



Les mégacristsaux de feldspaths alcalins dans les formations porphyroïdes des massifs cristallins externes de Belledonne et des Grandes Rousses (Alpes françaises). Recherche de leurs origines à partir de leurs microstructures et de leur composition.

Dominique Bonnet

► **To cite this version:**

Dominique Bonnet. Les mégacristsaux de feldspaths alcalins dans les formations porphyroïdes des massifs cristallins externes de Belledonne et des Grandes Rousses (Alpes françaises). Recherche de leurs origines à partir de leurs microstructures et de leur composition.. Minéralogie. Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 1982. Français. NNT : . tel-00563221

HAL Id: tel-00563221

<https://theses.hal.science/tel-00563221>

Submitted on 4 Feb 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE
ET MÉDICALE DE GRENOBLE



THÈSE DE DOCTORAT DE SPÉCIALITÉ
GÉOLOGIE APPLIQUÉE
OPTION PÉTROLOGIE - MÉTALLOGÉNIE

BONNET (D.)
Vol. 2

EX. n° 14

LES MEGACRISTAUX DE FELDSPATHS ALCALINS

DANS LES FORMATIONS PORPHYROÏDES DES

MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES DE BELLEDONNE

ET DES GRANDES ROUSSES (Alpes françaises)

**Recherche de leurs origines à partir de leurs microstructures
et de leur composition**

PAR DOMINIQUE BONNET

FIGURES ET TABLEAUX

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE
ET MÉDICALE DE GRENOBLE

THÈSE DE DOCTORAT DE SPÉCIALITÉ
GÉOLOGIE APPLIQUÉE
OPTION PÉTROLOGIE - MÉTALLOGÉNIE

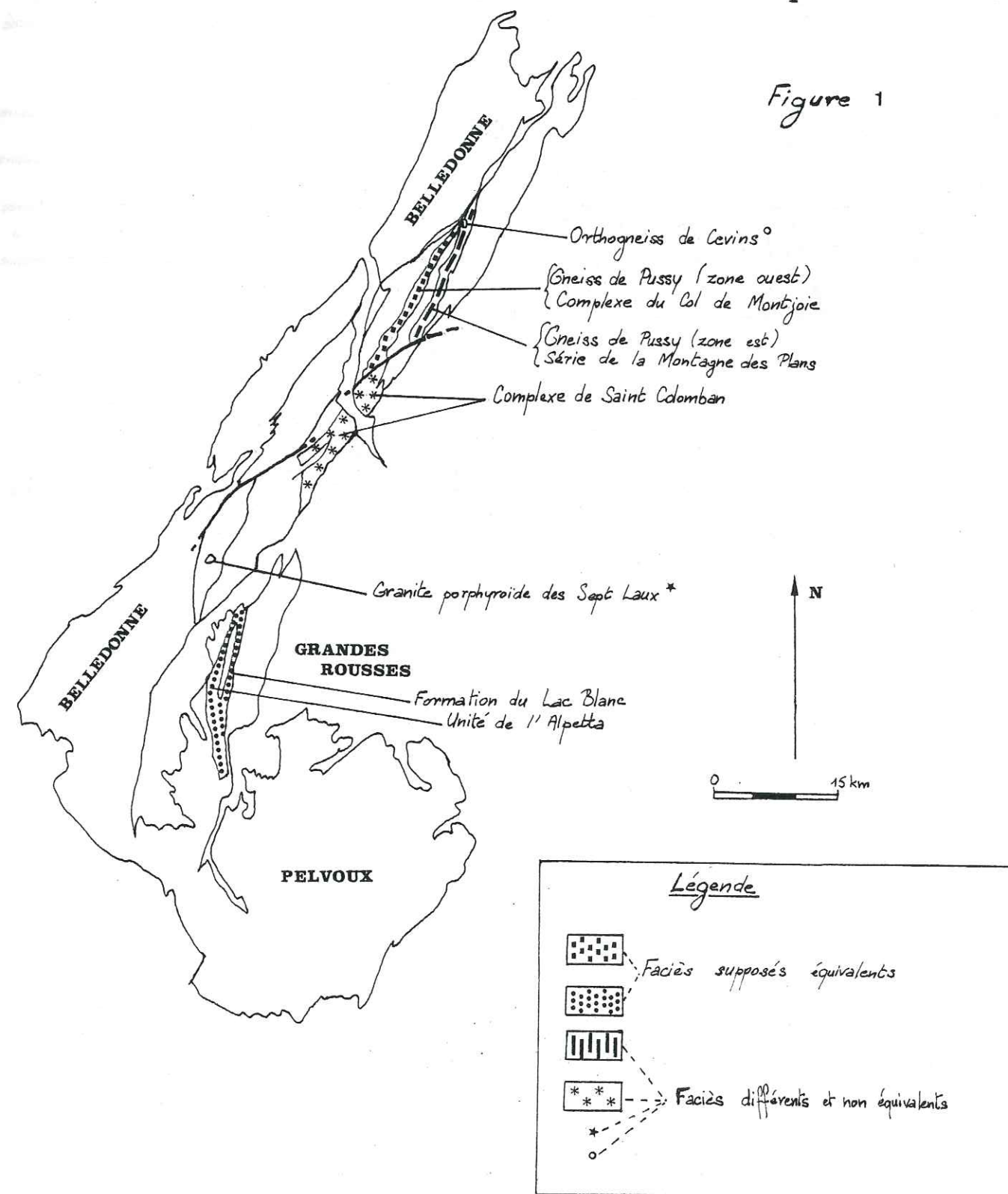
LES MEGACRISTAUX DE FELDSPATHS ALCALINS
DANS LES FORMATIONS PORPHYROÏDES DES
MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES DE BELLEDONNE
ET DES GRANDES ROUSSES (Alpes françaises)
Recherche de leurs origines à partir de leurs microstructures
et de leur composition

