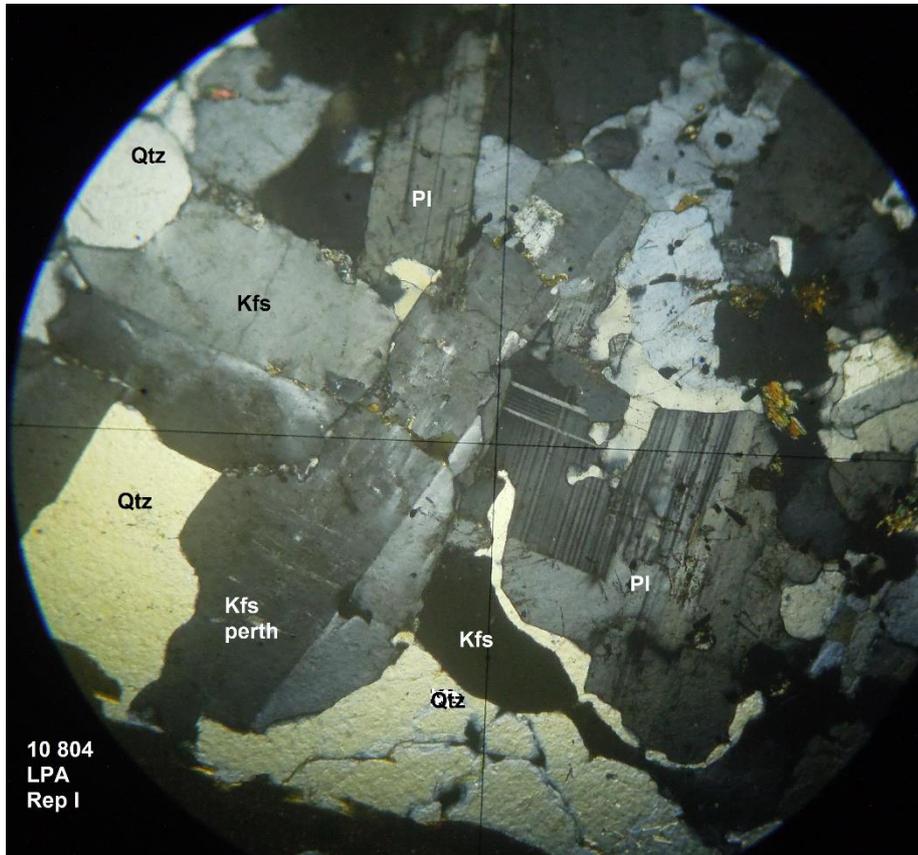
N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

- **Phénocristaux : zone 2- zone de contact** intime avec le gabbro et zone gabbroïque.
 - **Feldspath alcalin** : la structure de Rapakivi n'apparaît que sur des **feldspaths** alcalins isolés dans le magma hôte ou dans la périphérie de fragments en contact avec le magma hôte : c'est le cas de **Rep H et 10805 Rep C**.
 - **Amphiboles** : zone gabbroïque, **hornblende** verte (intercumulus), **Rep D**. En périphérie du granite, grandes **amphiboles/hornblendes** vertes, à pléochroïsme modeste, à angle d'extinction de 20°, avec clivages losangiques et inclusions d'**apatite**, **Rep F et G**.
 - **Plagioclases** : zone gabbroïque, nombreux petits prismes euhedral à subeuhedral de **plagioclases** (type variable de **labrador** à **andésine**), enchevêtrés à structure de type cumulat ; **Rep D et E , 10805 Rep D**. En périphérie du granite, **plagioclases** sains (**albite**), parfaitement automorphes, bordés d'une frange de **quartz** interstitiel, **10805 Rep C**.
 - **Biotites** : zone gabbroïque, **biotite** en intercumulus. En périphérie du granite, **biotites** brunes décorées de **zircon** et d'**apatite**, **Rep G**.
 - **Apatites** : en inclusions, **Rep G** , en essaim de fines baguettes dans un **plagioclase 10805**, **Rep E**.
 - **Titanite** : assez abondante, **Rep G**. En lambeaux intercumulus entre les **plagioclases**, **10805 Rep F**.
 - **Clinopyroxènes** : zone gabbroïque, relique de **clinopyroxènes** en voie d'amphibolitisation, **10805 Rep G**.
- **Identification** : la configuration très hétérogène de la roche examinée s'analyse à partir d'un modèle de mélange mécanique et réactif assez intime (émulsion ?) entre un fragment de magma granitique (granite à gros grains) et son environnement de magma gabbroïque typique. Le cœur du fragment est en tout point semblable à celui analysé dans la carrière de la Clarté (voir lames 10918 et 10919). Structures de Rapakivi, apparaissant à la périphérie, là où s'opère une pénétration partielle entre les deux magmas acide et basique. Les échanges d'ions calcium et sodium à la surface du phénocristal de **feldspath** alcalin déstabilisé, permettent la croissance du **plagioclase** juvénile. Le phénomène présente des similarités avec celui responsable de la formation des structures myrmékites.

