



UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

GEOsciences
Rennes

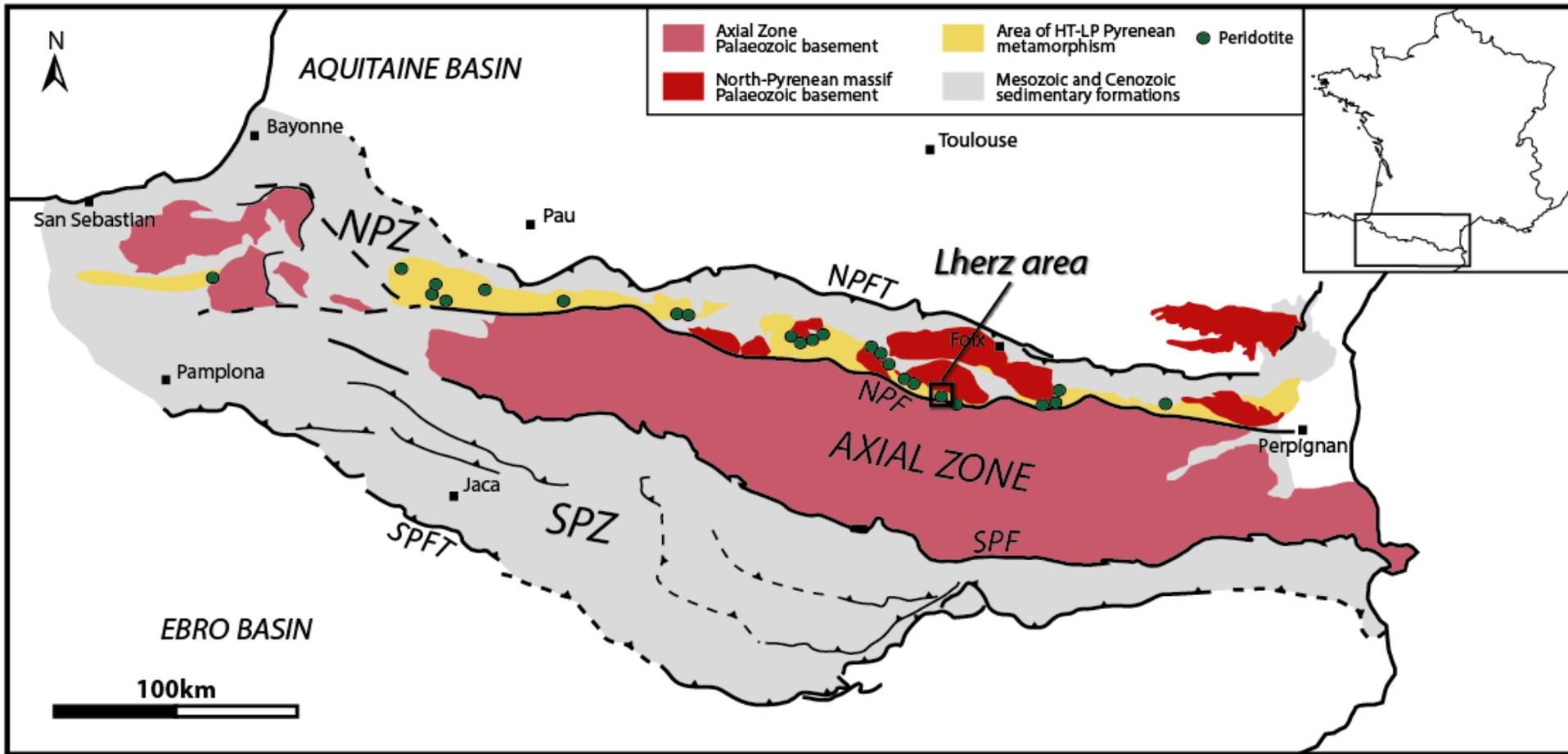
Enregistrement minéralogique des très hautes températures associées à l'exhumation crétacée du manteau de la Zone Nord Pyrénéenne : les roches à saphirine de l'Etang de Lherz

J. Uzel, Y. Lagabrielle, S. Fourcade, C. Chopin, P. Monchoux, C. Clerc, R. Asti, B. Azambre, M. Ballèvre, B. Corre

Rgf
RÉFÉRENTIEL
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE

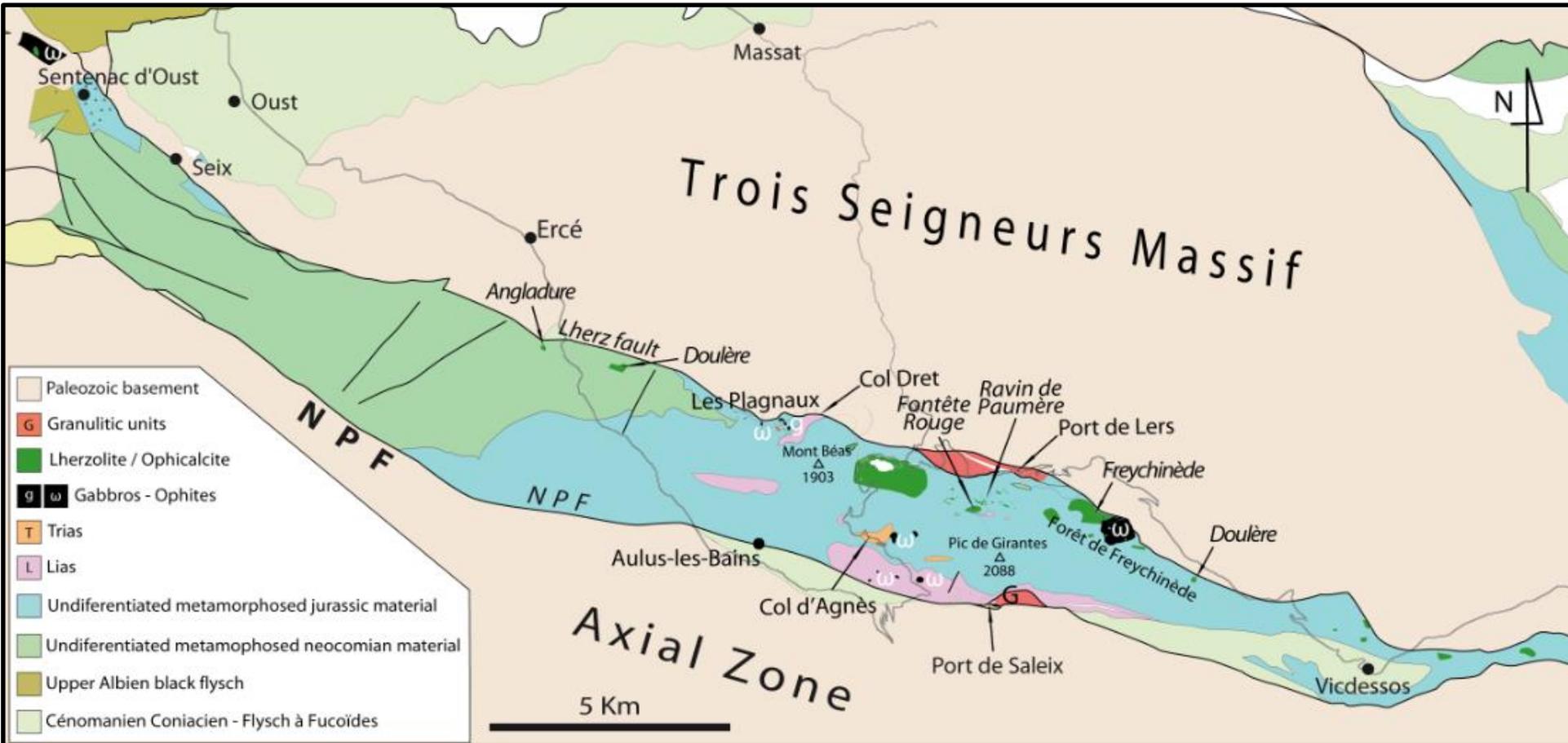
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Contexte géologique



