

Naissance d'une émeraude

Rencontre d'une pegmatite

avec une
serpentinite

Colette Derré
Marie Lola Pascal



14 Novembre 2015

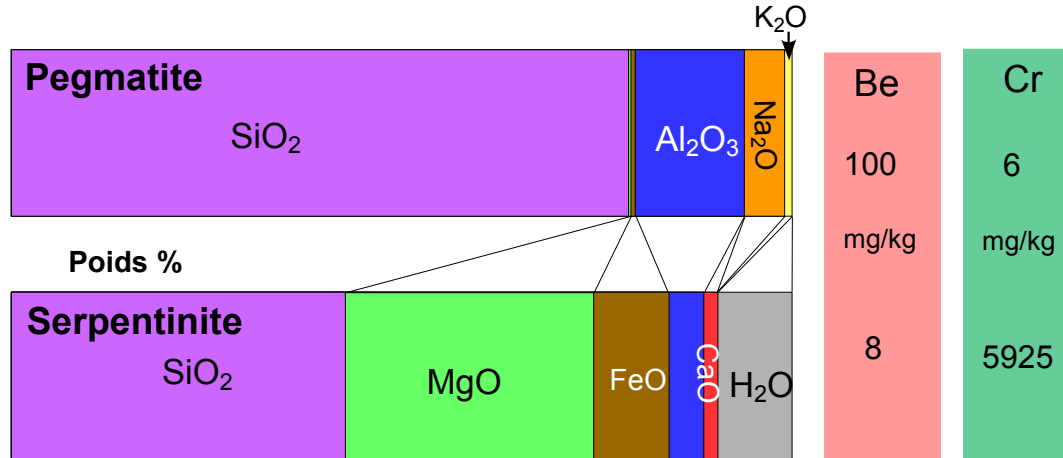
Emeraude = béryl $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ avec Cr

Béryl : minéral typique de pegmatites granitiques



Cr : élément des roches basiques d'origine mantellique, étranger au milieu granitique

Contraste de compositions entre pegmatite granitique et serpentinite

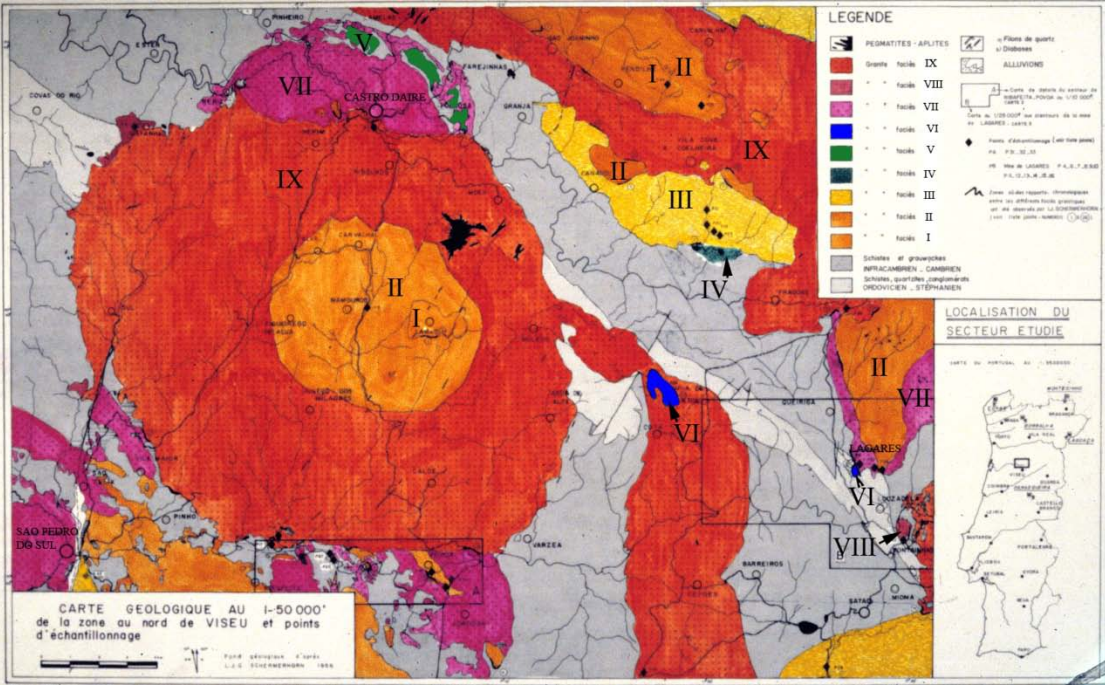


Pegmatites

- Corps généralement filoniens de dimension modérée, à cristaux de taille variable, localement très grands et idiomorphes, associés aux fin de cristallisation magmatiques (souvent granitiques).

- Exemple d'une pegmatite à béryl et cassitérite : le filon de Lagares (Région de Viseu, N.Portugal)
Moitié nord du Portugal : Domaine de la chaîne hercynienne riche en minéralisations en tungstène (W) et étain (Sn) associées aux leucogranites.

Cadre géologique



*« *Granites anciens* » (298+/-10MA) (faciès 1-2-3) anté phase 2 et granites 4-5-6 post-phase 2

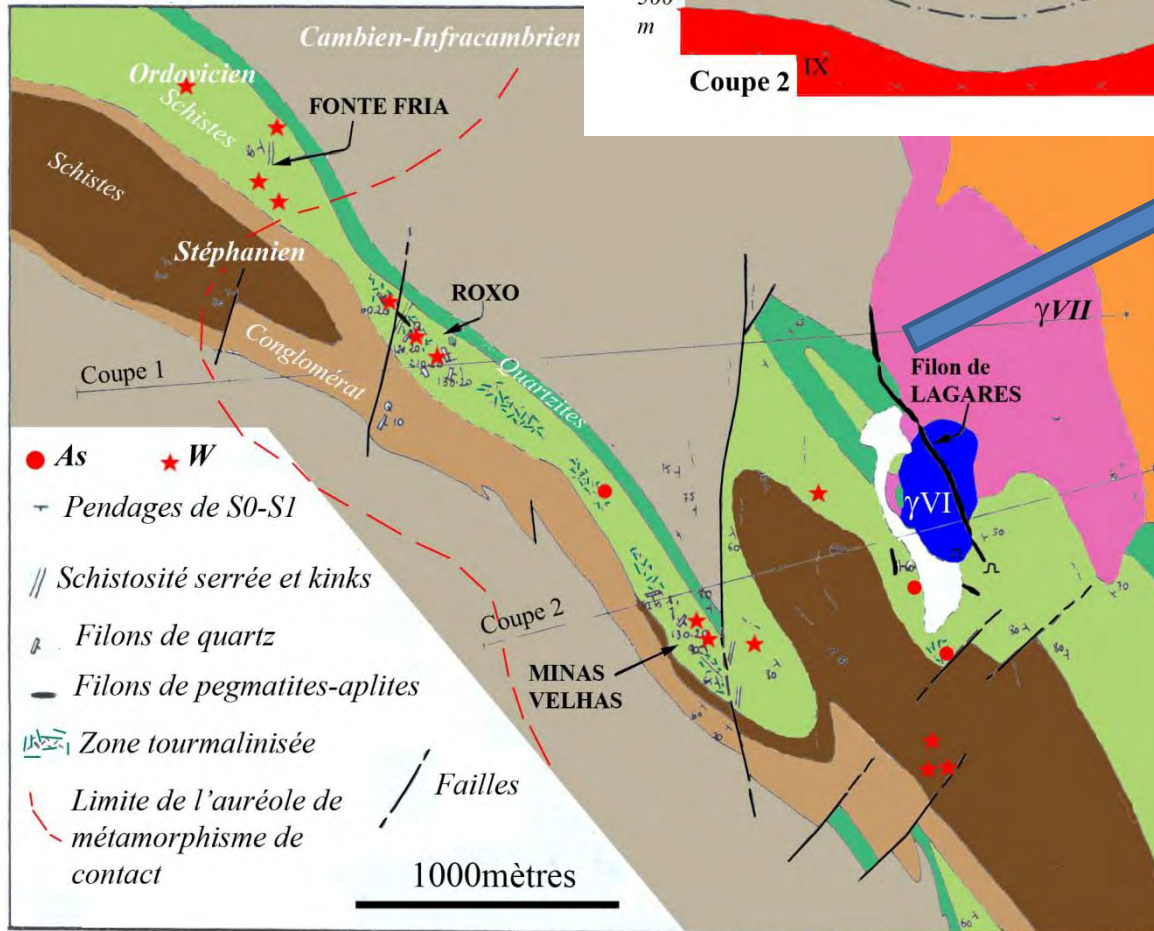
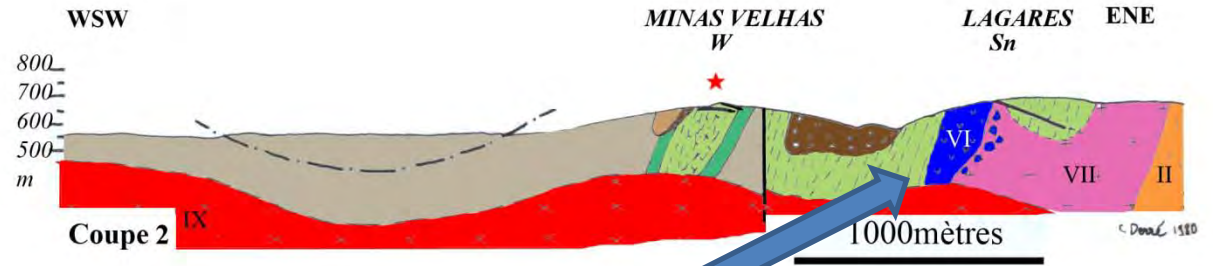
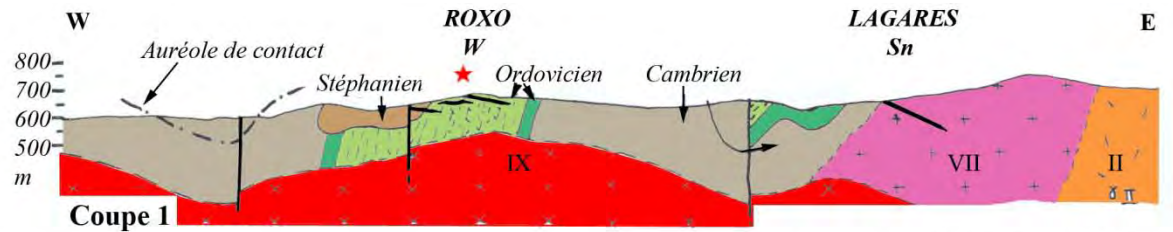
*« *Ganites jeunes* » post-stéphaniens (faciès 7-8-9 et 10) (280+/-11MA)