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie de Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

Rep I : les grands **feldspaths** alcalins (**microclines**) sont en clustering (groupement intime) et enferment de très petites **biotites** dans les plans des macles de Carlsbad, mais aussi dans les joints avec les **plagioclases**. Macles de croissance, polysynthétiques, rectilignes jusqu'aux faces du cristal. Joints arrondis des cristaux de **quartz** en contact avec les **feldspaths** alcalins. Les **biotites** sont signalées en rouge. Dessin D. Rossier.

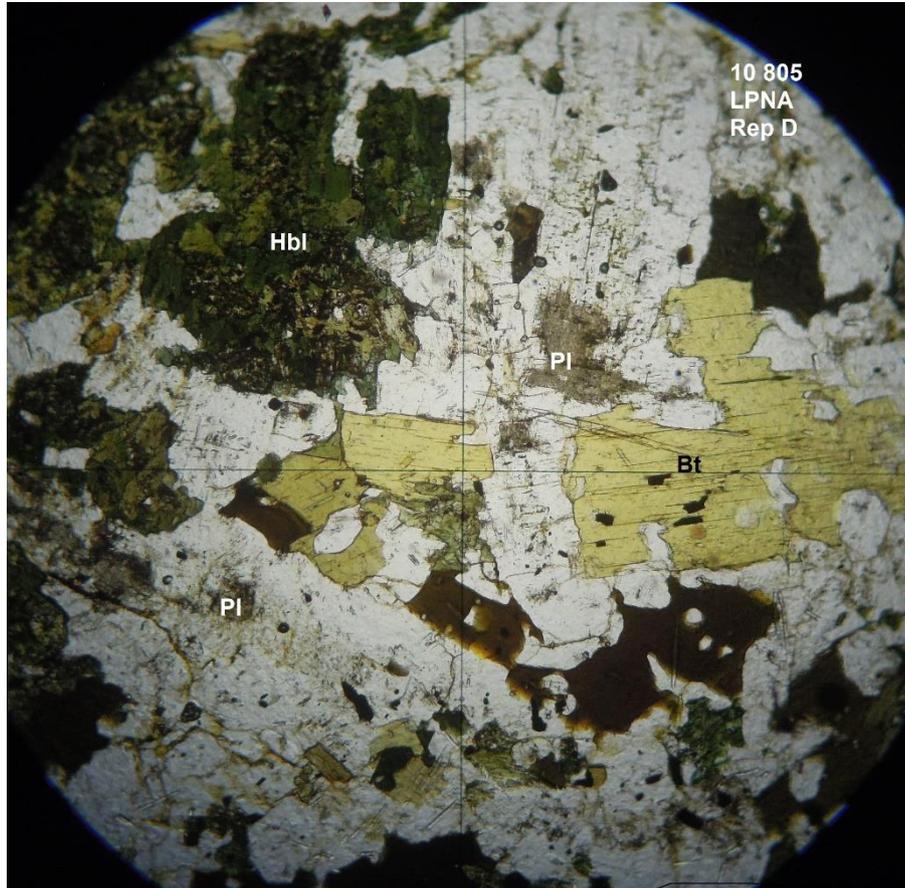


Echelle : 3 mm à la base

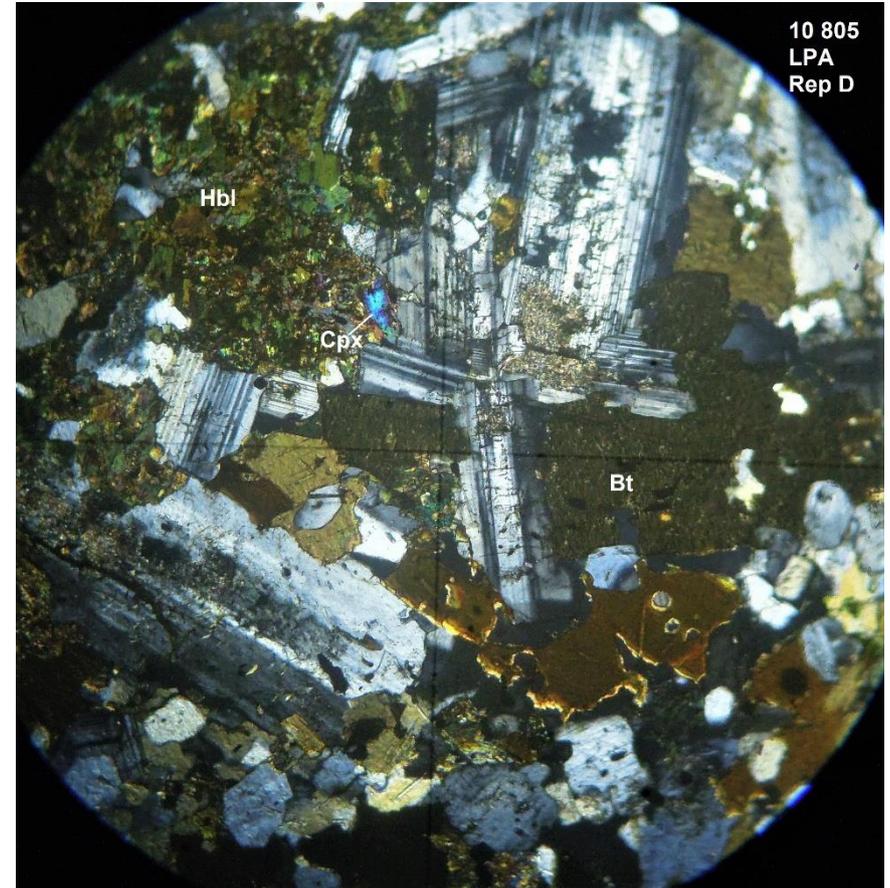
Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

10805 Rep D LPNA et LPA : zone gabbroïque, cumulat de **plagioclases** non altérés (labrador à andésine par la méthode de Michel-Lévy). **Biotites** et **hornblendes** en intercumulus. Relique de **clinopyroxène** dans la **hornblende** poecilitique.