PAR DOMINIQUE BONNET

FIGURES ET TABLEAUX

Hypothèses interprétatives des auteurs
précédents pour les faciès à mégacristaux
de feldspaths alcalins

Figure 1



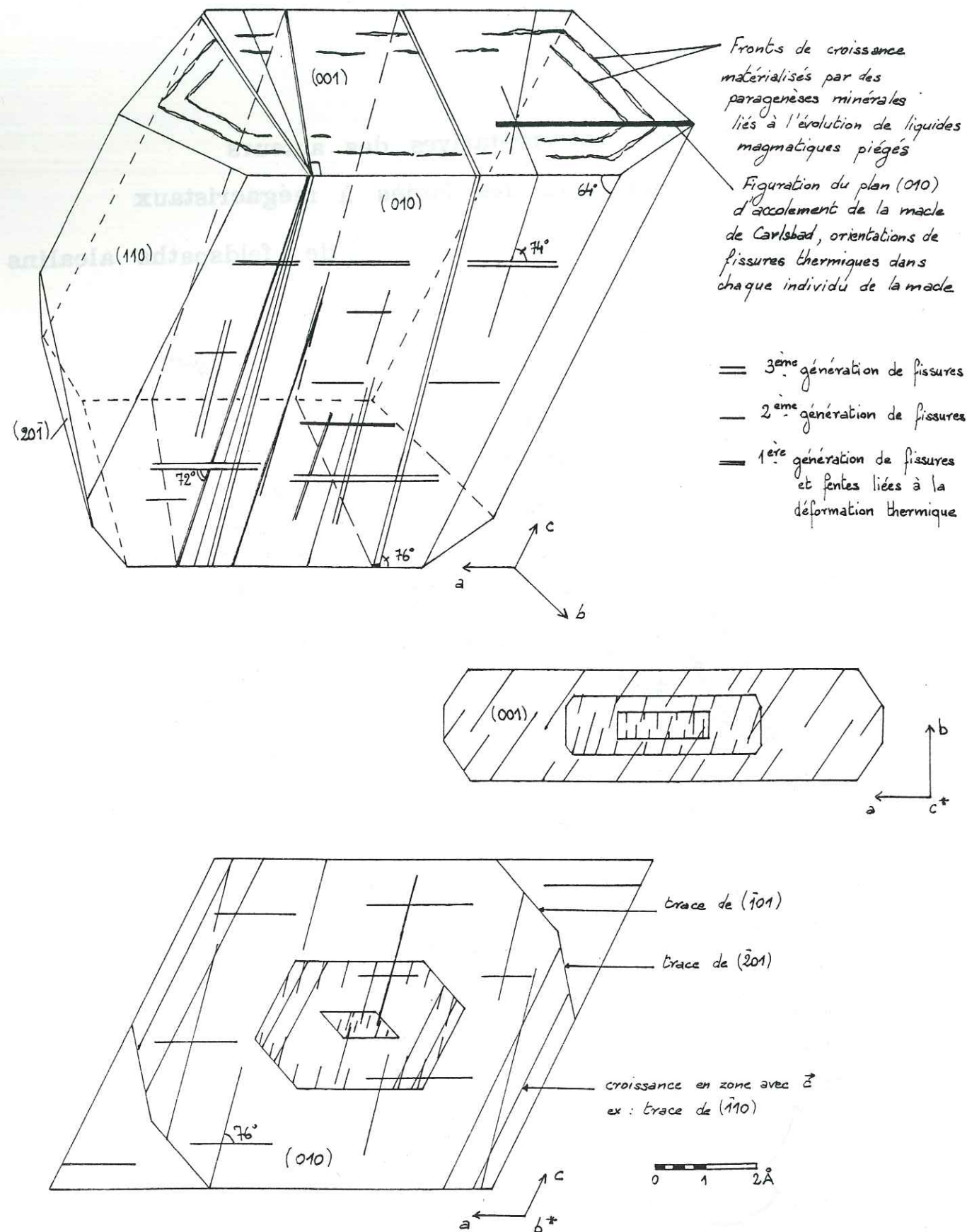


Fig. 2 : Microtextures liées à la croissance et aux phénomènes thermiques dans un cristal de feldspath