SYSTEMES	DEVONIEN	CARBONIFERE				PERMIEN	
		Tournaisien-Viséen		Namurien	Westphalien	Stéphanien	Autunien
Etages							
Âges absolus		345	325	310	290	280	260
Déformations, Minéralisations		φ1 (N150)		φ2 (N120)	φ3 (N140) φ4 (N160)		φ5 (N80) φ6 (N100)
Séries de granites de la région de Viseu (Roger et al, 1980)		« Granites anciens »			« Granites jeunes »		
		δ1	δ2	δ3	δ4?	δ5	δ6
						δ7	δ8-10
						W	W Sn

Filons hydrothermaux à cassitérite, wolframite

faciès 10 = produits magmatiques les plus différenciés : filons d'aplite et de pegmatite N-S et N140-N160

Situation du filon de Lagares



Filons de pegmatite et filons de quartz à wolframite N140 pendages 20-30°NE

Ex Filons de Roxo



Filon d'aplite-pegmatite de Lagares

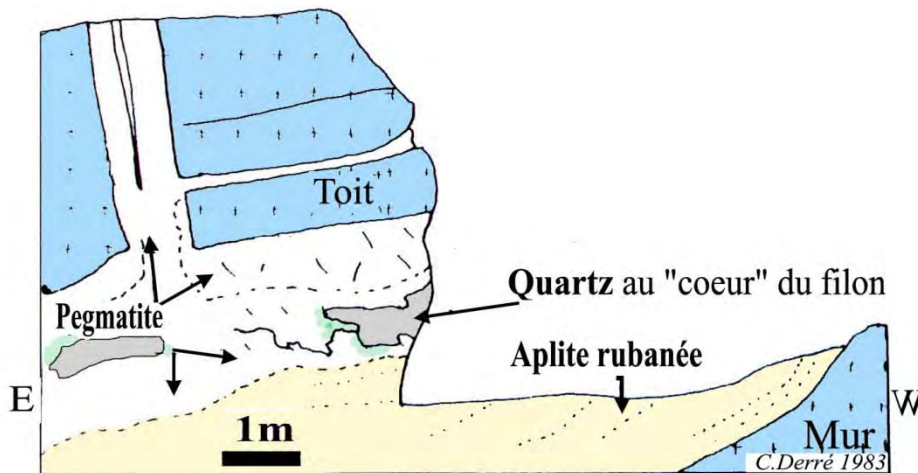


Toit =
granite
à biotite →
pegmatite →

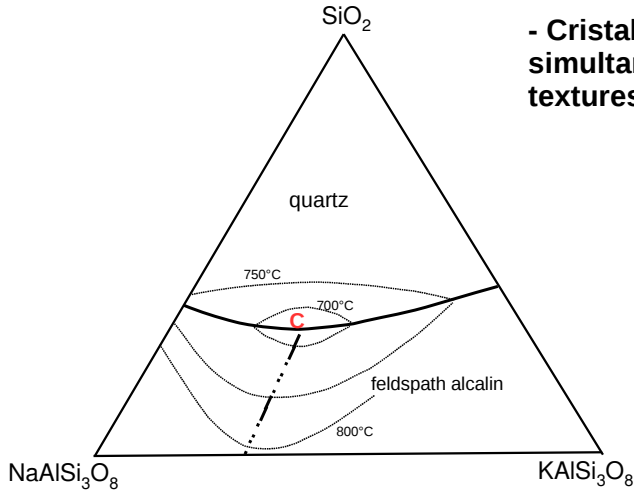


aplite →
rubanée →

Mur =
granite
à biotite →



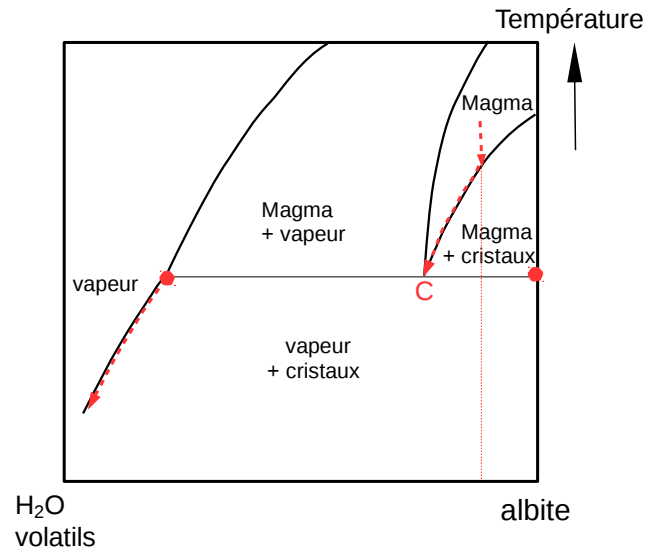
Fin de cristallisation d'un magma granitique