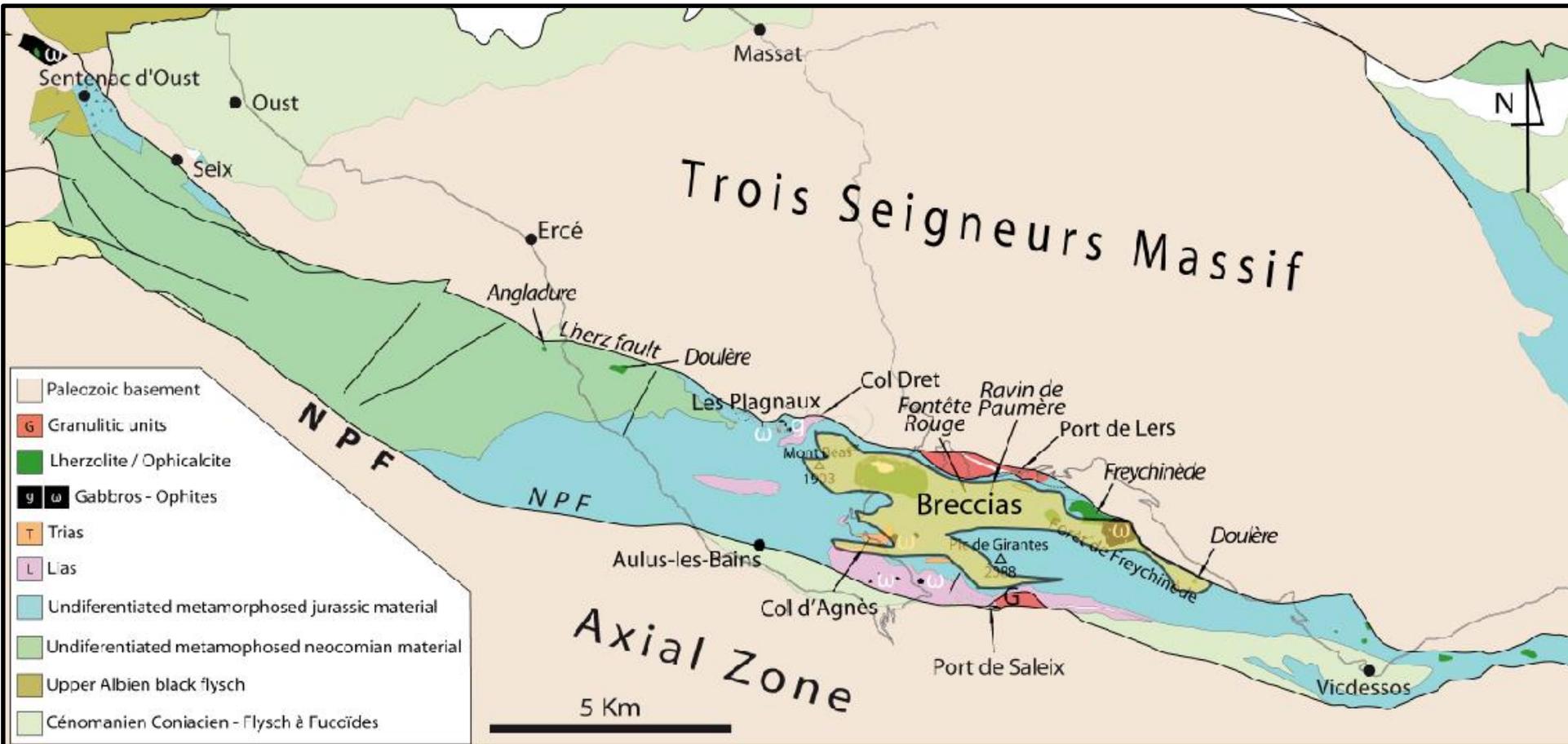
modifié d'après Corre *et al.* (2016)

Contexte géologique



Clerc, 2012

Contexte géologique



modifié d'après Clerc (2012)

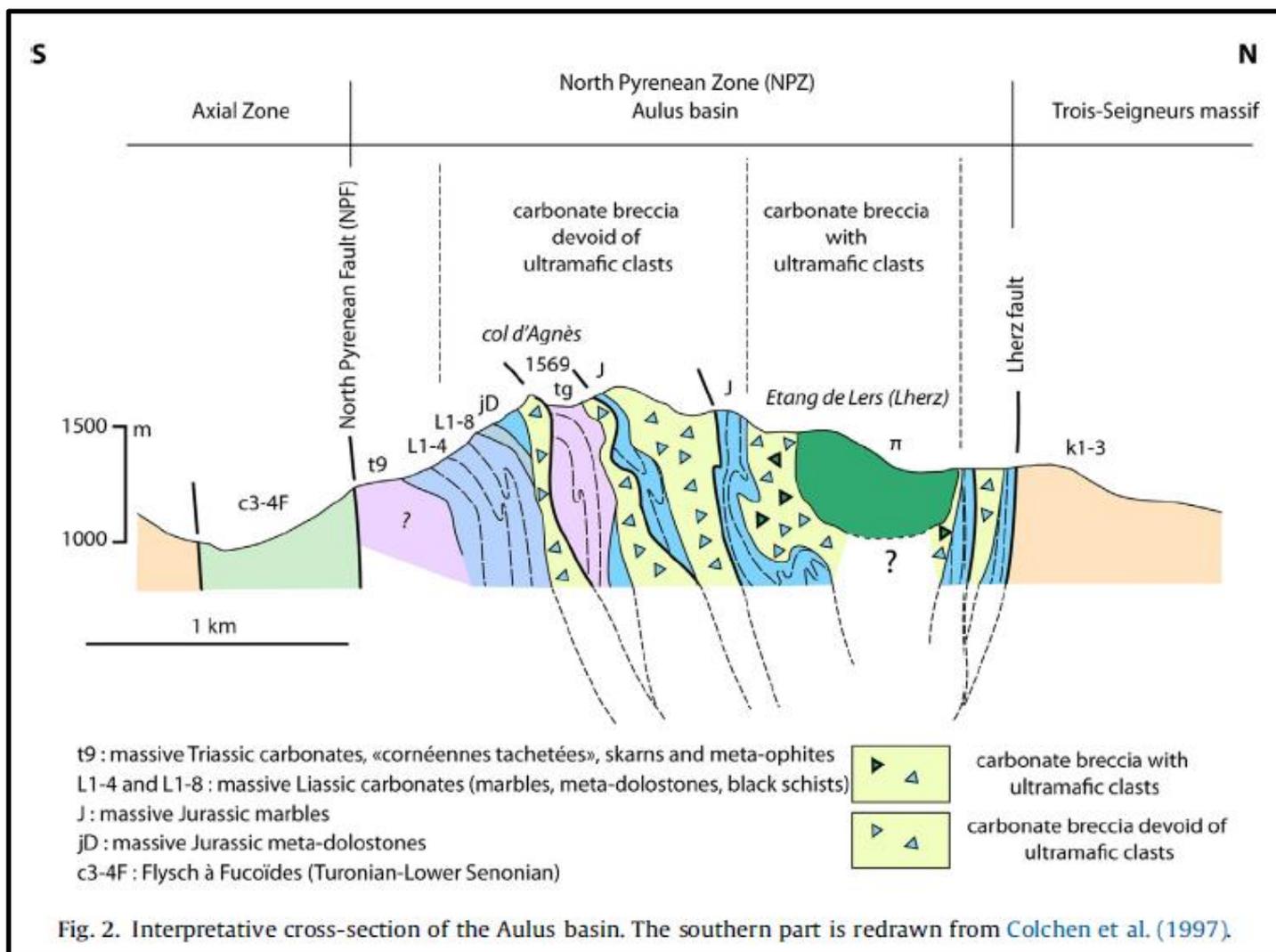
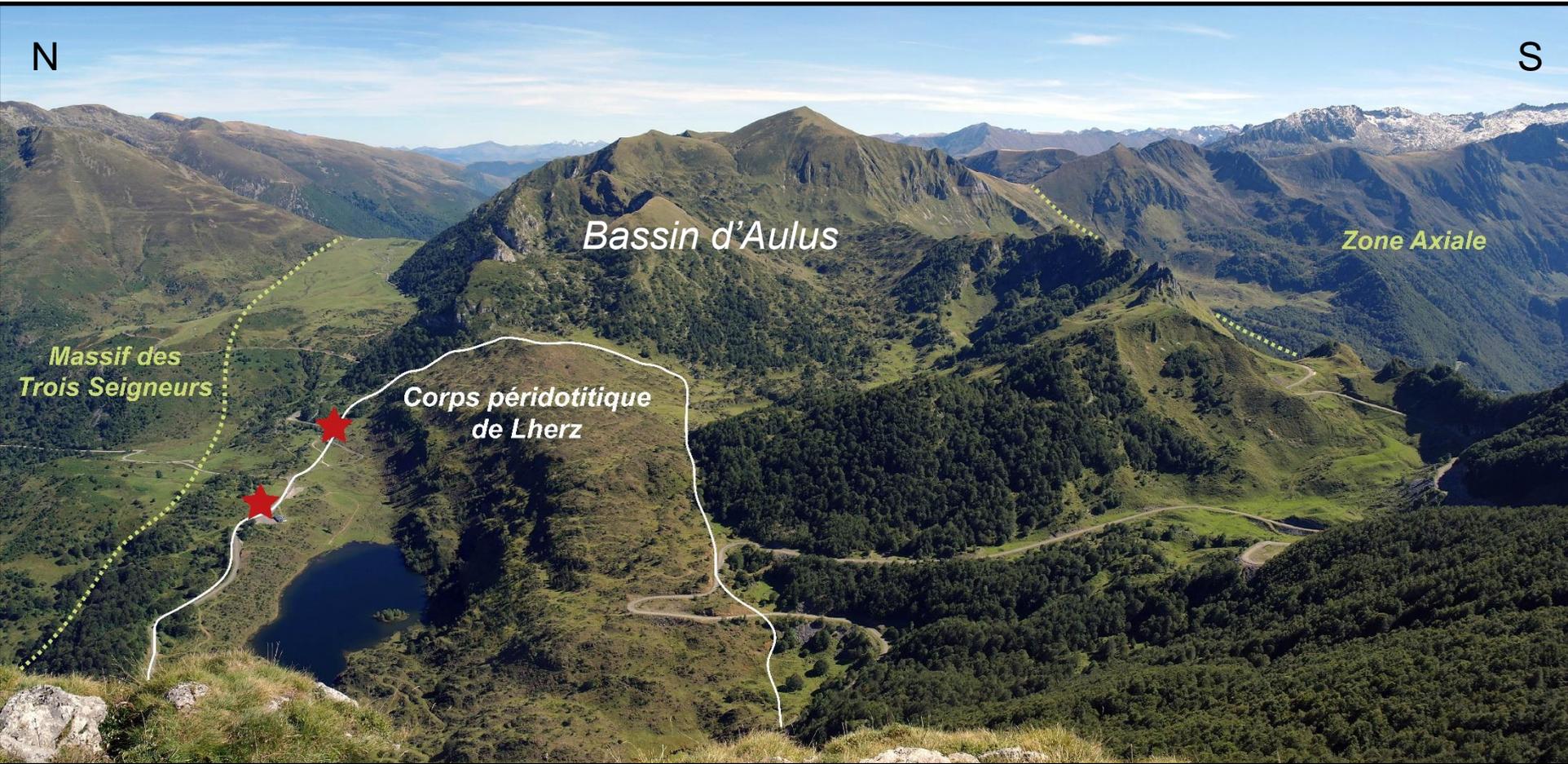


Fig. 2. Interpretative cross-section of the Aulus basin. The southern part is redrawn from Colchen et al. (1997).