alcalin, relations géométriques et chronologiques entre ces diverses microtextures. Détail des faces (001) et (010).

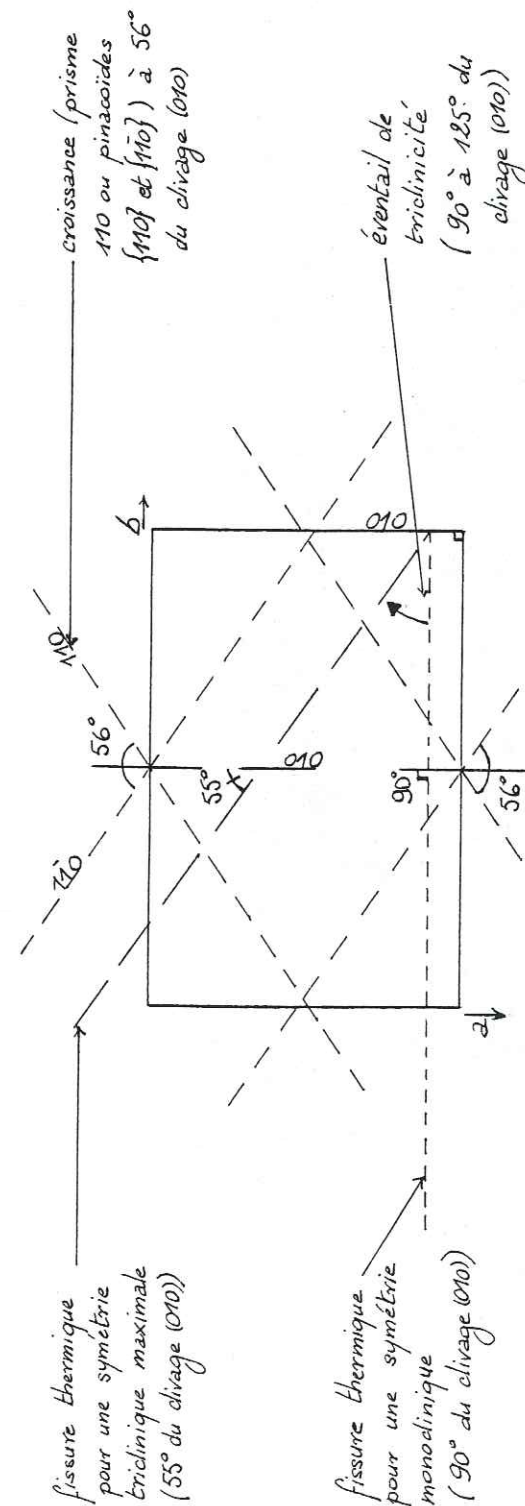


Fig. 3 : Orientation des principales microtextures liées à la croissance et à la déformation thermique dans la face (001) d'un mégacristal de feldspath alcalin.