- Cristallisation
simultanée des minéraux:
textures graphiques



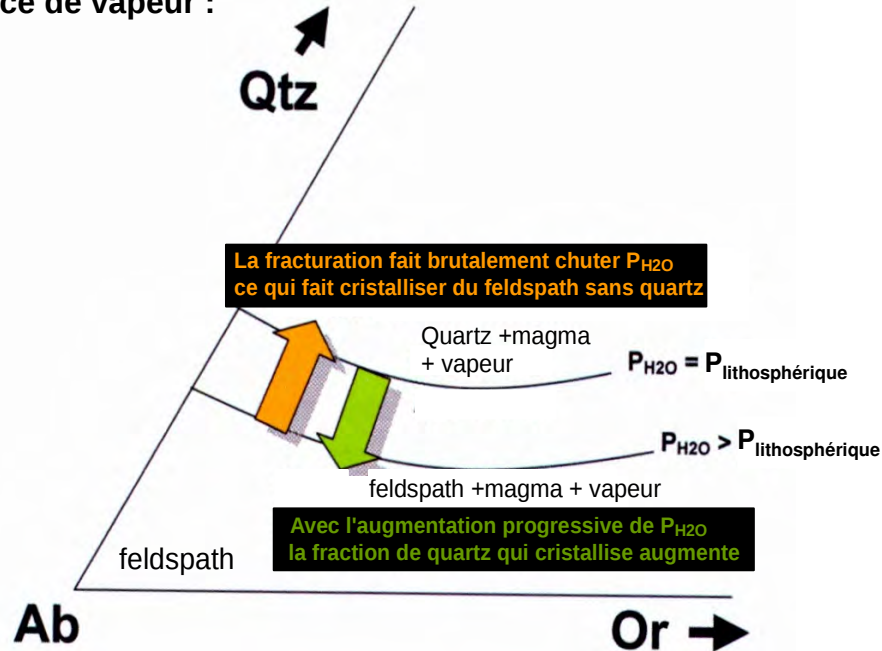
Mais ce n'est pas tout-à-fait la fin de cristallisation : certains éléments du magma entrent mal dans les cristaux : volatils (H_2O , Cl, F, P, B....), légers (Li, Be)....
→ ils se concentrent dans le magma puis forment une **vapeur (fluide) riche en eau qui coexiste avec le magma**
→ la pression monte, ouvre les fractures existantes ou en crée, magma+vapeur y circulent et cristallisent : filons



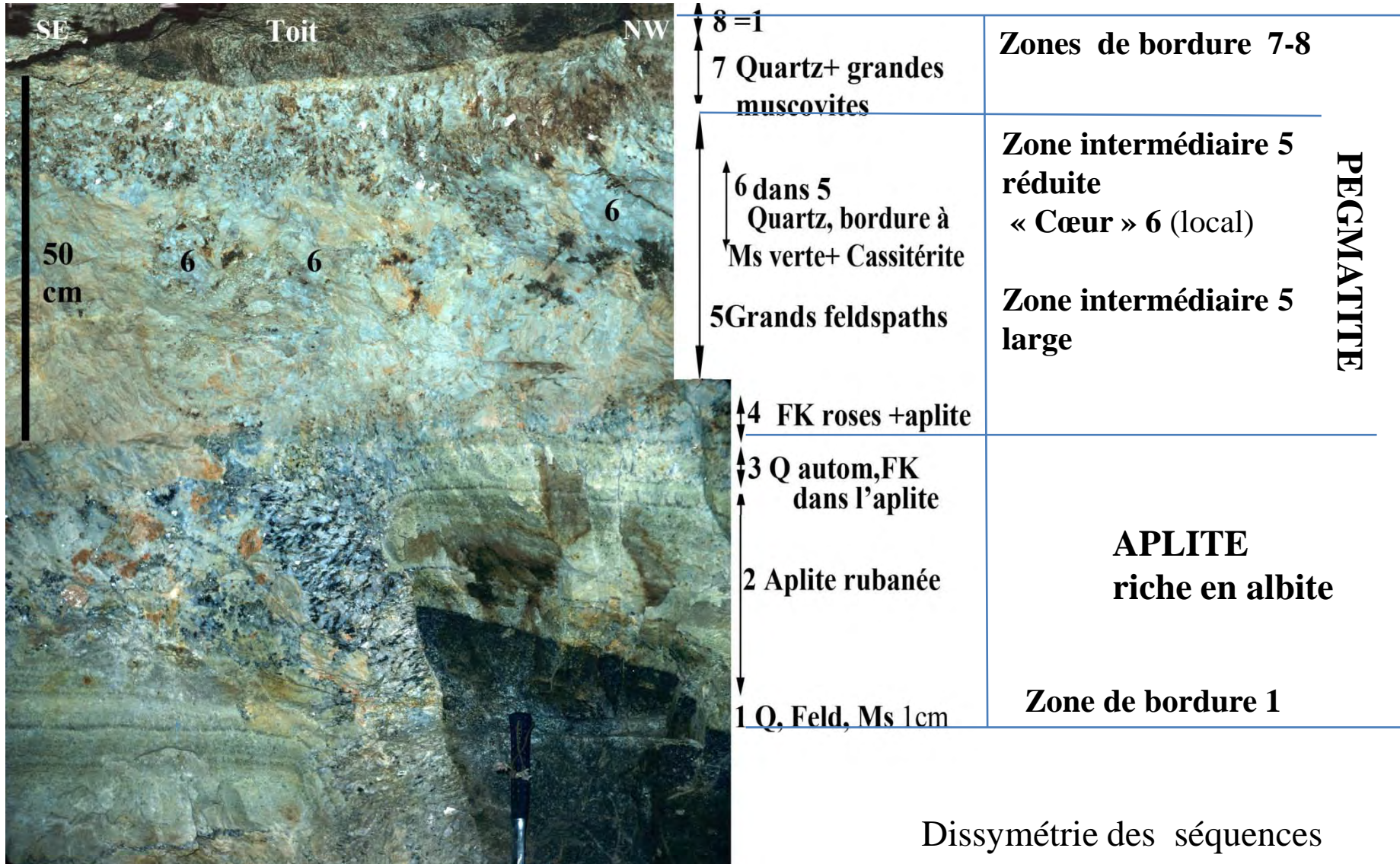
Alternance de montées progressives de la pression d'eau par cristallisation du magma, suivies de chutes brutales de cette pression.

Or la composition du minimum thermique, qui sépare le domaine du quartz de celui des feldspaths, varie avec P_{H_2O} :