Echelle : 2,8 mm à la base

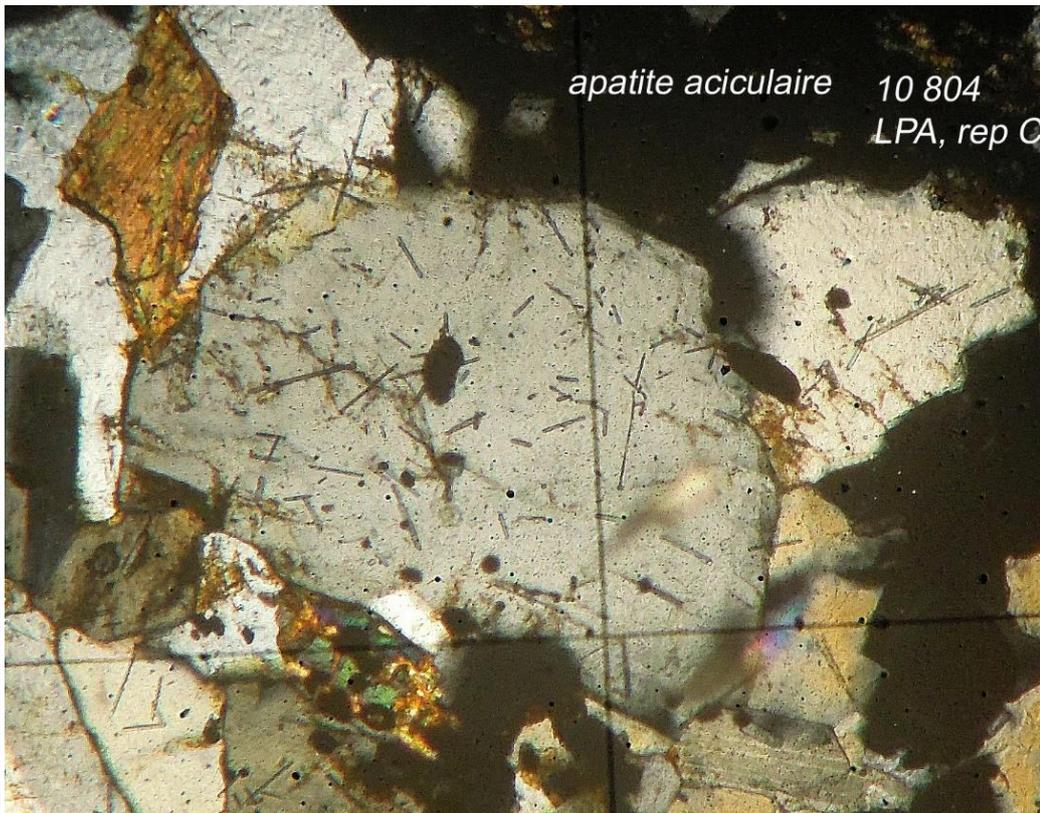


Echelle : 2,8 mm à la base

Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

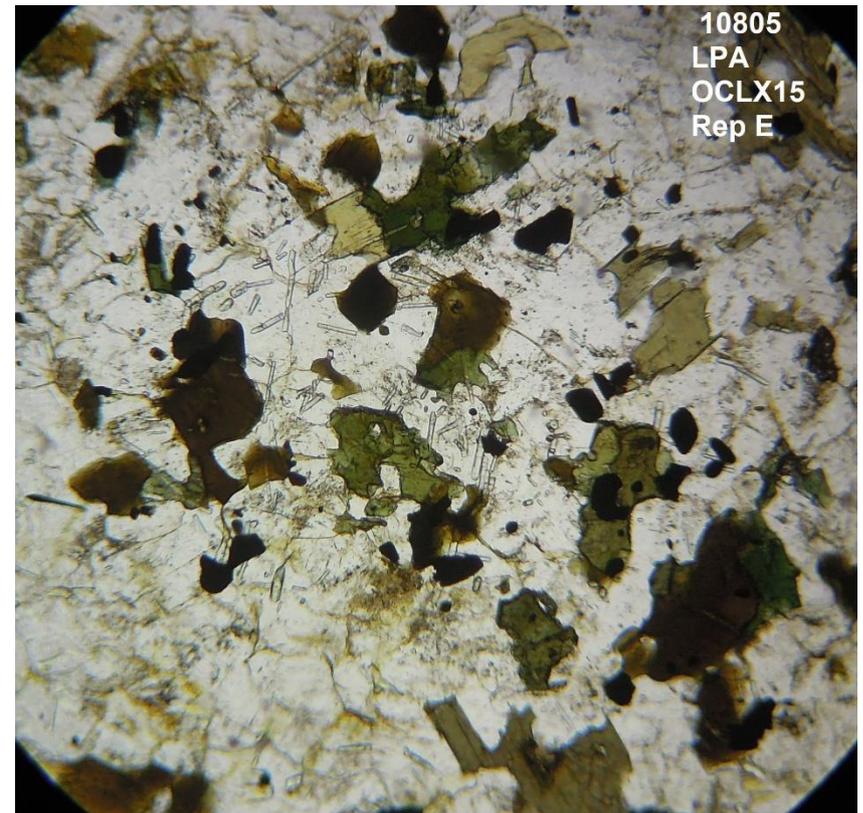
N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

