

Ecole Thématique du CNRS
Institut National des Sciences de l'Univers

RESSOURCES MINERALES :
DU TERRAIN A L'EXPERIMENTATION

LIVRET GUIDE DE L'EXCURSION AU CAP DE CREUS 9 juin 2016



Intervenants :

Elena Druguet, Université de Barcelone
Marieke Van Lichtervelde, GET Toulouse
Philippe Olivier, GET Toulouse
Stefano Salvi, GET Toulouse
Didier Béziat, GET Toulouse

Informations pratiques

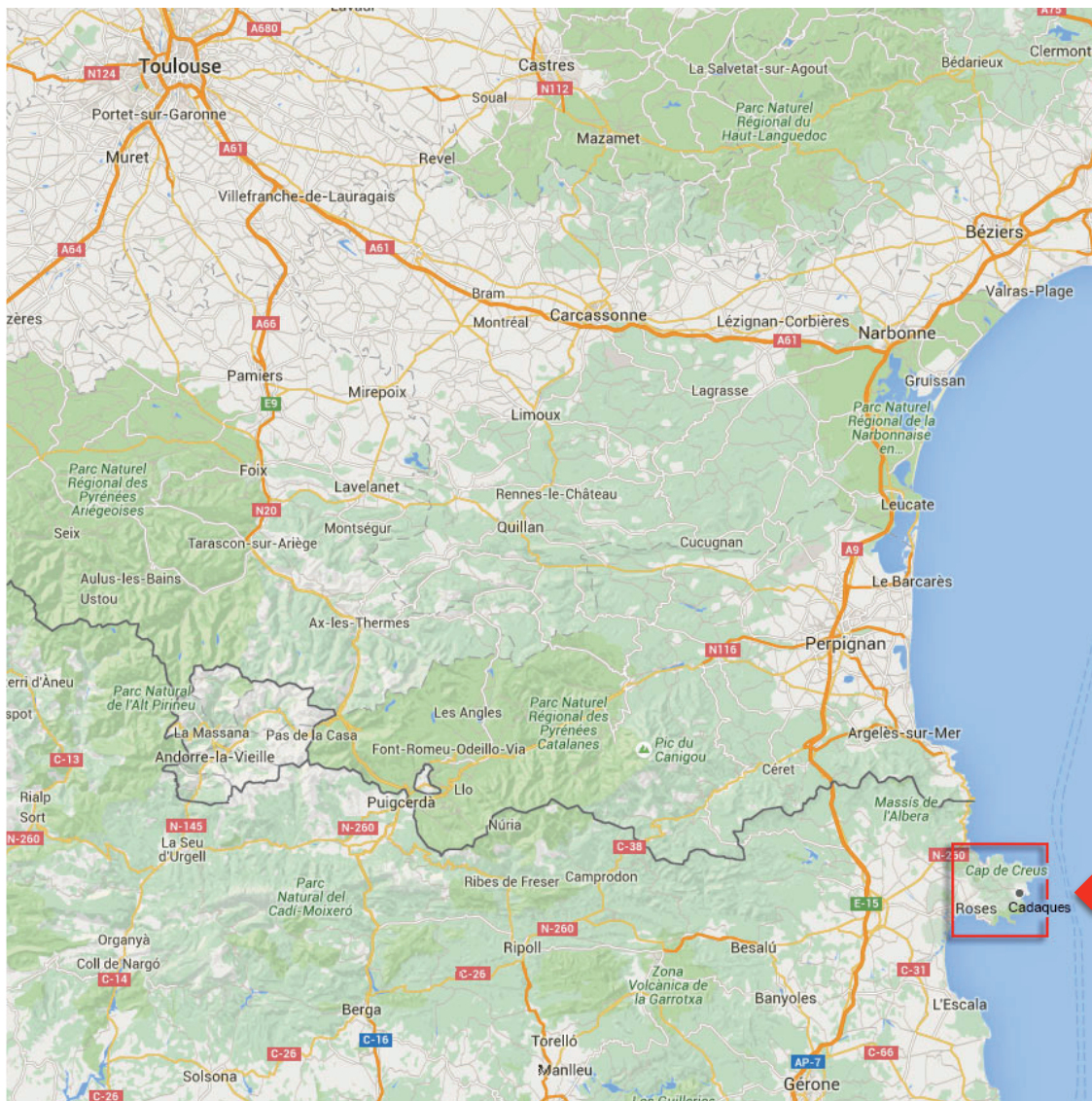
Nous serons hébergés au Carpe Diem, à Cadaquès, contacts :