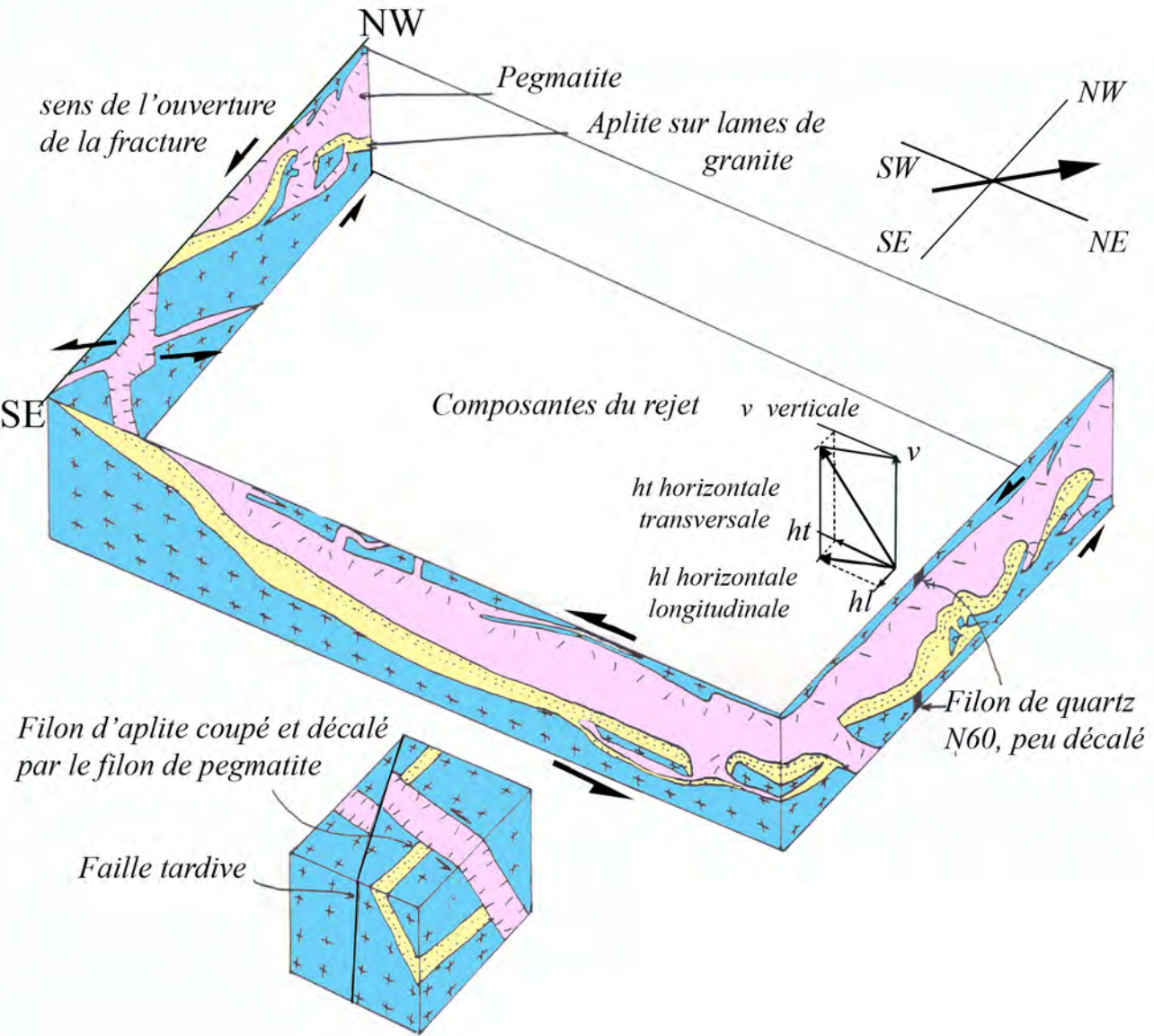
→ oscillation des cristallisations (quartz et feldspaths) à partir du magma en présence de vapeur :



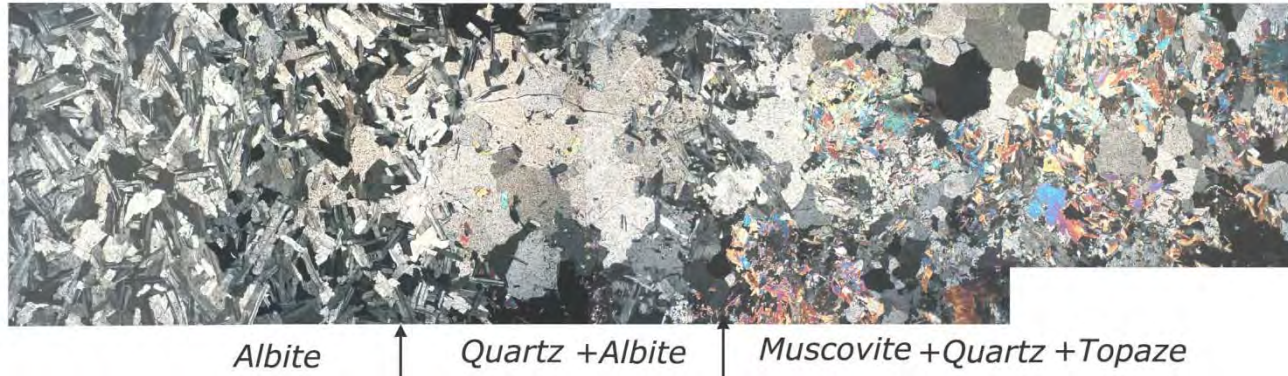
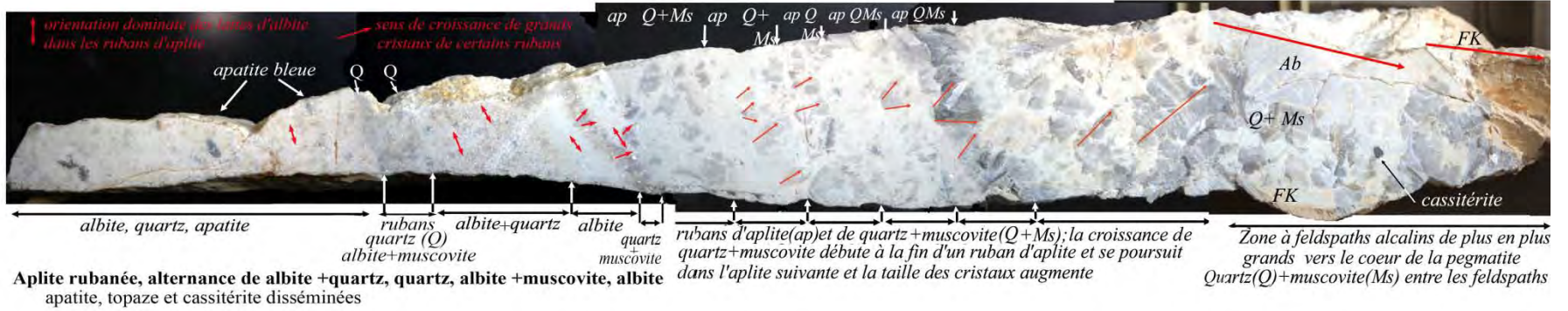
Front de taille dans le filon : distribution zonale des minéraux



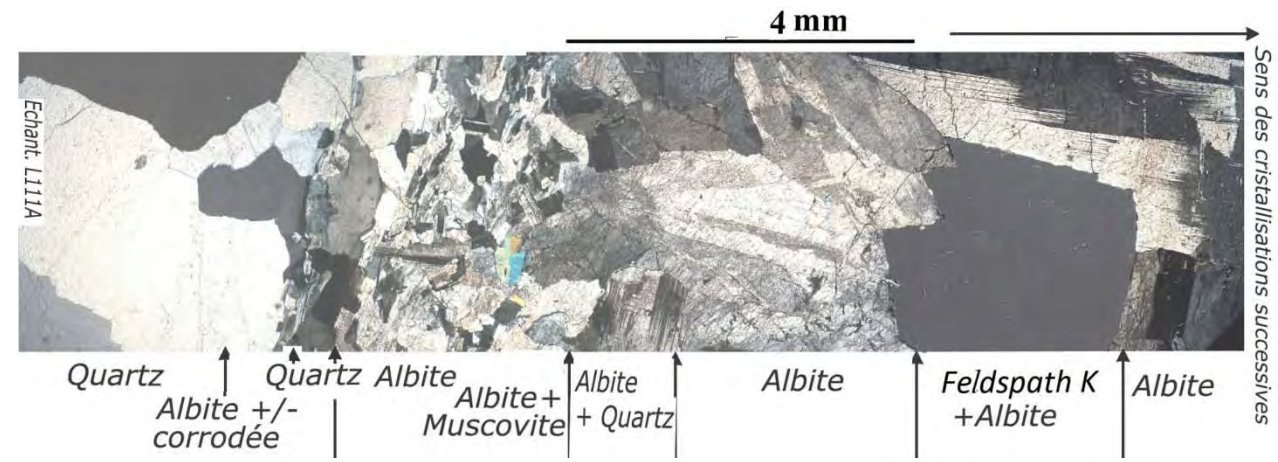
Dissymétrie des séquences de zonation



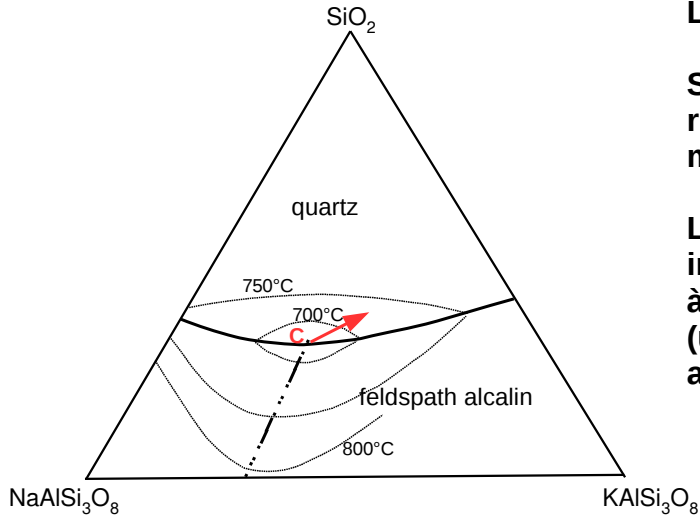
Séquences de cristallisation de l'aplite rubanée à la pegmatite