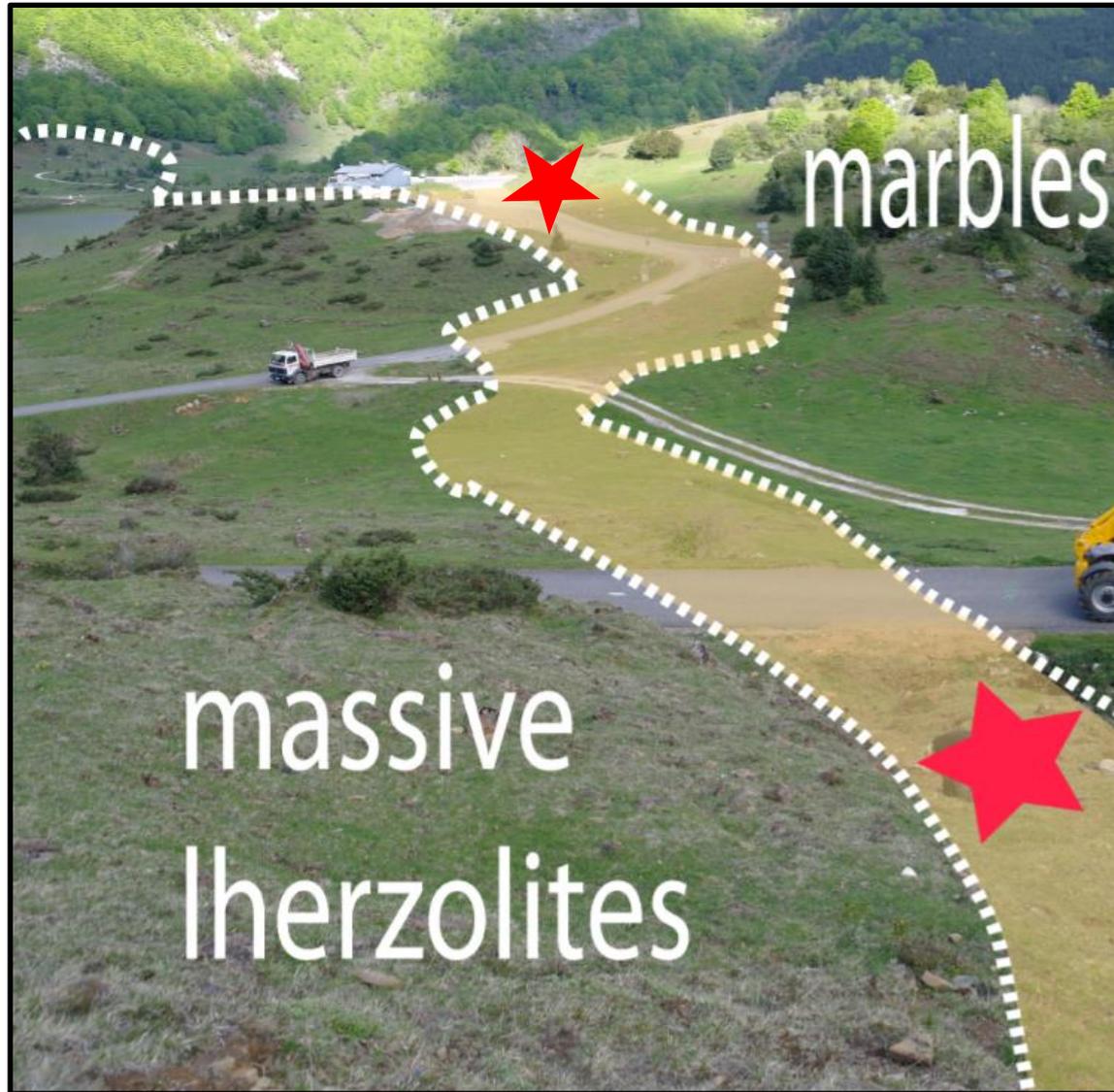
Lagabrielle *et al.* (2016)

Les roches à saphirine de Lherz : affleurements



Panorama du corps de Lherz depuis le Mont Béal (photographie C. Clerc)

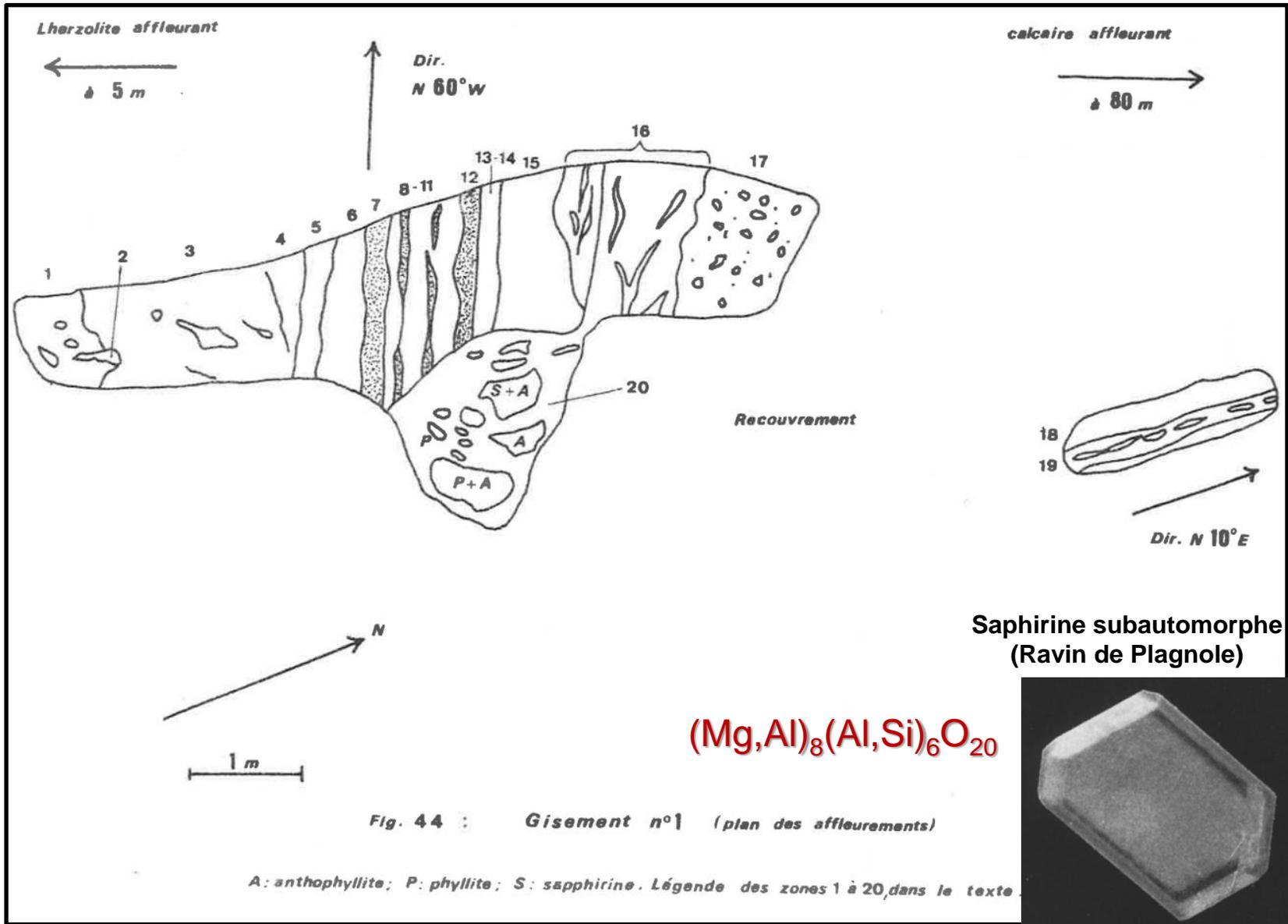
Les roches à saphirine de Lherz : affleurements