www.carpediemcadaques.com

info@carpediemcadaques.com

Il fait généralement beau et chaud au début juin au Cap de Creus, mais il peut aussi souffler une froide tramontane ou même pleuvoir donc, en plus de vos tenues d'été, n'oubliez pas des vêtements chauds et des imperméables, et de bonnes chaussures de marche!

Nous serons dans le parc naturel du Cap de Creus, il est interdit d'y collecter des cailloux - vous pouvez laisser vos marteaux à l'hôtel!



**CAP de
CREUS**

Contexte géologique

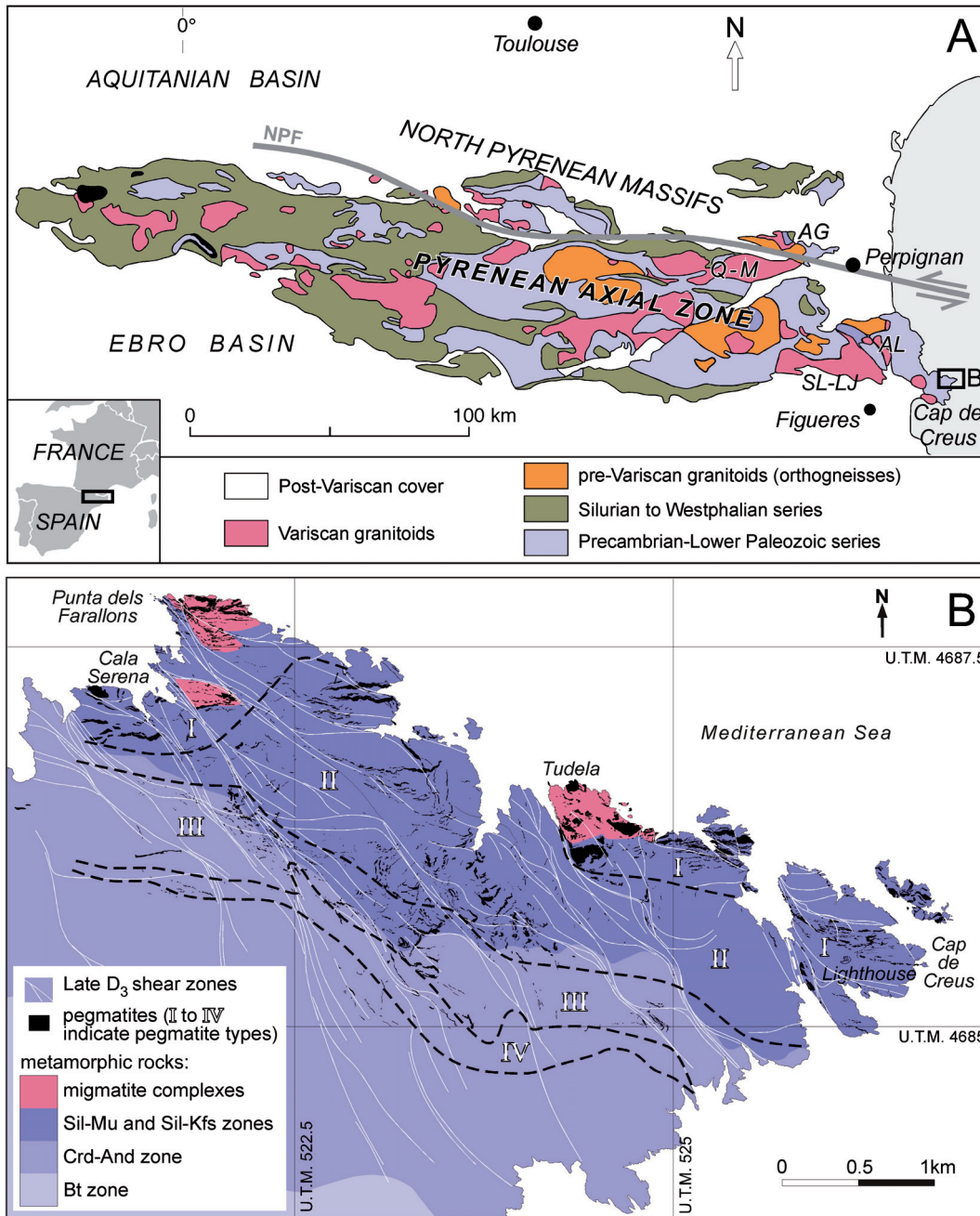


Fig. 1 : A. Carte géologique simplifiée des Pyrénées. NPF : Faille Nord Pyrénéenne ; AG : Massif de l'Aglly ; AL : Massif de Albères ; Q-M : Quérigut - Millas ; SL-LJ : Saint-Laurent - La Jonquera. B. Côte nord du Cap de Creus montrant les différents types de pegmatites (I à IV) et les zones métamorphiques.

Le Cap de Creus représente la terminaison est des Pyrénées, plus précisément de la Zone Axiale de cette chaîne (Fig. 1A). Cette péninsule est essentiellement formée d'une épaisse série (2.000 m) de métapélites et métagreywackes datée ici autour de 560 Ma sur un niveau de métatuffs (Castiñeiras *et al.*, 2008).

Le Cap de Creus est mondialement connu pour ses exceptionnelles conditions d'affleurement qui permettent d'observer :

- le métamorphisme haute température - basse pression (HT-BP) hercynien qui affecte la série méta-sédimentaire, avec du sud-ouest au nord-est les zones à chlorite-muscovite, à biotite, à cordiérite, à andalousite, à sillimanite, et à sillimanite + FK + liquide ;
- les trois phases de déformation varisques (événements D1, D2, et D3), avec tout particulièrement les spectaculaires bandes de cisaillement D3 ;