Minéralogie des rubans de l'aplite observée au microscope en lumière polarisée analysée



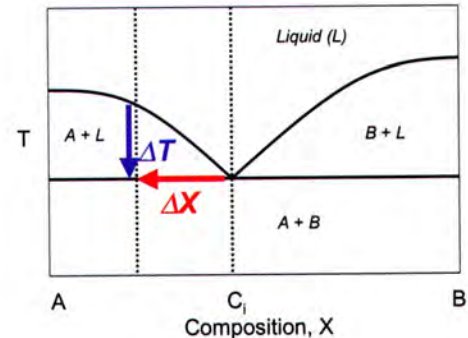
Modes de cristallisation au stade pegmatitique



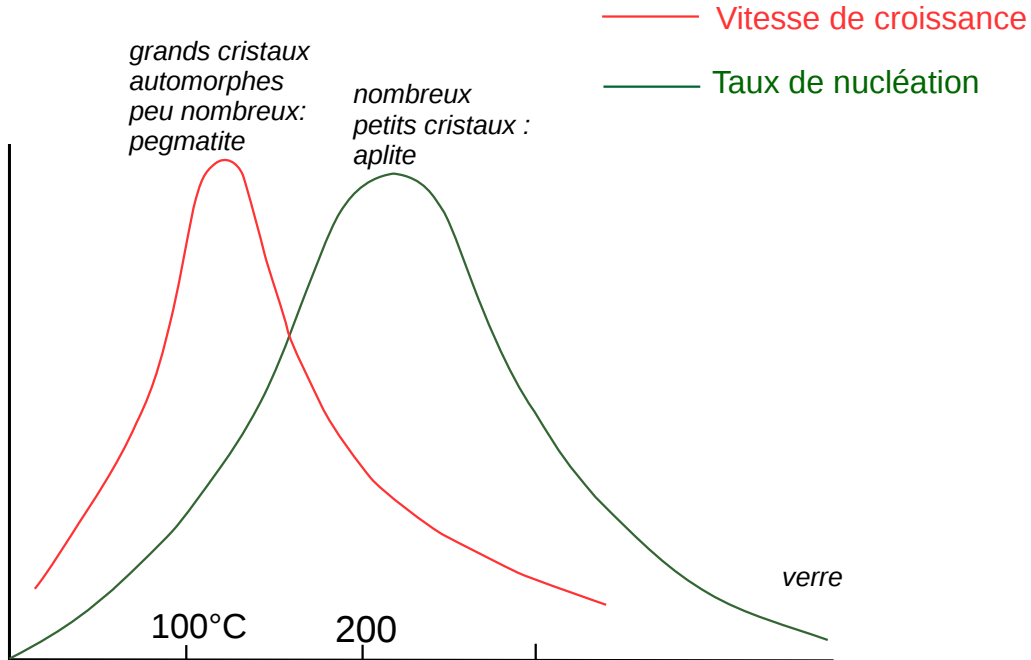
La vapeur contient $\text{Na} > \text{K} > \text{Si}$:

Sa séparation du magma modifie le magma restant, l'écarte de la composition du minimum thermique C

Le magma se trouve ainsi à une température inférieure à celle correspondant normalement à sa cristallisation : il est en surfusion (undercooling), donc sursaturé par rapport aux minéraux.

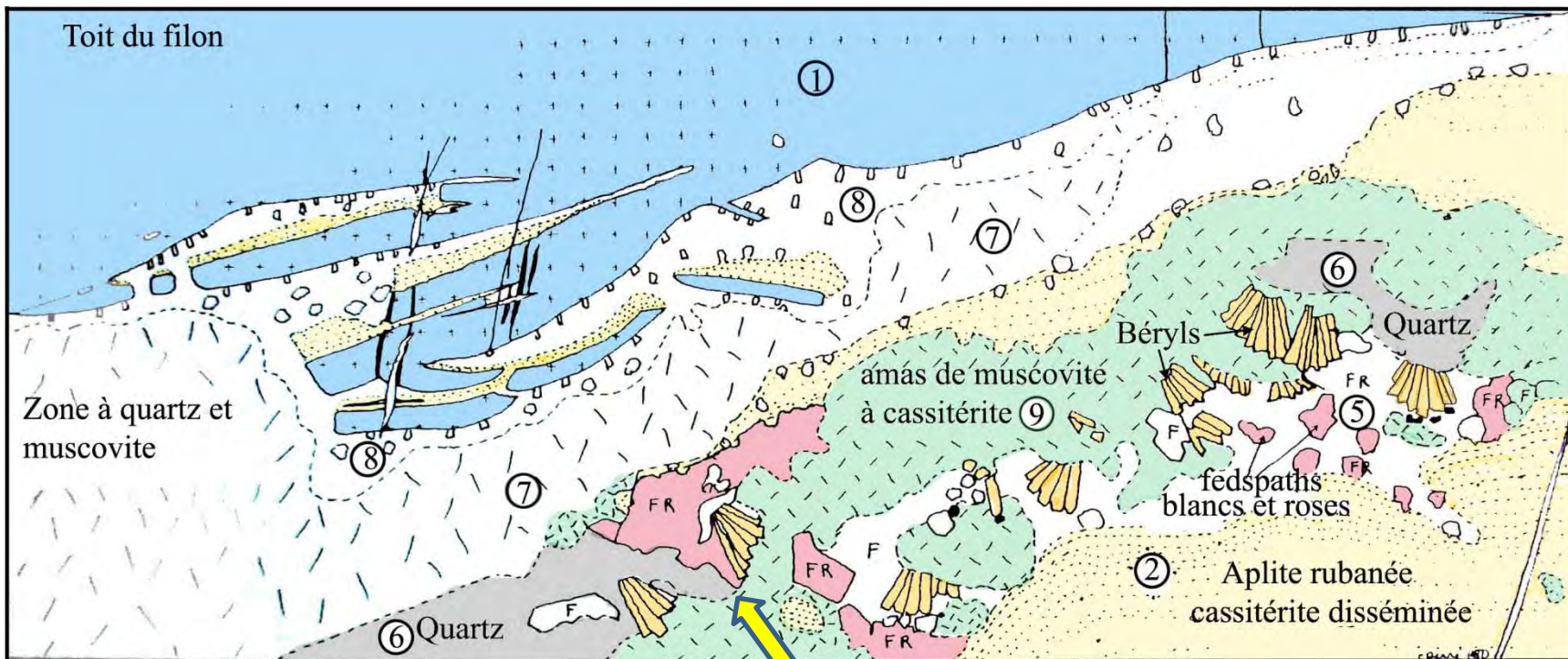


Influence de la surfusion sur la taille des cristaux



ΔT = degré de surfusion

= écart de température par rapport à la cristallisation à l'équilibre



NW

1 m

SE

1-Granite à biotite muscovite. Encaissant du filon.