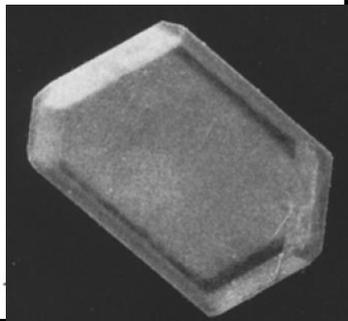
Affleurements de grès à saphirine

Uzel et al., en préparation

Les roches à saphirine de Lherz : affleurements



Saphirine subautomorphe
 (Ravin de Plagnole)



Monchoux (1970)

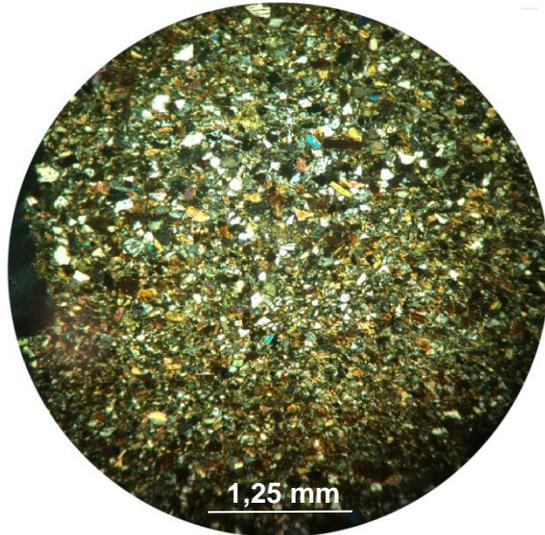
Les roches à saphirine de Lherz : affleurements

← Lherzolite
affleurant

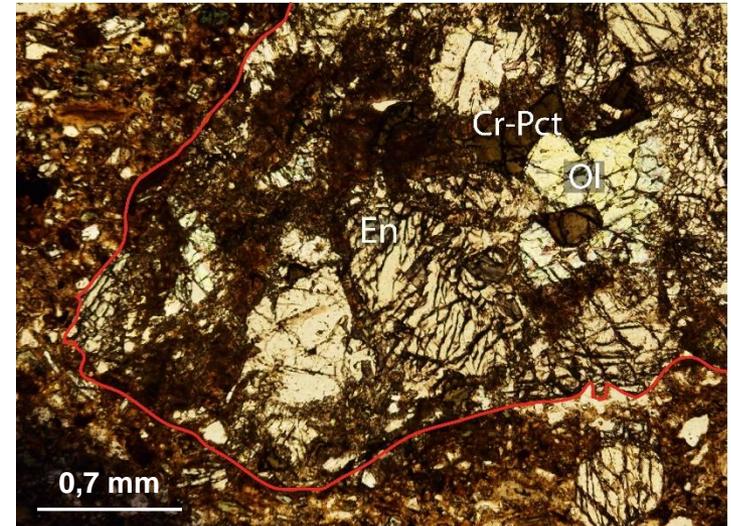
Calcaire
affleurant →



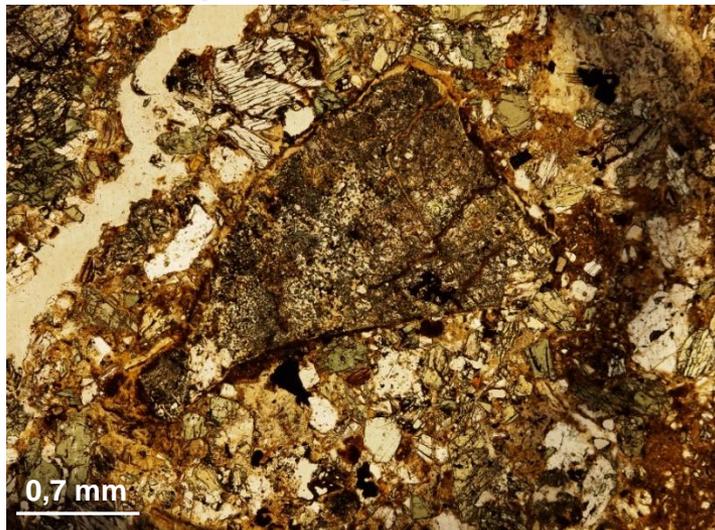
Les roches à saphirine de Lherz : pétrographie



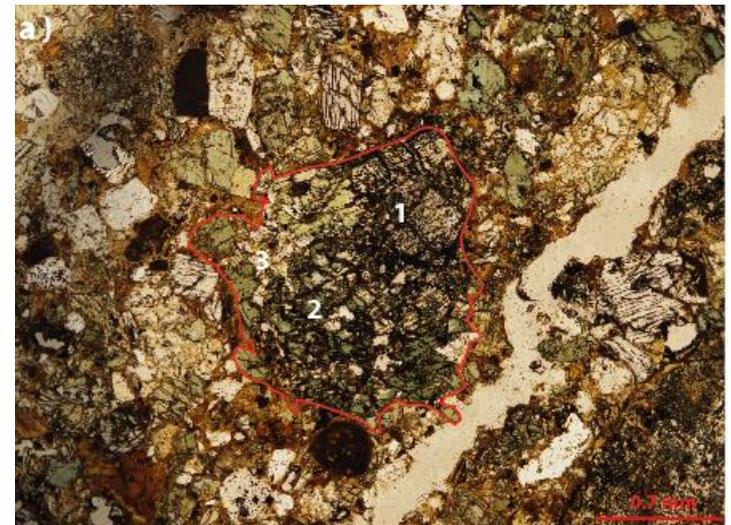
**Grès ultrabasiques lités
et parfois granoclassés**



Clastes de péridotites

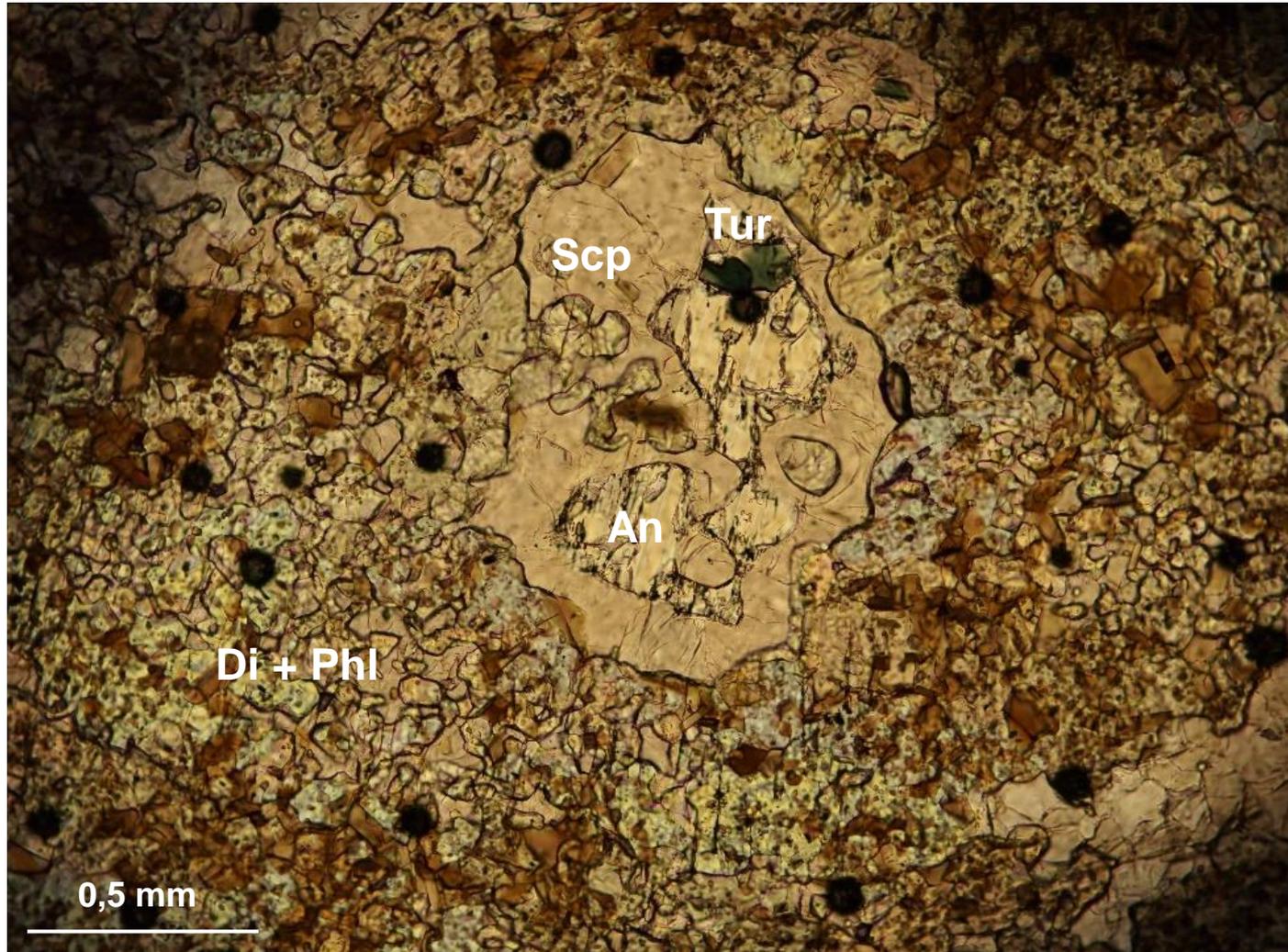


Un claste de gabbro à enstatite



Clastes de méta-ophites triasiques

Phlogopitites à scapolites (*Cornéennes tachetées*) :
Méta-évaaporites triasiques à rhétiennes