- le réseau complexe de filons de pegmatites clairement associés à la phase majeure D2, et souvent cisailés ductilement par les bandes de phase 3.

Les pegmatites

Quatre types de pegmatites peuvent être reconnus d'après leur structure interne et leur minéralogie (Alfonso *et al.* 1995).

Les 4 types de pegmatites (type I à IV) (Fig. 1B) représentent différents degrés d'évolution. Le type I est le plus primitif et stérile (on peut même parler de granite pegmatitique plutôt que de pegmatite granitique), et les autres sont plus évolués et minéralisés. D'après la classification des pegmatites de Černý et Ercit (2005), le type II correspond au sous-type à béryl-colombite, le type III au sous-type à béryl-colombite-phosphate, et le type IV au sous-type à albite.

Tous ces types se répartissent progressivement le long des zones métamorphiques : le type I se trouve au NE dans la zone à sillimanite-K-feldspath, et le type IV au SW dans la zone à cordiérite-andalousite.

Les filons de type I et II peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de longueur, et une largeur excédant 50 m. Les filons de type III et IV sont plus modestes et moins abondants.

En plus des filons de pegmatite, de grands filons de quartz se trouvent dans la partie la plus externe du champ de pegmatites.

Les pegmatites sont syn-tectoniques et plusieurs d'entre elles sont plissées ou montrent des structures liées au plissement de phase 2 (phase majeure des Pyrénées hercyniennes), telles que boudinage ou pinch-and-swell. Dans certaines pegmatites de type I, des croissances cristallines tardives se trouvent dans les zones d'étranglement associées aux boudins (visibles à l'arrêt 1).