Rep C : apatites aciculaires en inclusion dans un plagioclase



Echelle : 1,5 mm à la base

10805 Rep E : essaim d'apatites en baguettes dans plagioclase au centre du cliché.

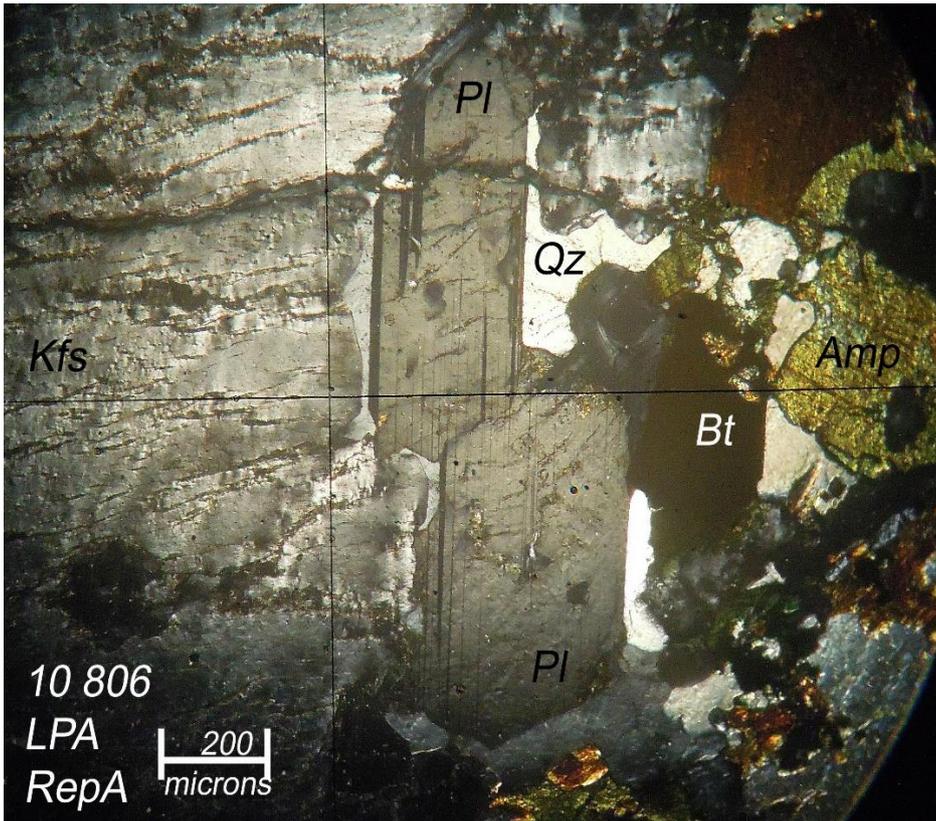


Echelle : 1,6 mm à la base

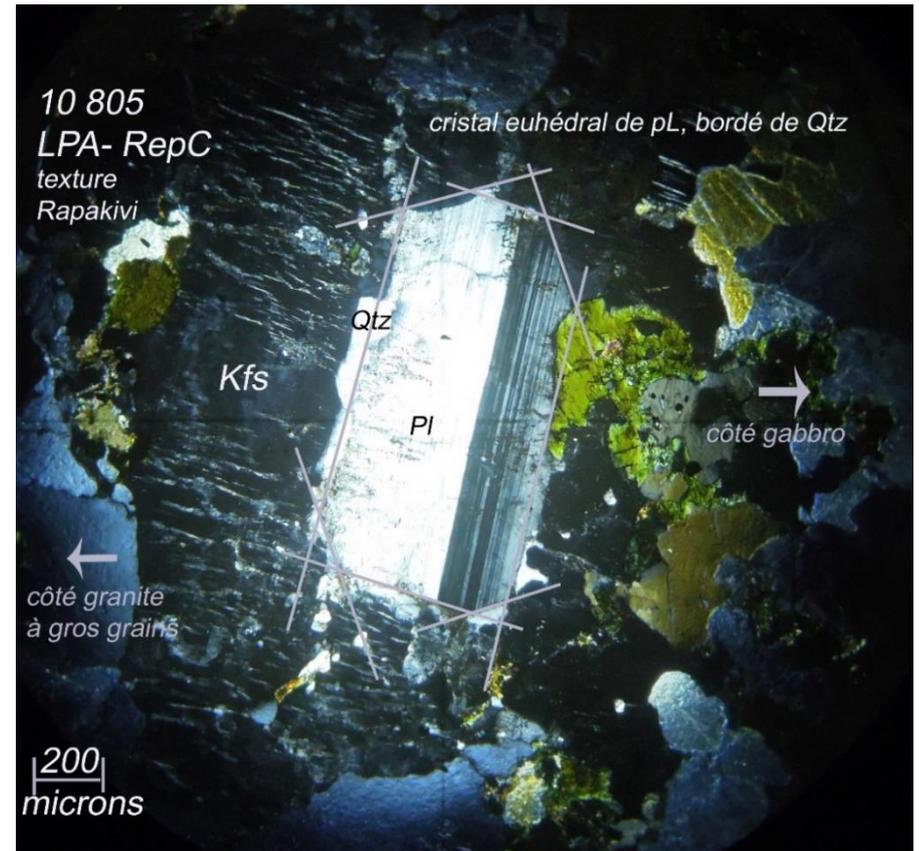
Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