Assemblage minéralogique à saphirine



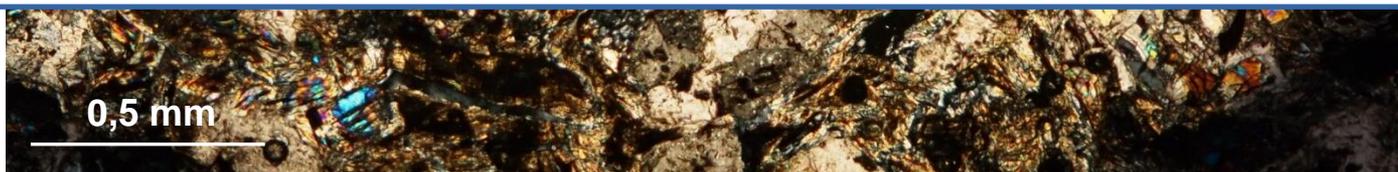
Assemblage minéralogique à saphirine



Assemblage minéralogique à saphirine

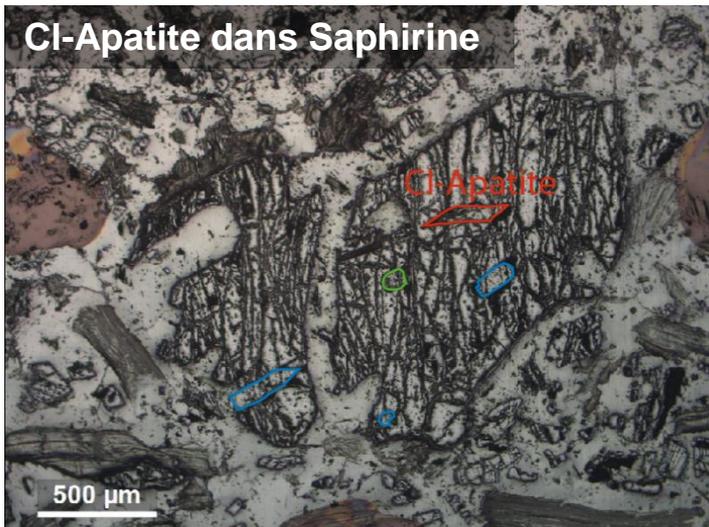


Saphirine, Mg-amphiboles, Ca-amphiboles, Al-spinelle, Al-enstatite, Kornéropine, Tourmaline, Diopside, Vermiculite, Saponite



Inclusions de minéraux : minéraux évaporitiques

Cl-Apatite dans Saphirine

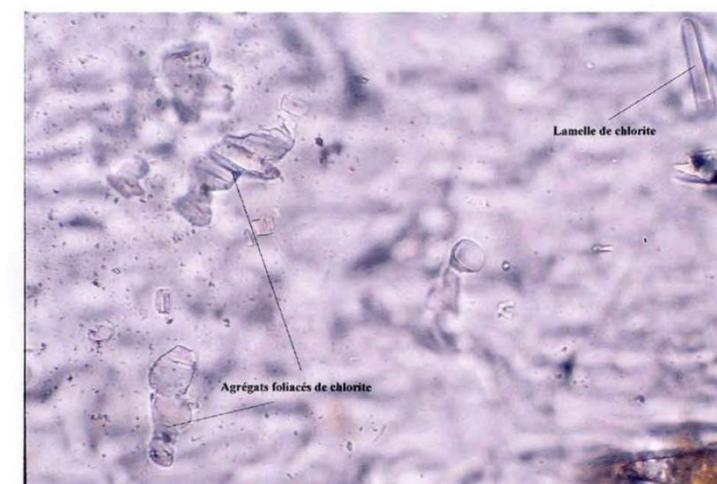
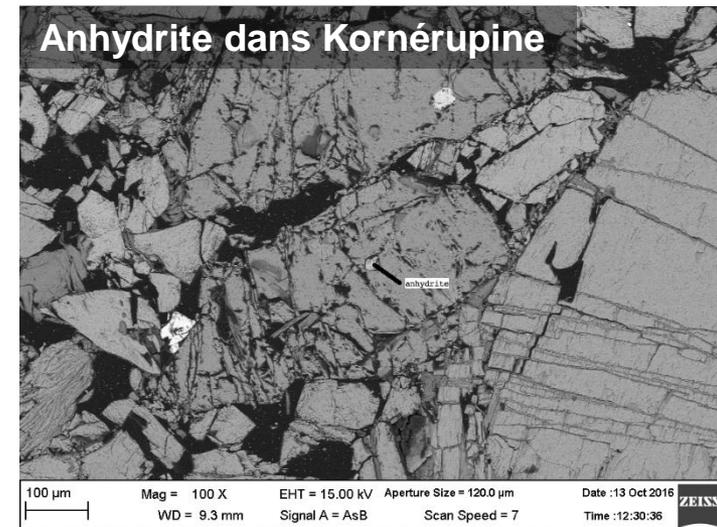


Cl-Apatite et Anhydrite dans Enstatite



Plage d'inclusions dans l'enstatite : inclusions simples et coalescentes d'anhydrite, inclusion d'apatite coalescente avec de l'anhydrite (*voir données microsonde).
Largeur de l'image : 200 µm environ.

Anhydrite dans Kornérupine

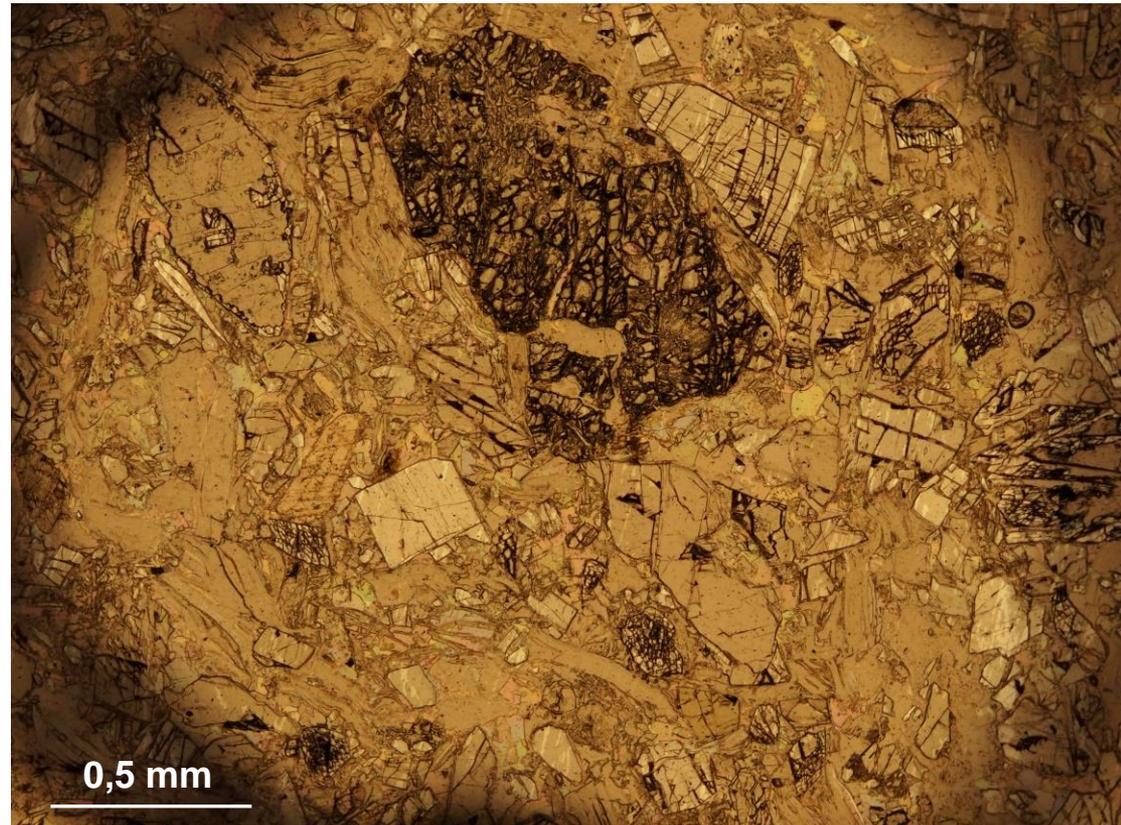
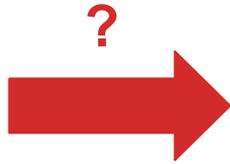


Aspects des inclusions de chlorite observées en lumière naturelle dans une plage d'enstatite.
Largeur de l'image : 400 µm environ.