2-Zone à aplite rubanée

4-5-Zones à feldspaths blancs et roses

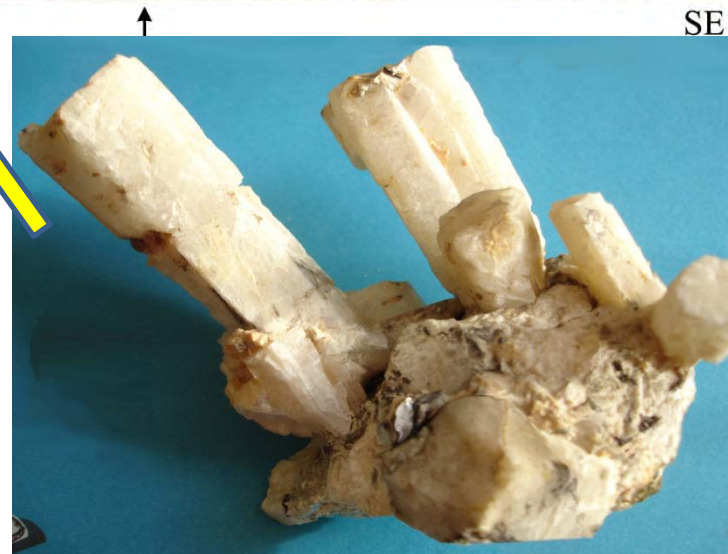
6- Zone à quartz

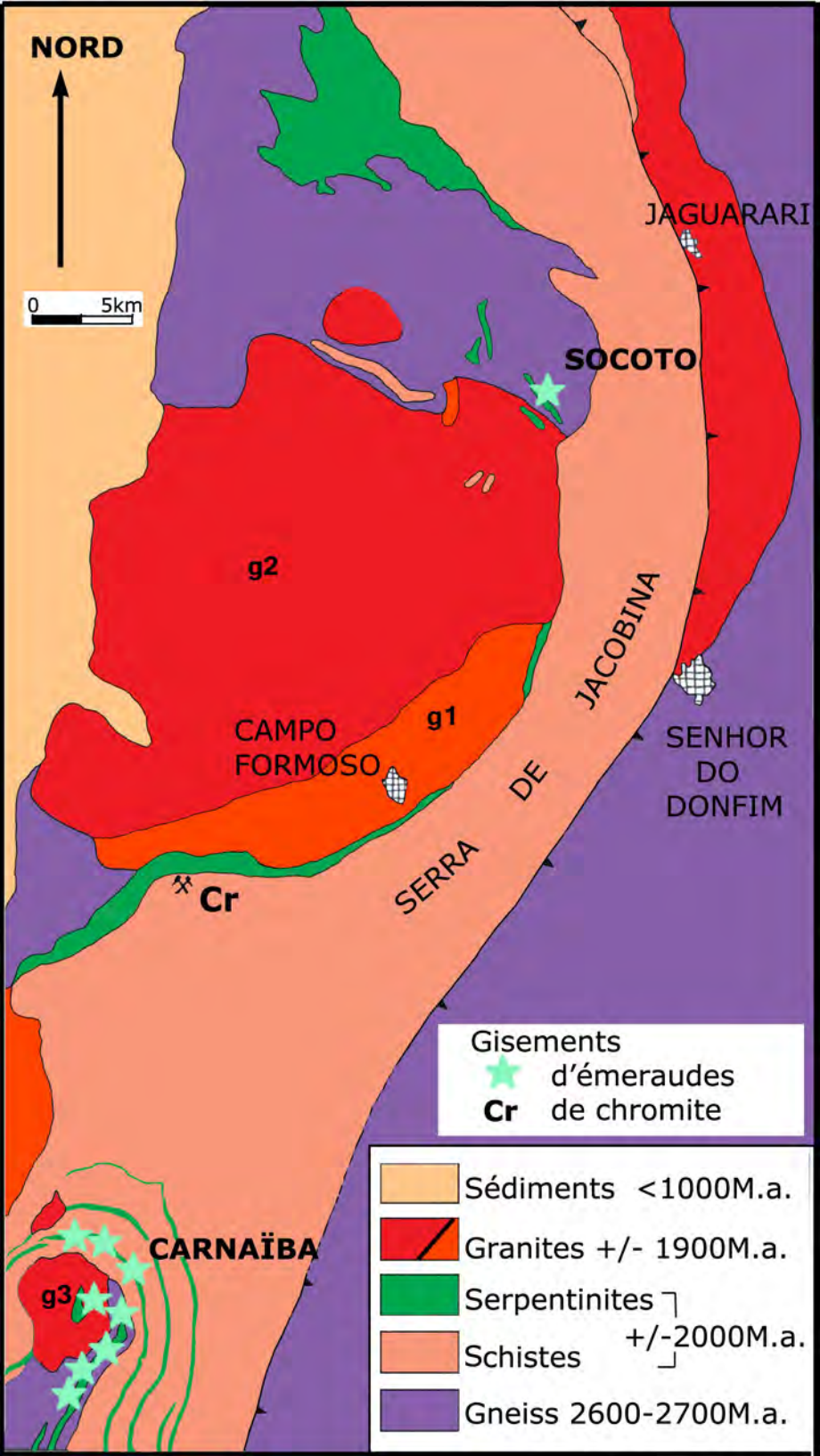
7- Zone à muscovite en gerbes et quartz

8-Zone à quartz, feldspath et muscovite, aux épontes et autour d'enclaves de granite.

9-Amas à muscovite "verte" et cassitérite (remplacement de feldspaths = greisen)

Coupe du filon d'aplite-pegmatite de Lagares (Portugal)





NORD



0 5km

JAGUARARI

SOCOTO

g2

CAMPO FORMOSO

g1

SERRA DE JACOBINA

SENHOR DO DONFIM

Cr

CARNAÏBA

g3

Gisements

★ d'émeraudes

Cr de chromite

Sédiments <1000M.a.

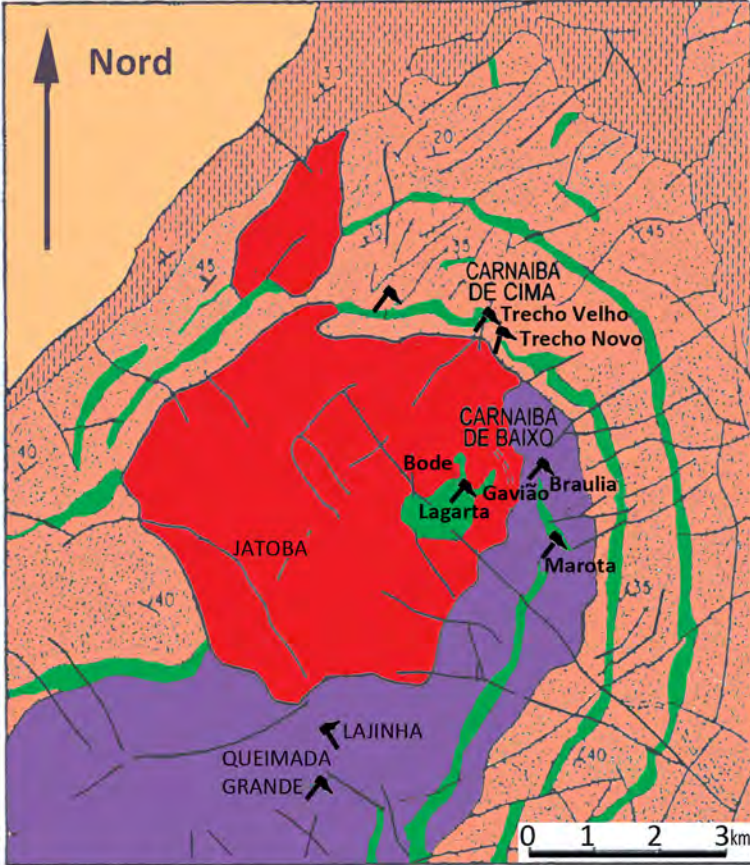
Granites +/- 1900M.a.



Serpentinites







Schistes +/-2000M.a.

Gneiss 2600-2700M.a.