10805 Rep B LPA : texture Rapakivi, à la limite entre le gabbro et le granite, cristal de **plagioclase** bordé d'une frange de **quartz** interstitiel au contact d'un **feldspath** alcalin perthitique (**microcline**)



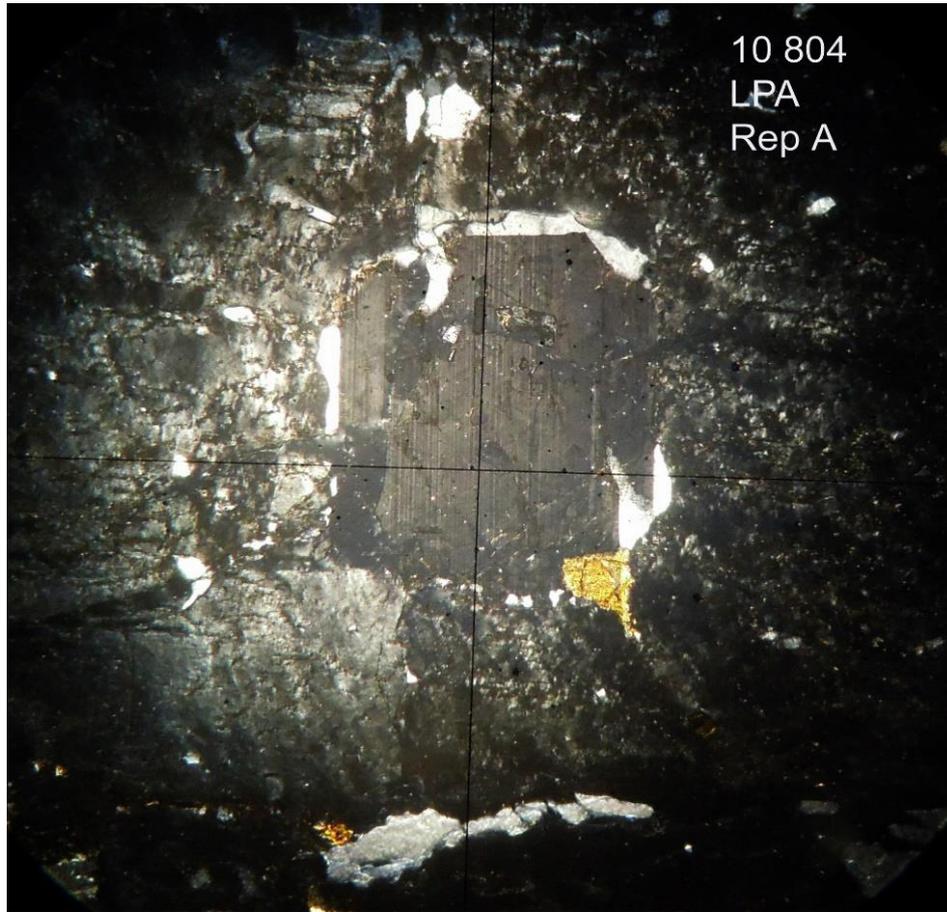
10805 Rep C LPA : zone de mégacristaux de **feldspath** alcalin du granite à gros grains.



Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

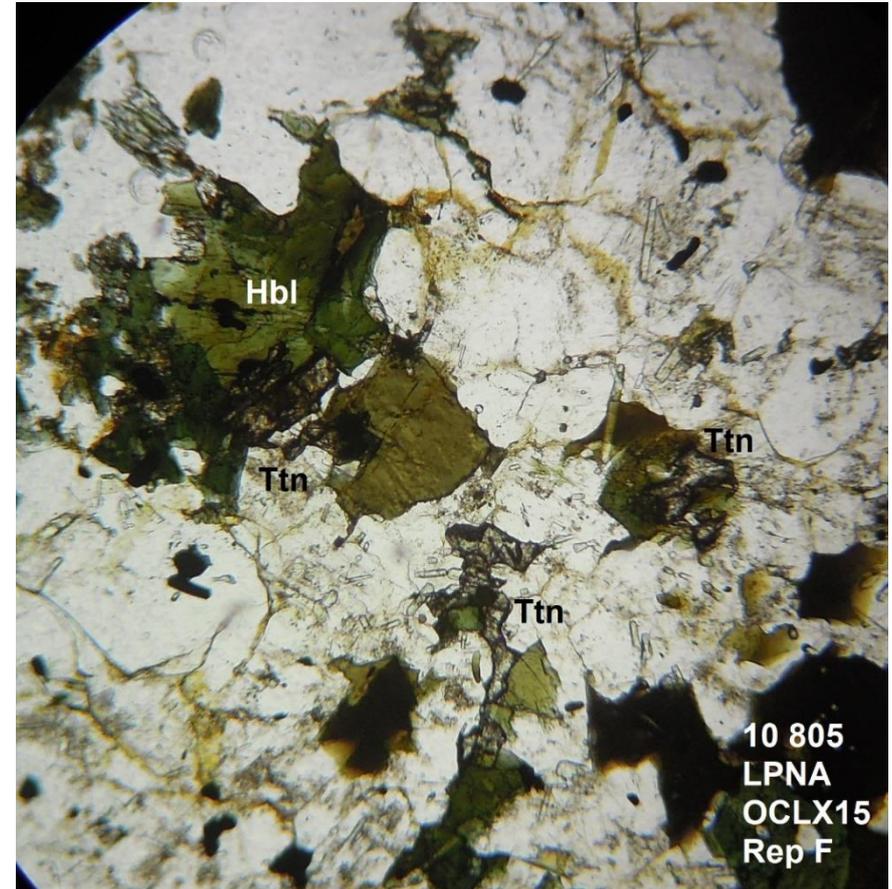
N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

Rep A : au centre du cliché, **plagioclase** avec fine bordure de **quartz**, en inclusion dans **microcline** perthitique maclé Carlsbad.



Echelle : 1,8 mm à la base

10805 Rep F : **titanite** en lambeaux en intercumulus entre les **plagioclases**, souvent encastrée dans les **hornblendes** et les **biotites**