Equilibre textural : Saphirine et Mg-Amphibole



- Origine sédimentaire des roches à saphirine de Lherz → Accès fragmentaire au protolithe
- Association minéralogique originale dont on ne connaît pas d'équivalent massif dans les Pyrénées



Recherche du protolithe de l'association minéralogique à saphirine

- Affleurement dans un ensemble de **roches mantelliques** et de **roches triasiques** métamorphisées au Crétacé
- Présence d'inclusions à signature évaporitique (Keuper)



- Affleurement dans un ensemble de roches mantelliques et de roches triasiques métamorphisées au Crétacé

? →
Al – Mg – Si



- Présence d'inclusions à signature évaporitique (Keuper)

- Composition chimique originale de la roche totale :

Tableau 2. Analyses des roches à saphirine

	1	2	3	4	5	4 ^a	5 ^a
SiO ₂	45,3	42,7	37,9	23,0	23,6	40,7	36,9
Al ₂ O ₃	15,3	16,3	19,1	9,4	11,1	16,5	17,4
Fe ₂ O ₃ ^b	5,9	6,0	7,9	3,5	6,8	6,2	10,6
CaO	1,4	3,2	10,7	23,9	20,8	0,0	0,8
MgO	22,3	24,6	17,2	14,6	13,0	25,8	20,2
Na ₂ O	0,8	0,3	1,3	0,8	0,1	1,4	0,15
K ₂ O	0,08	0,1	0,8	0,04	0,0	0,07	0,0
CO ₂		nd	nd	19,0	15,7	0,0	0,0
Perte au feu	9,2	6,6	4,4	5,3	8,9	9,4	13,9
Total	100,28	99,8	99,3	99,54	100,0	100,07	99,95

^a Compositions recalculées en éliminant, sous forme de calcite, le CO₂ dosé.

^b Fer total exprimé en Fe₂O₃.

Monchoux (1972)

- Affleurement dans un ensemble de roches mantelliques et de roches triasiques métamorphisées au Crétacé

? →
Al – Mg – Si



- Présence d'inclusions à signature évaporitique (Keuper)

- Composition chimique originale de la roche totale :

Tableau 2. Analyses des roches à saphirine

	1	2	3	4	5	4 ^a	5 ^a
SiO ₂	45,3	42,7	37,9	23,0	23,6	40,7	36,9
Al ₂ O ₃	15,3	16,3	19,1	9,4	11,1	16,5	17,4
Fe ₂ O ₃ ^b	5,9	6,0	7,9	3,5	6,8	6,2	10,6
CaO	1,4	3,2	10,7	23,9	20,8	0,0	0,8
MgO	22,3	24,6	17,2	14,6	13,0	25,8	20,2
Na ₂ O	0,8	0,3	1,3	0,8	0,1	1,4	0,15
K ₂ O	0,08	0,1	0,8	0,04	0,0	0,07	0,0
CO ₂		nd	nd	19,0	15,7	0,0	0,0
Perte au feu	9,2	6,6	4,4	5,3	8,9	9,4	13,9
Total	100,28	99,8	99,3	99,54	100,0	100,07	99,95

^a Compositions recalculées en éliminant, sous forme de calcite, le CO₂ dosé.

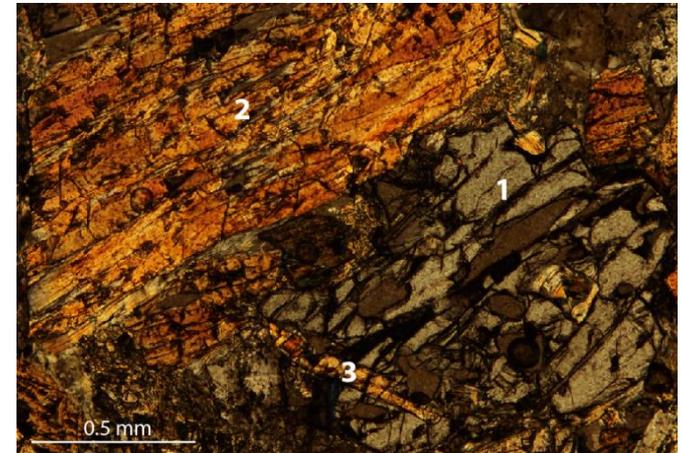
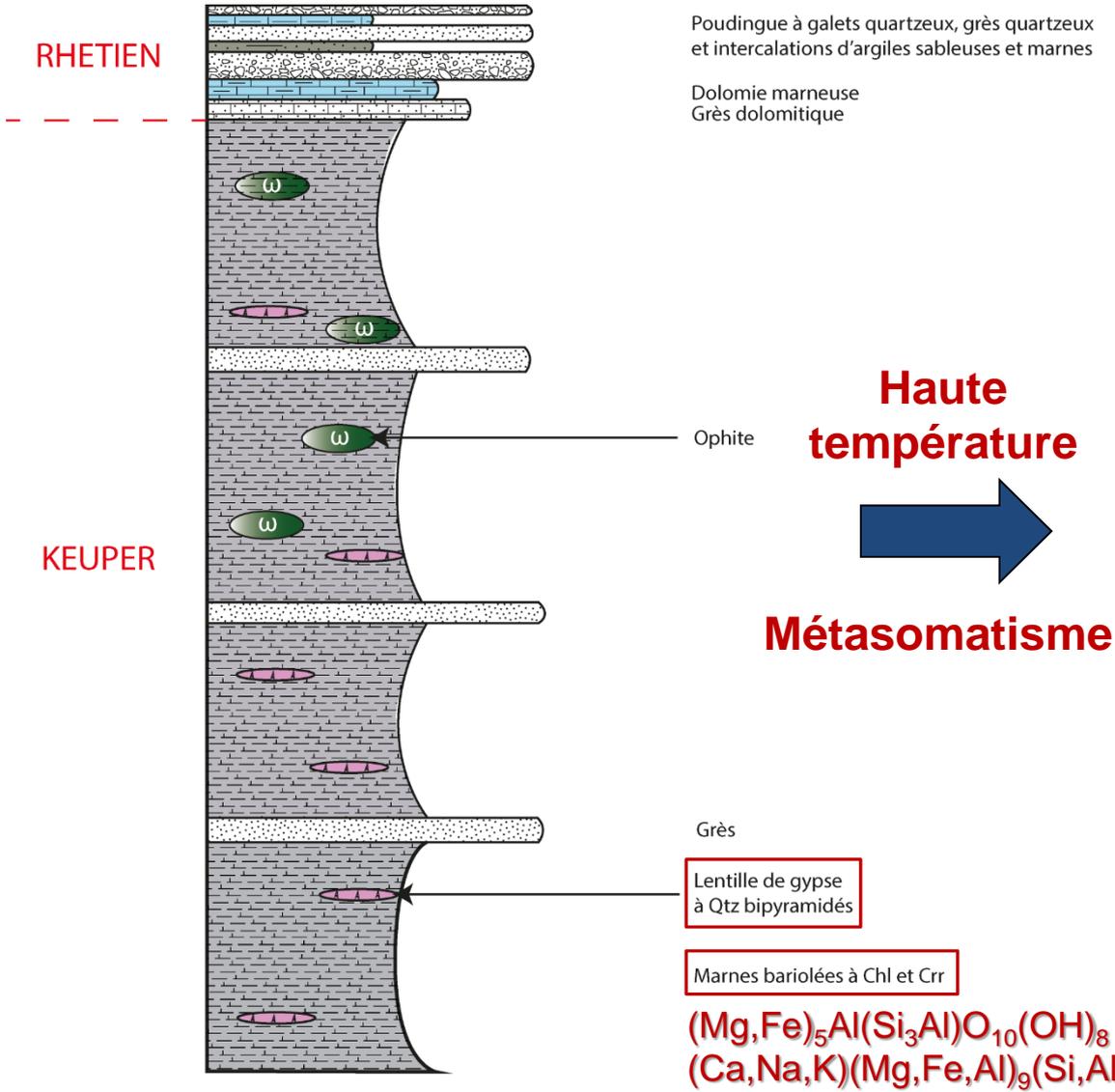
^b Fer total exprimé en Fe₂O₃.

Monchoux (1972)

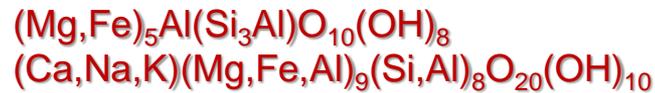


- Affleurement dans un ensemble de roches mantelliques et de roches triasiques métamorphisées au Crétacé
- Présence d'inclusions à signature évaporitique (Keuper)
- Composition chimique de la roche totale originale Al – Mg - Si
- Assemblage de très haute température (~700-800°C)

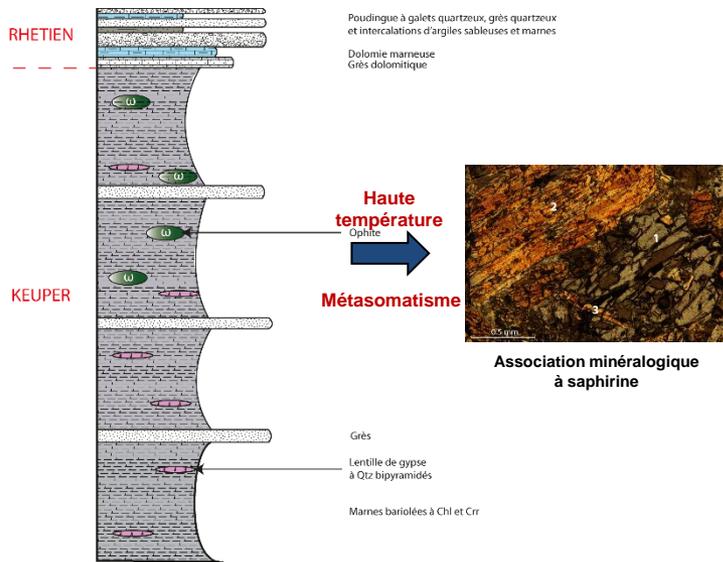
Origine des roches à saphirine de l'Etang de Lherz