Carte géologique de la région de Carnaíba



-  Coupe Trecho Novo
-  Coupes Braulia Bode
-  7 Garimpos
-  8 Failles

-  6 Sédiments détritiques de la surface Yelhas
-  5 Granite de Carnaíba
-  4  3 Couverture sédimentaire métamorphisée
-  2 Serpentinites
-  1 Gneiss et migmatites

Trecho Novo

S

N



5



veine de
phlogopitite

4



Granite

3



Serpentinite

2



Roches
basiques

1

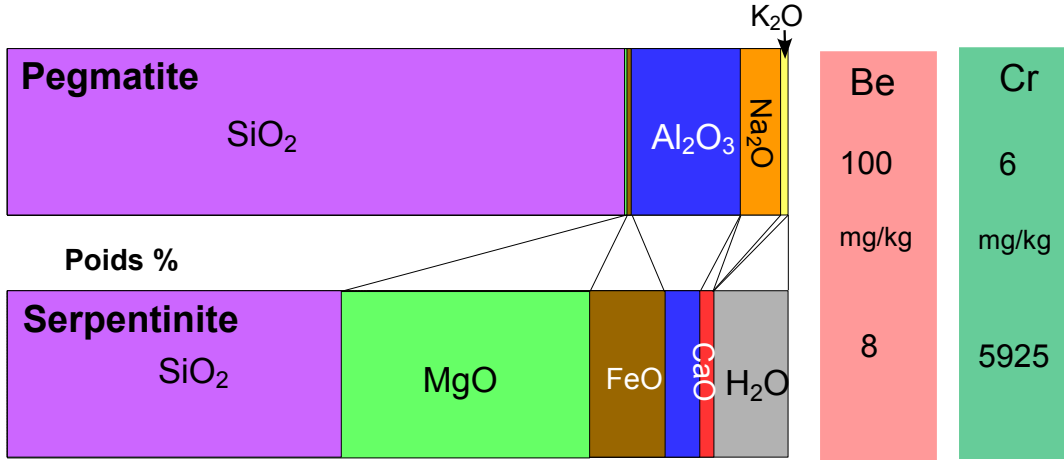


Quartzites



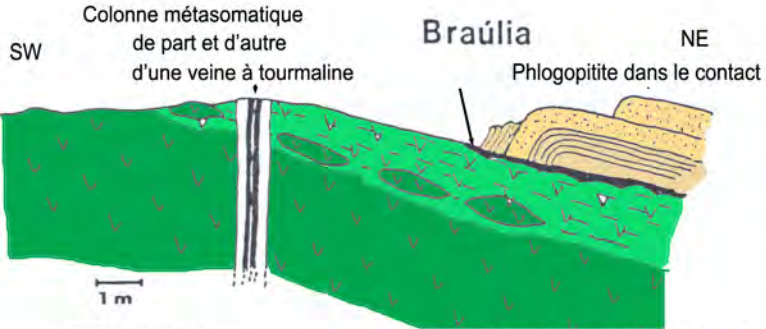
Chevauchement

Contraste de compositions entre pegmatite granitique et serpentinite



Le fluide pegmatitique réagit avec la serpentinite → phlogopite





Unité inférieure