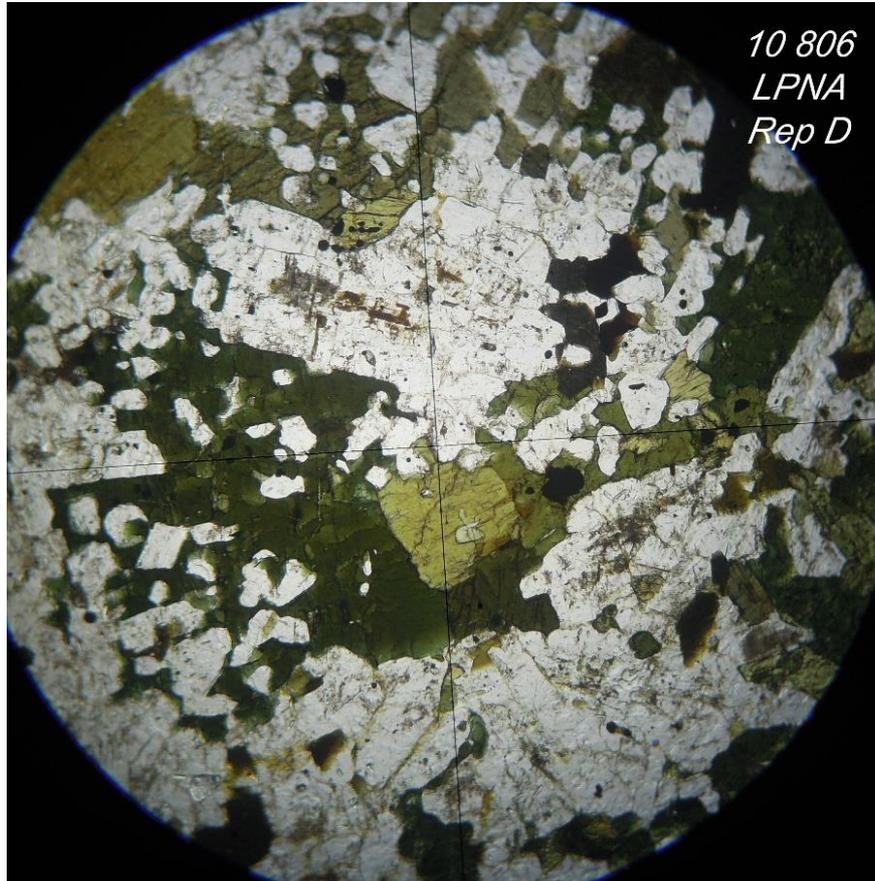


Echelle: 1,6 mm à la base

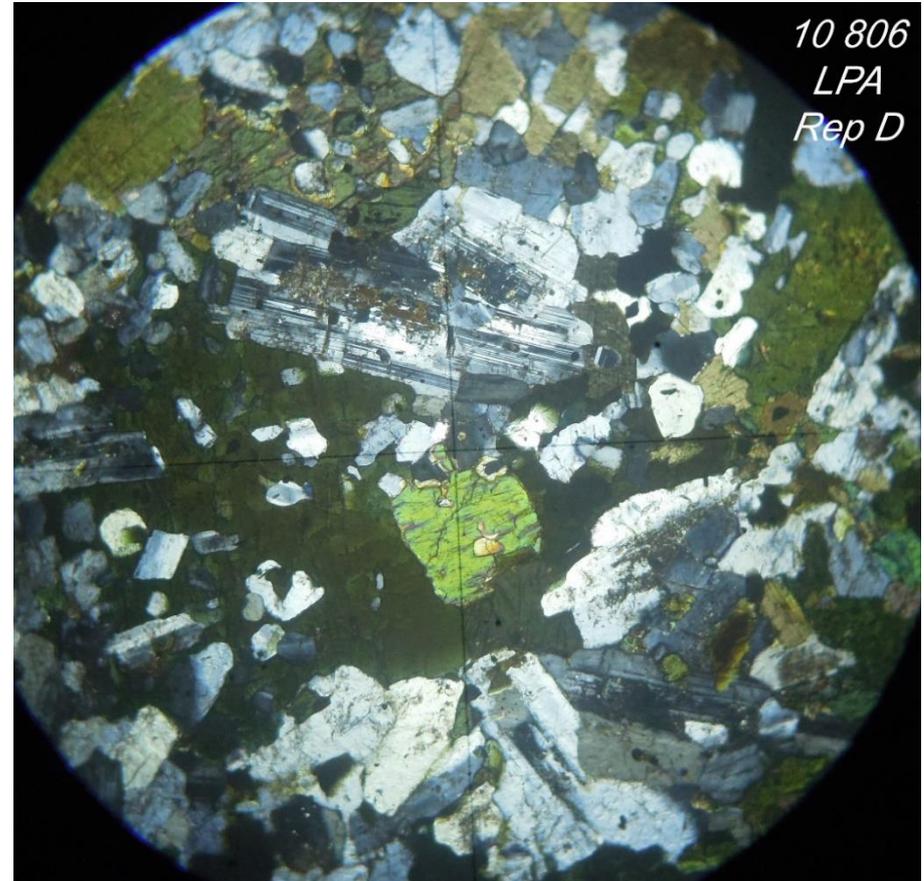
Roches plutoniques – Nord Trégor – site de la baie Sainte Anne

N° lames minces : 10804 – 10805 – 10806

10806 Rep D LPNA et LPA : dans cette partie du gabbro, la texture ophitique des **plagioclases** n'est pas uniforme. Dans les quarts inférieurs gauches et supérieurs droit des clichés, les nombreux **plagioclases** sont petits et ont un habitus plus trapu. Ils sont en inclusion dans de grandes **hornblendes** vertes.



Echelle : 2,8 mm à la base



Echelle : 2,8 mm à la base