Association minéralogique à saphirine



KEUPER-RHETIEN



Bréchification

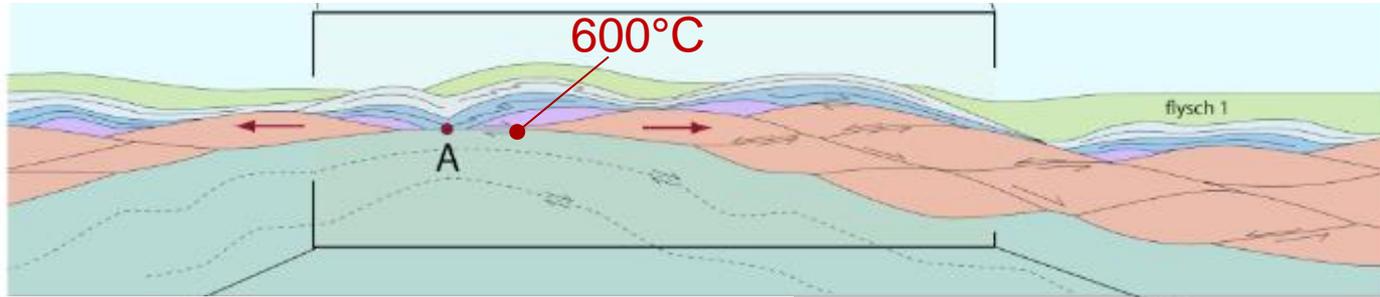


Sédimentation

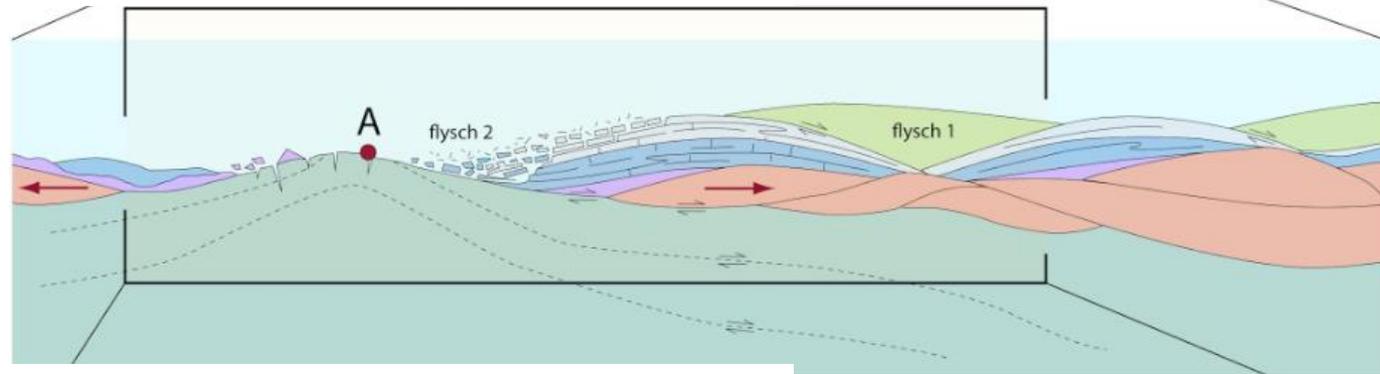


Roches à saphirine de l'Etang de Lherz

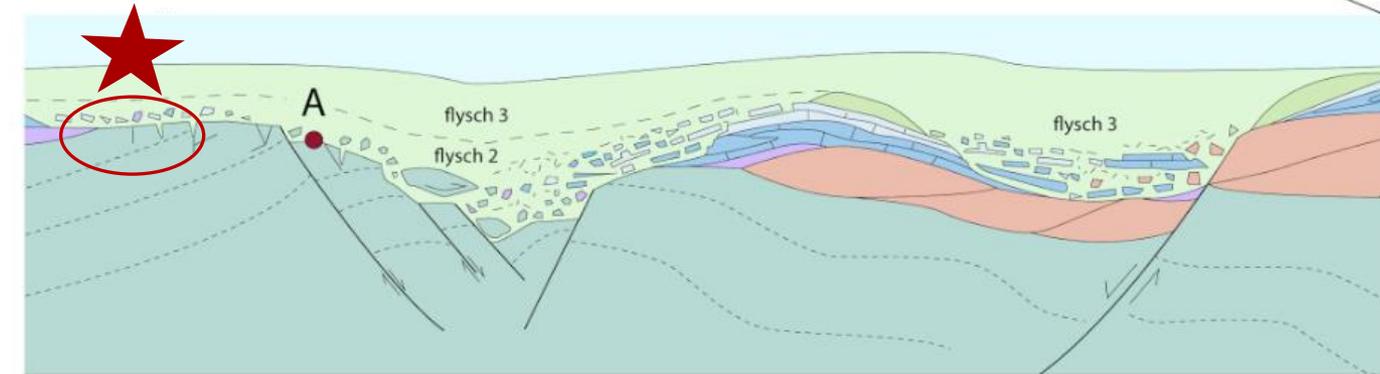
Origine des roches à saphirine de l'Etang de Lherz



1. Métamorphisme au contact du manteau



2. Exhumation



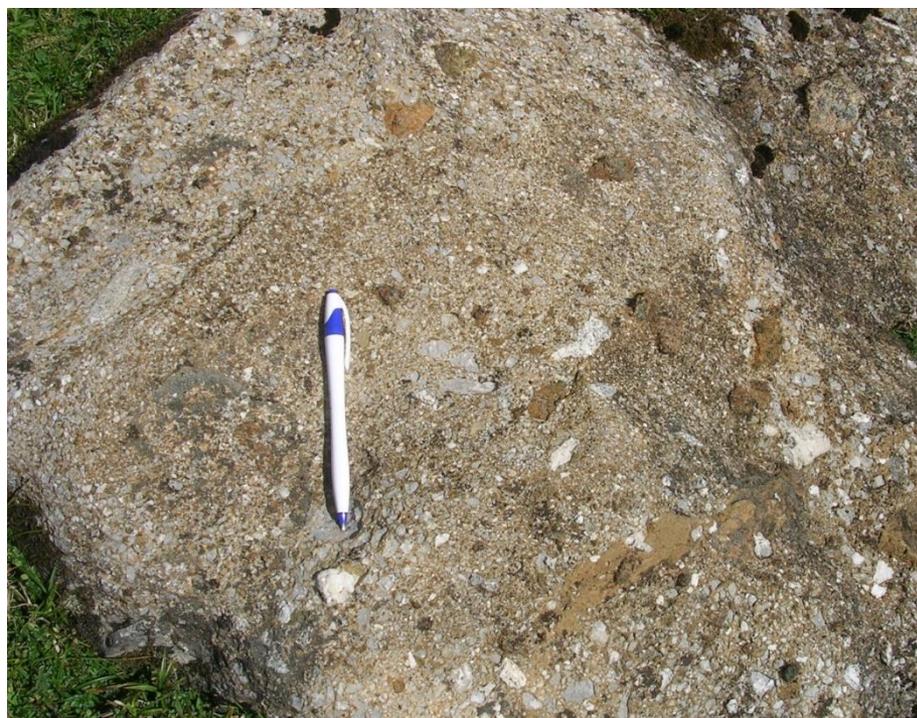
3. Resédimentation

Merci pour votre attention

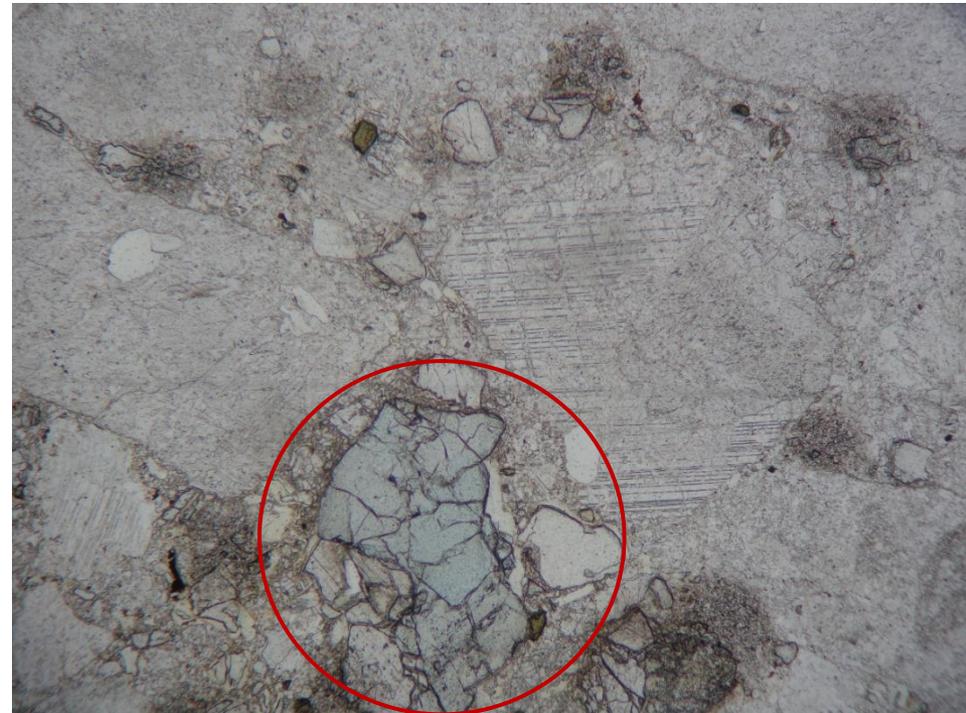


Panorama du corps de Lherz depuis le Mont B as (photographie C. Clerc)