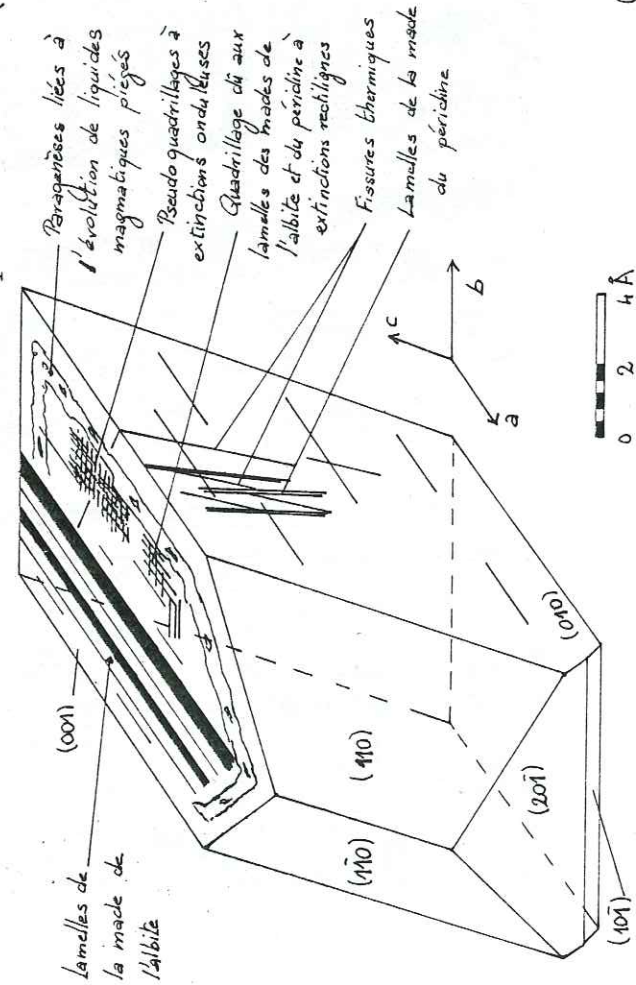


Fig. 4 : Principales microtextures observables dans la face (001) d'un mégacristal de feldspath alcalin, relation avec la face (010).

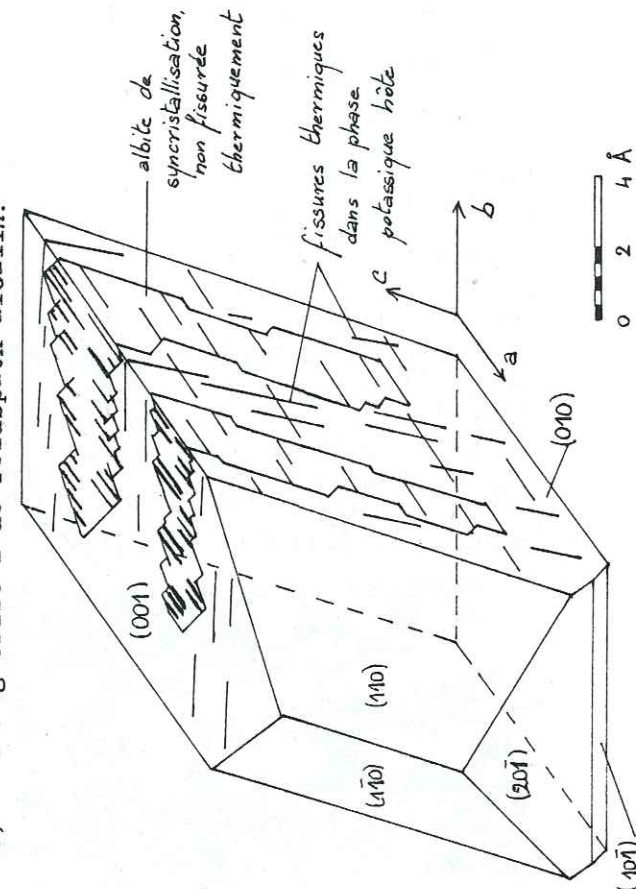
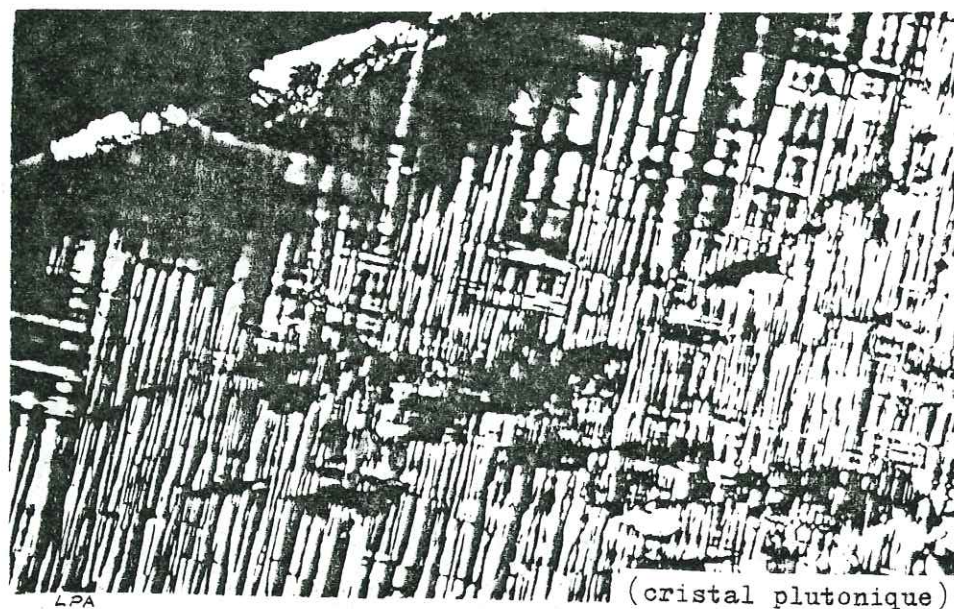