Les pegmatites de type I seront observées à l'arrêt 2. Elles sont peu zonées mais présentent des bandes de croissance successives marquées par des alignements de minéraux accessoires (grenat, biotite, tourmaline...) (Fig. 2).

A l'arrêt 1, nous pourrons observer une pegmatite de type III. Ces pegmatites présentent une zonation concentrique avec un cœur de quartz développé, des zones aplitiques et des veines d'altération micacée (Fig. 3).

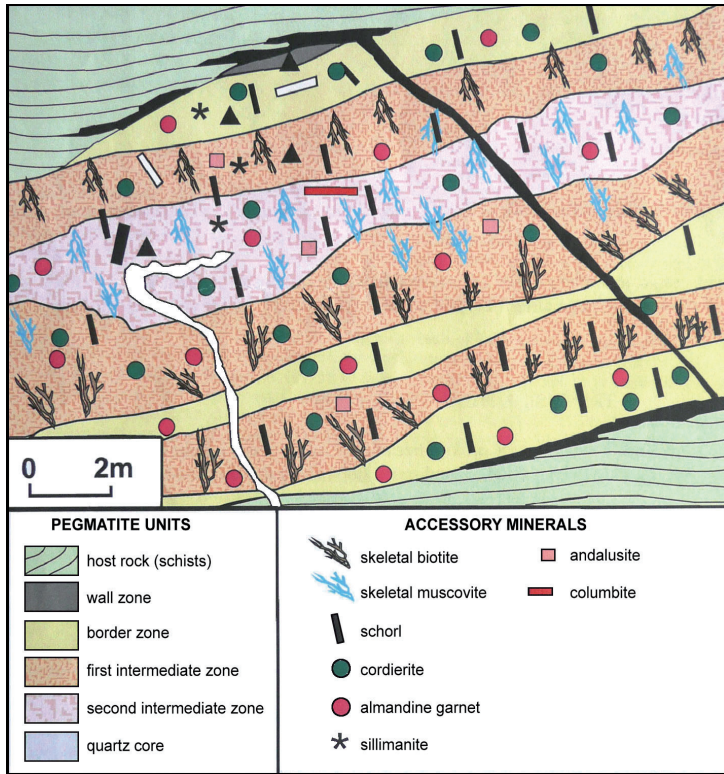
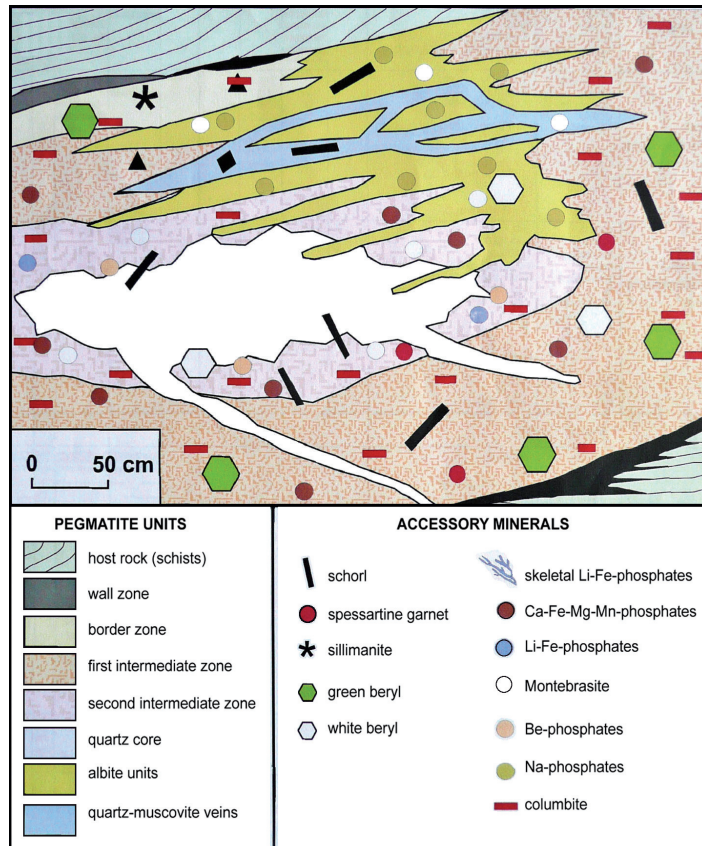