Brèche polygénique à éléments ultrabasiques et carbonatés



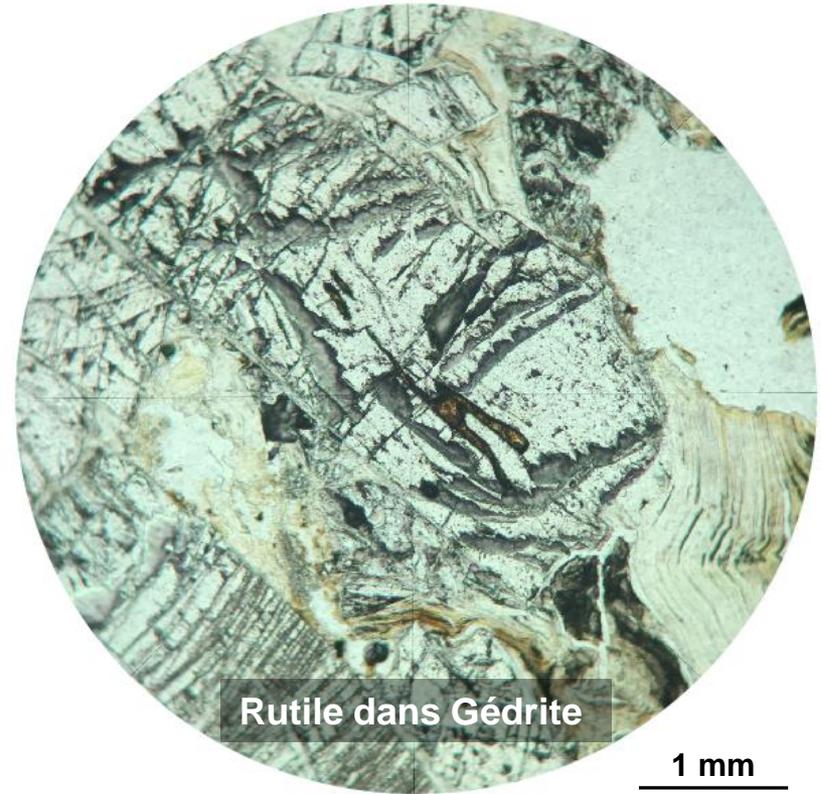
Saphirine dans une brèche polygénique à éléments ultrabasiques et carbonatés



Les roches à saphirine de Lherz : pétrographie

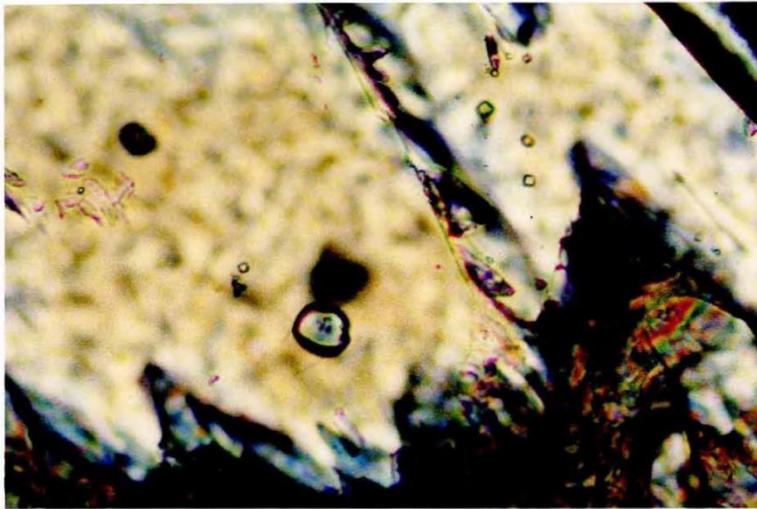
Inclusions de minéraux : autres minéraux

Rutiles dans Saphirine

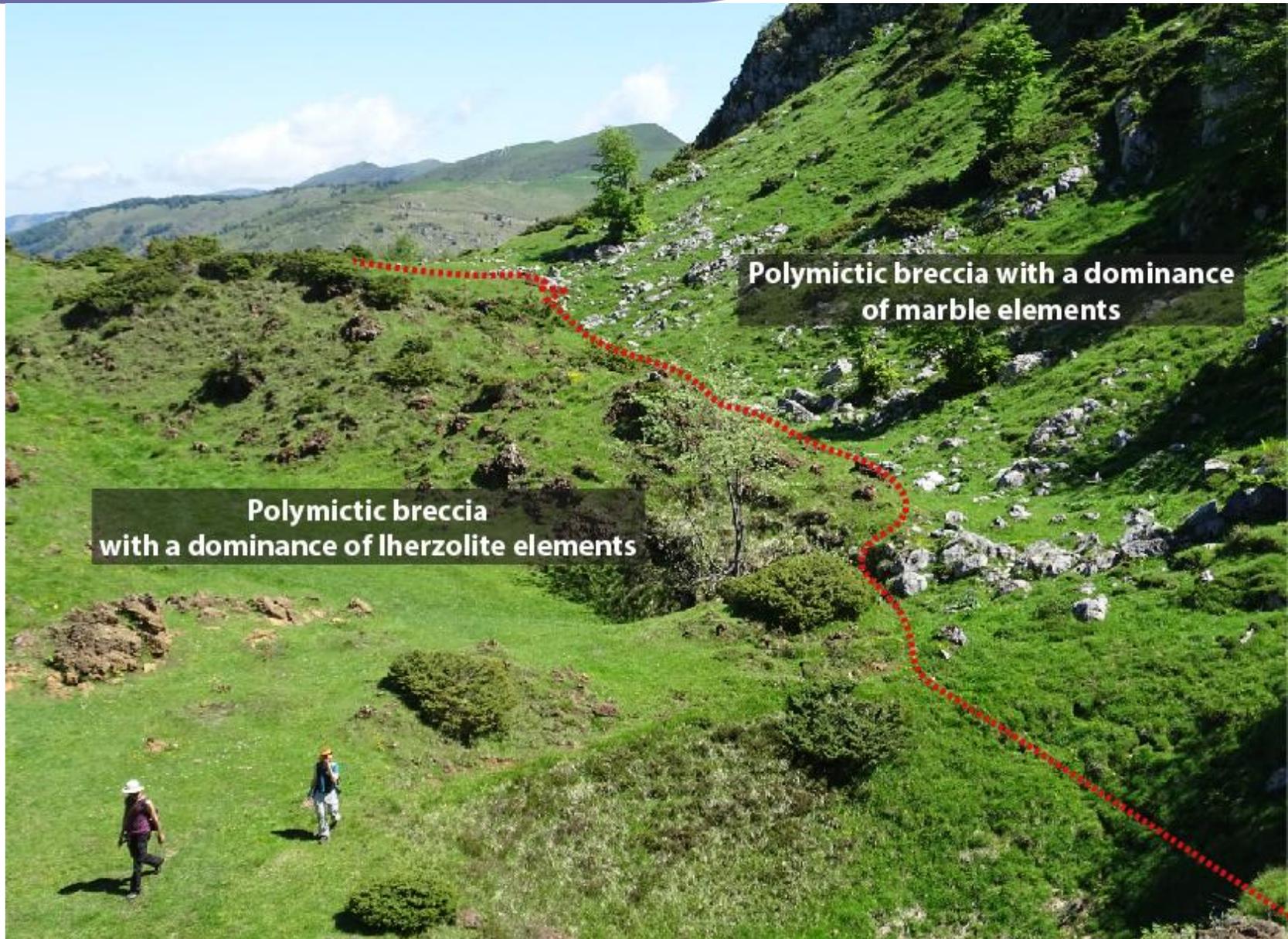


Rutile dans Gédrite

1 mm



Inclusion de zircon (15 μm de diamètre) dans de l'enstatite.
Largeur de l'image : 250 μm environ.



Polymictic breccia with a dominance of marble elements

Polymictic breccia with a dominance of lherzolite elements

Vers la péridotite massive

Vers les calcaires jurassiques massifs



Ophicalcite



Brèches polygéniques à clastes de carbonates dominants et ciment ultrabasique



Brèche monogénique carbonatée

Etat de l'art : les brèches de Lherz

Vers la péridotite massive

Vers les calcaires jurassiques massifs



Opicalcite



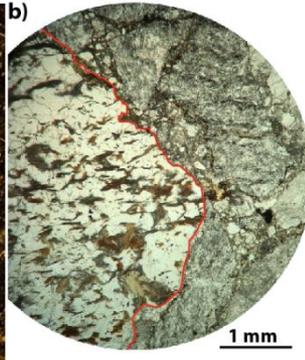
Brèches polygéniques à clastes de carbonates dominants et ciment ultrabasique



Brèche monogénique carbonatée



Granulite acide



Gneiss micacé



Méta-ophite