Serpentinites vertes très déformées



et zone à talc et boudins de 4 entre 3 et 4

Serpentinites grises massives



Unité supérieure chevauchante

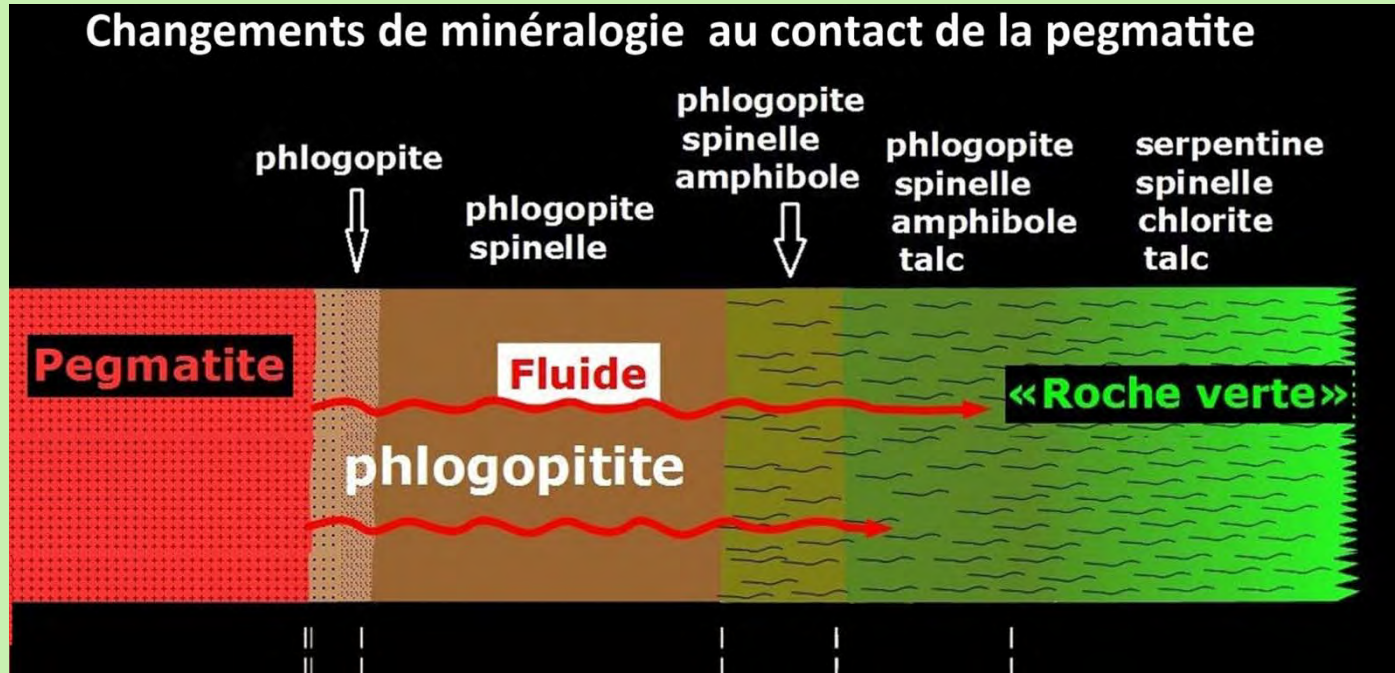
Quartzites



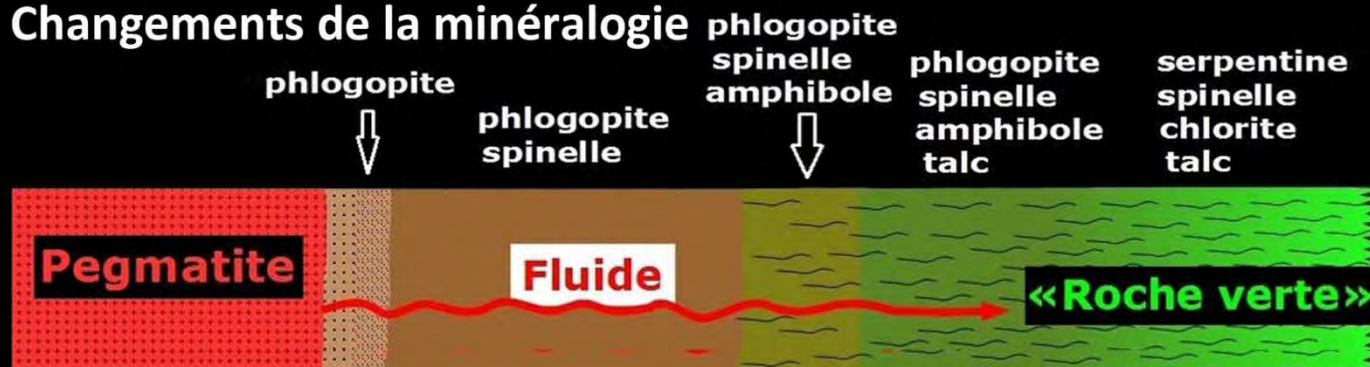
Micaschistes



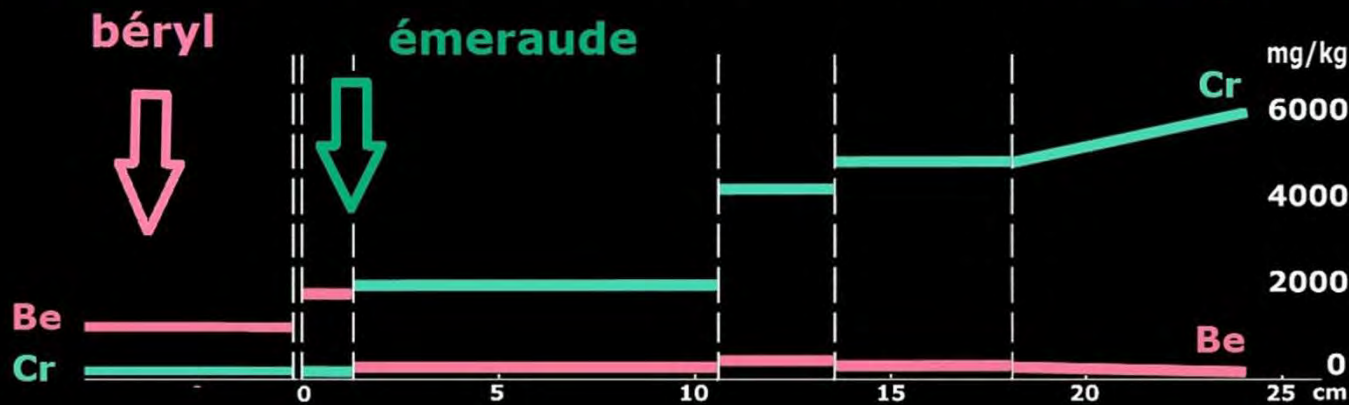
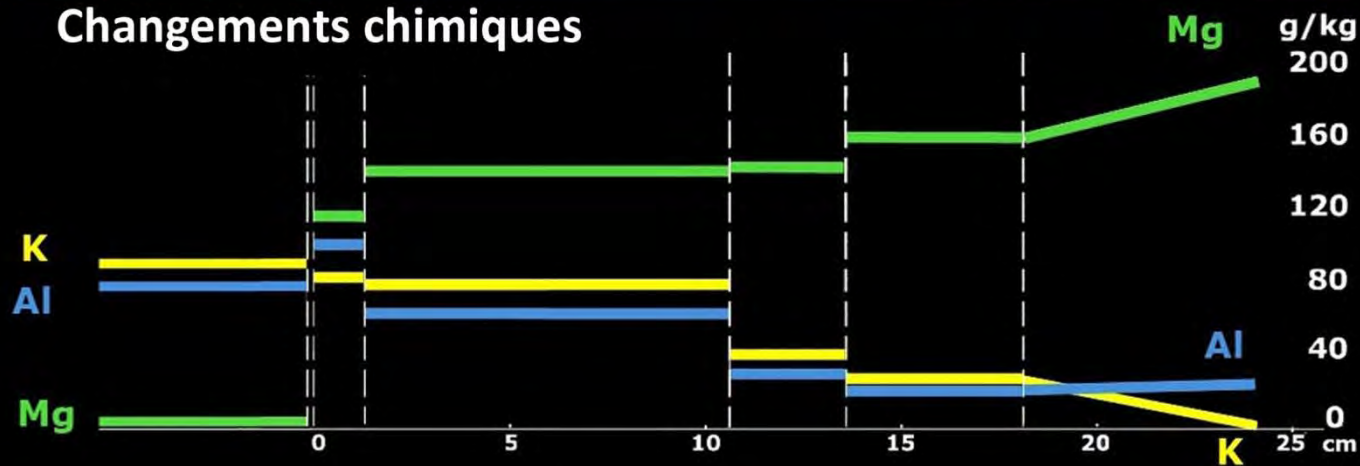
Filon de pegmatite dans les roches vertes (serpentinites) transformées en phlogopitites



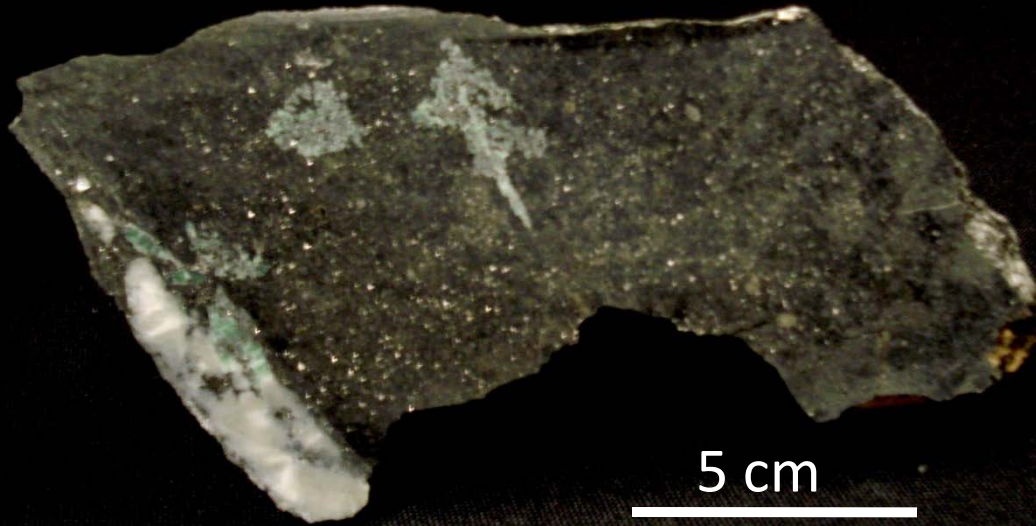
Changements de la minéralogie



Changements chimiques

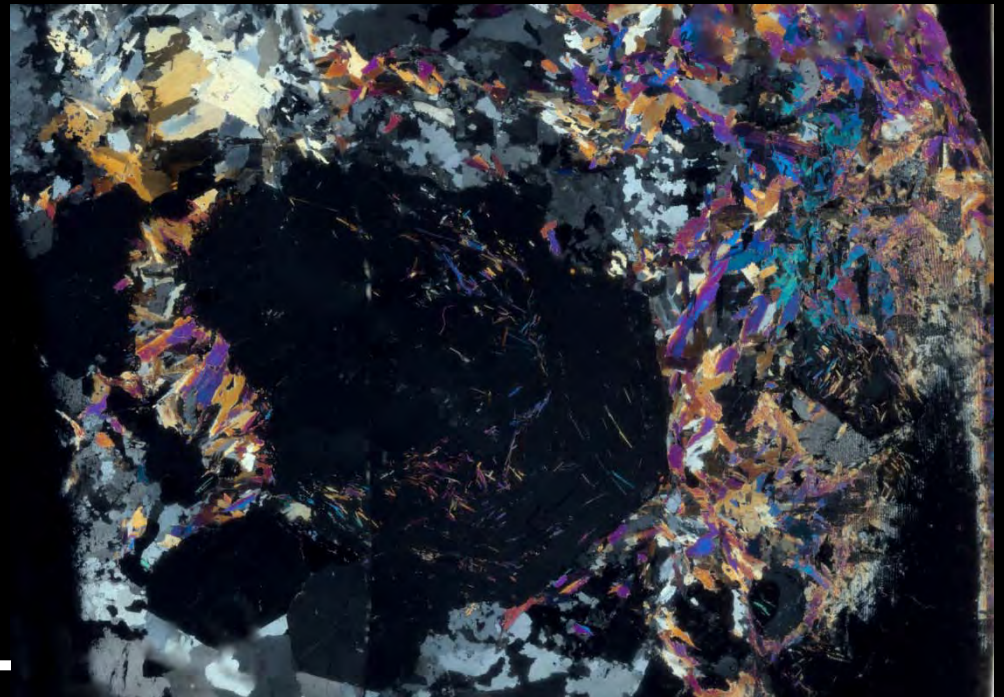


Phlogopitite à émeraude



Microphoto LPA

1 cm



Phlogopitite à émeraude