Fig. 2 : Zonation typique d'une pegmatite de type I

Fig. 3: Zonation typique d'une pegmatite de type III



Les minéraux accessoires des pegmatites du Cap de Creus

Zircon, tourmaline, béryl, chrysobéryl, gahnite, arsenopyrite

Oxydes de Nb-Ta-W-Sn : wolframite, cassitérite, colombo-tantalite, ixiolite, fergusonite, tapiolite

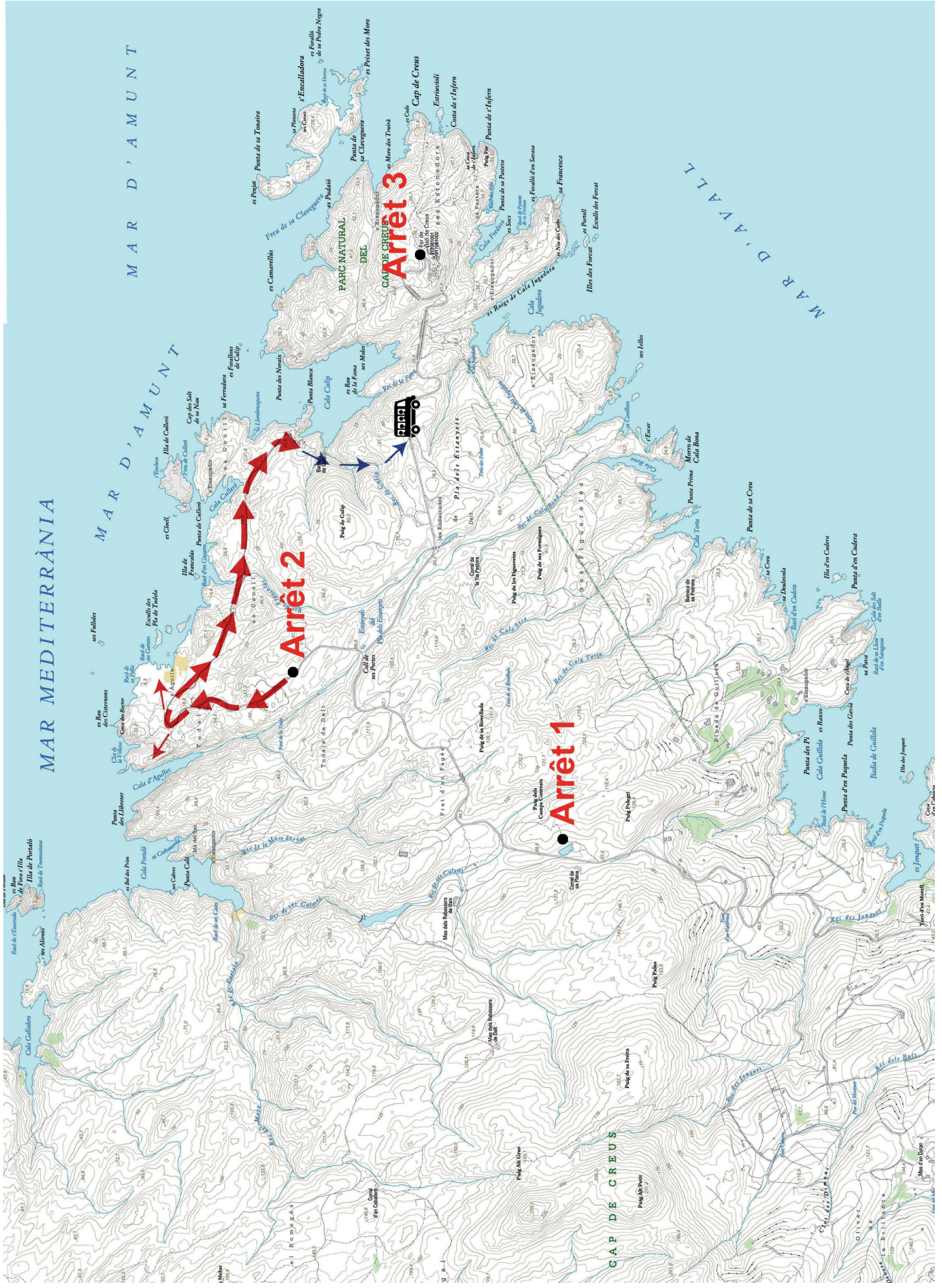
Accessoires péralumineux : cordiérite, andalousite, sillimanite, grenat (almandin et spessartine)