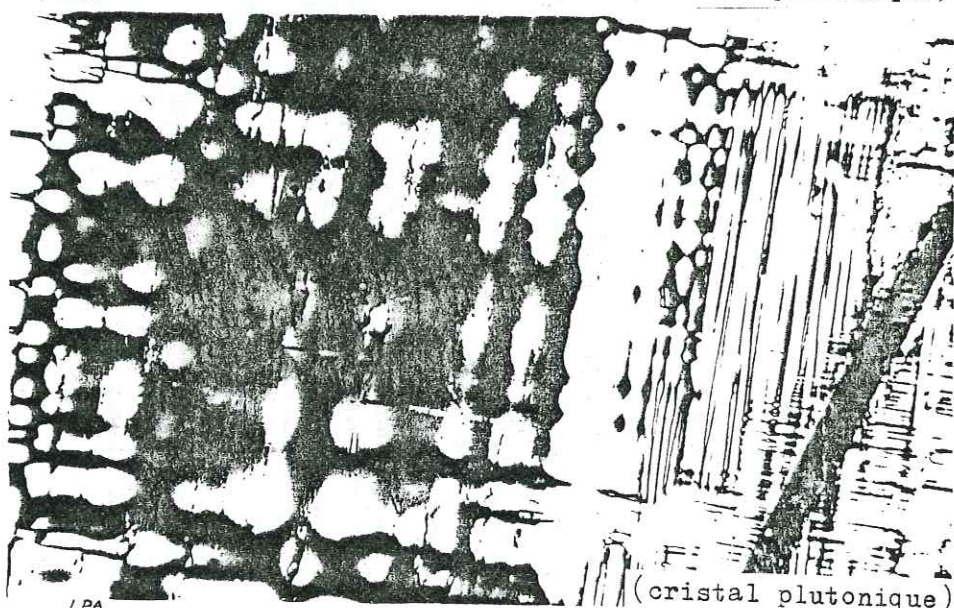
Fig. 5 : Perthites de synchronisation épitaxiale sur (110) et (110), schéma théorique dans un mégacristal de feldspath alcalin.