Les pegmatites du Cap de Creus sont surtout connues pour la grande variété de leurs phosphates. Les phosphates à Ca-Fe-Mn-(Mg) tels que triplite, sarcopside et graftonite, forment des cristaux centimétriques arrondis dans les zones intermédiaires, souvent près des cœurs de quartz. Les phosphates d'origine hydrothermale sont nombreux et se forment comme pseudomorphes des phosphates primaires.

Phosphates primaires	Phosphates tardifs	Phosphates d'altération
graftonite (Fe,Mn,Ca)	alluandite (Na,Ca,Mn,Fe,Mg)	autunite (Ca,U)
magniotriplite (Mg,Fe,Mn)	arrojadite (K,Na,Ca,Mn,Fe,Al)	berlinite (Al)
lazulite (Mg,Fe,Al)	fillowite (Na,Ca,Mn,Fe)	cacoxenite (Fe,Al)
montebrasite (Li,Al)	fluorapatite (Ca)	cyrilovite (Na,Fe)
sarcopside (Fe,Mn,Mg)	herderite (Ca,Be)	dufrenite (Ca,Fe)
scorzalite (Fe,Mg,Al)	hurlbutite (Be)	jahnsite (Ca,Mn,Fe)
tryphillite (Li,Fe)	lazulite (Mg,Fe,Al)	lipscombite (Fe,Mn)
wolfeite (Fe,Mn)	purpurite (Mn)	mitridatite (Fe)
wyllieite (Na,Ca,Mn,Fe,Mg,Al)	rosemaryite (Na,Ca,Mn,Fe,Mg,Al)	rockbridgeite (Fe,Mn)
	scorzalite (Fe,Mg,Al)	souzalite (Mg,Fe,Al)
	stanekite (Mn,Fe,Mg)	vivianite (Fe)

Références

- Alfonso P, Corbella M, Melgarejo JC (1995) Nb-Ta minerals from the Cap de Creus pegmatite field, eastern Pyrenees: distribution and geochemical trends. *Miner Petrol* 55:53-69
- Castiñeiras P, Navidad M, Liesa M, Carreras J, Casas JM (2008) U-Pb zircon ages (SHRIMP) for Cadomian and Early Ordovician magmatism in the Eastern Pyrenees: New insights into the pre-Variscan evolution of the northern Gondwana margin. *Tectonophysics* 461:228-239
- Černý P, Ercit TS (2005) The classification of granitic pegmatites revisited. *Can Mineral* 43: 2005-2026



MAR MEDITERRÀNIA

MAR D'AMUNT

MAR D'AMUNT

Arrêt 2

Arrêt 1

Arrêt 3

CAP DE CREUS

CAP DE CREUS

PARC NATURAL DEL CAP DE CREUS

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus

Cap de Creus