1



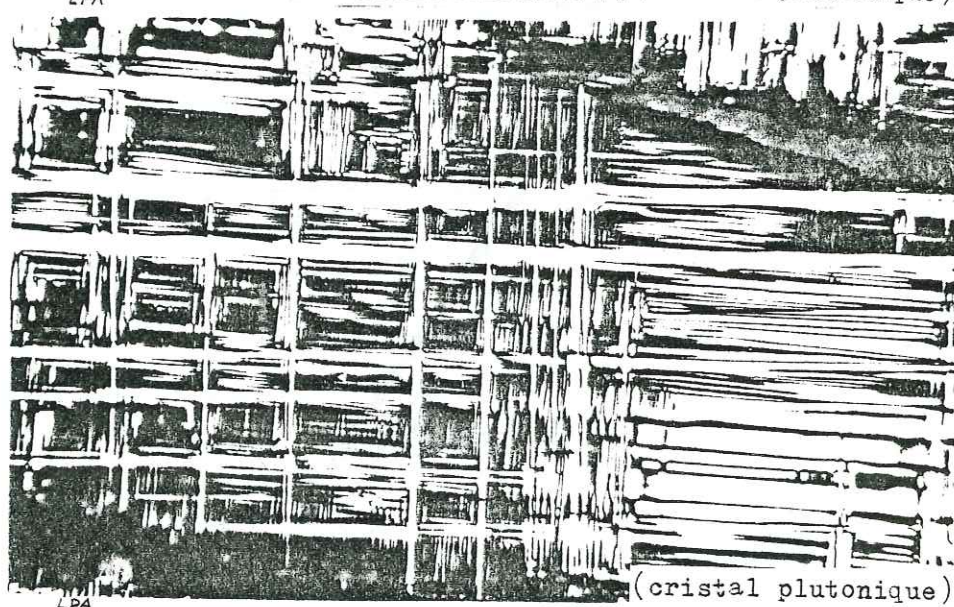
(cristal plutonique)

2



(cristal plutonique)

3



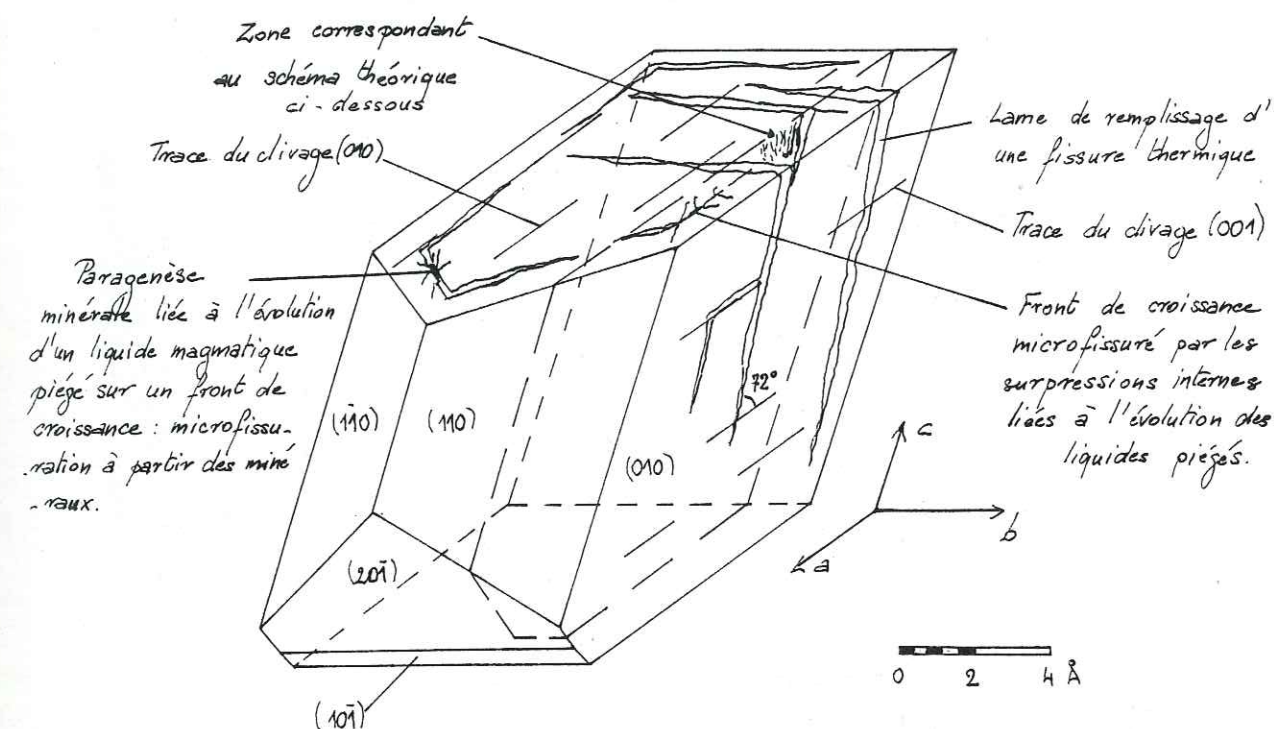
(cristal plutonique)

Fig. 6 Microtextures dues aux macles dans la face (001).
 1 Lamelles d'albite de déformation
 2 Pseudoquadrillage dû aux extinctions onduleuses orientées
 3 Quadrillage dû aux macles albite-péricline (moirage vrai du microcline).
 (D'après S. WILHELM, 1977).

0 1 2 mm

0 1 2 mm

0 1 2 mm



0 2 4 Å

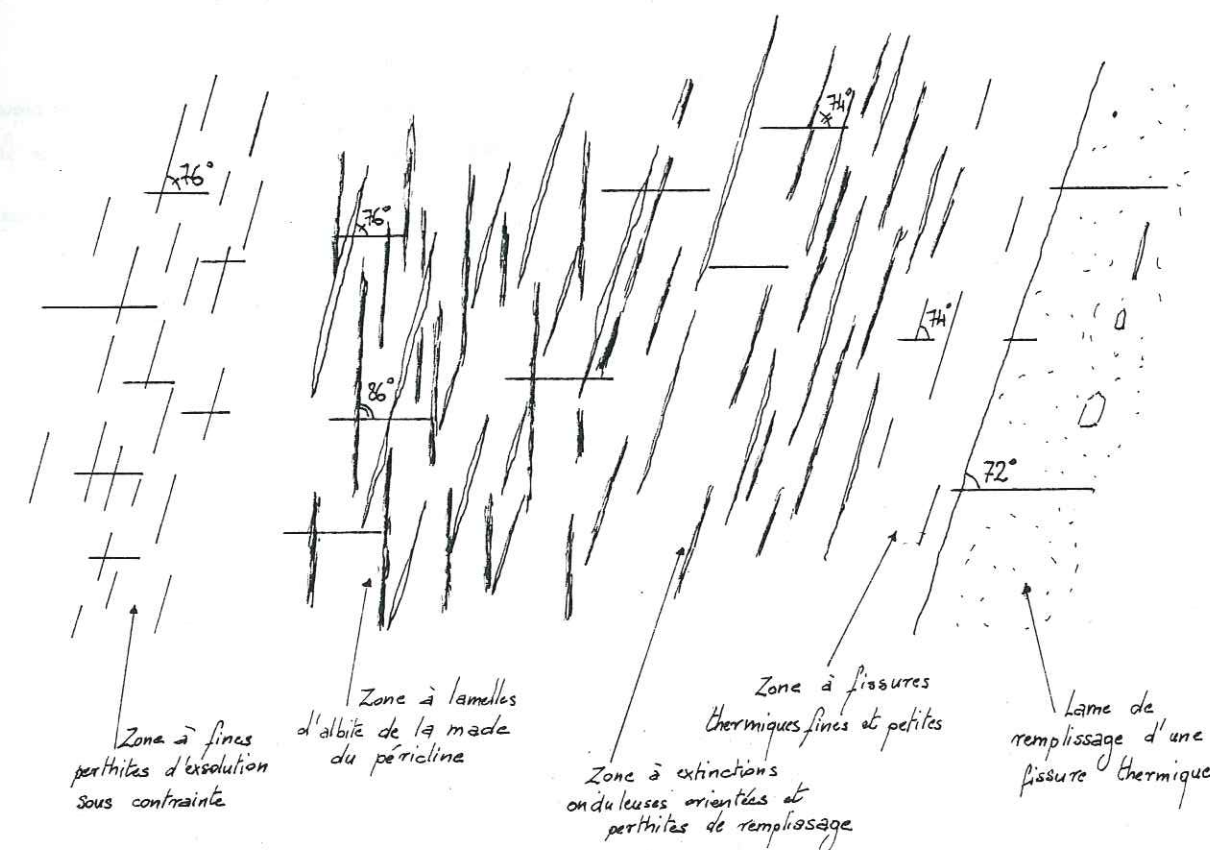


Fig. 7 : Synthèse des principales microtextures de déformation observables sur la face (010) d'un mégacristal de feldspath alcalin, localisation dans le cristal et détail de ces microtextures.

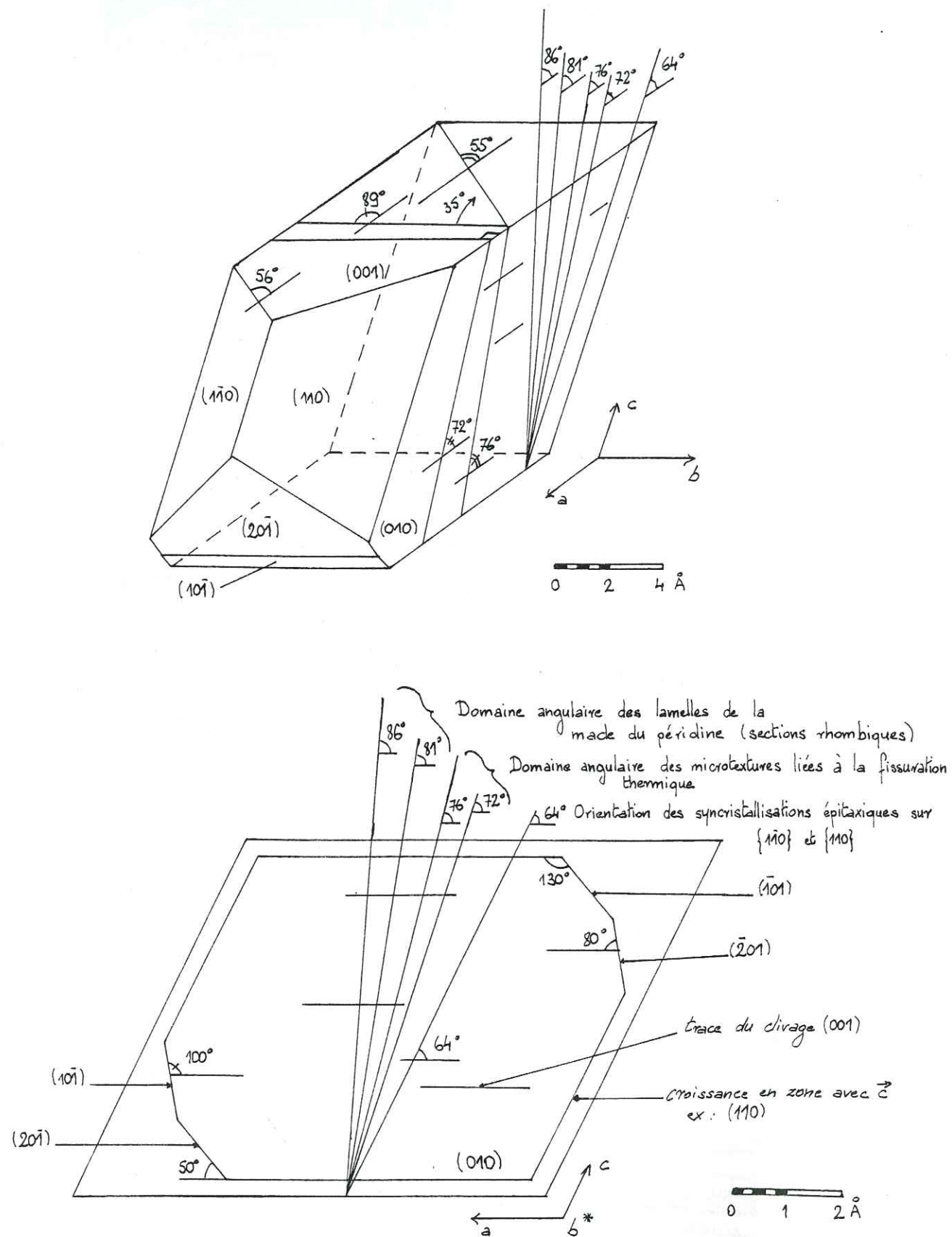


Fig. 8 : Orientation des principales facettes de croissance et microtextures liées aux contraintes thermiques dans un mégacristal de feldspath alcalin .Détail des valeurs angulaires dans la face (010).

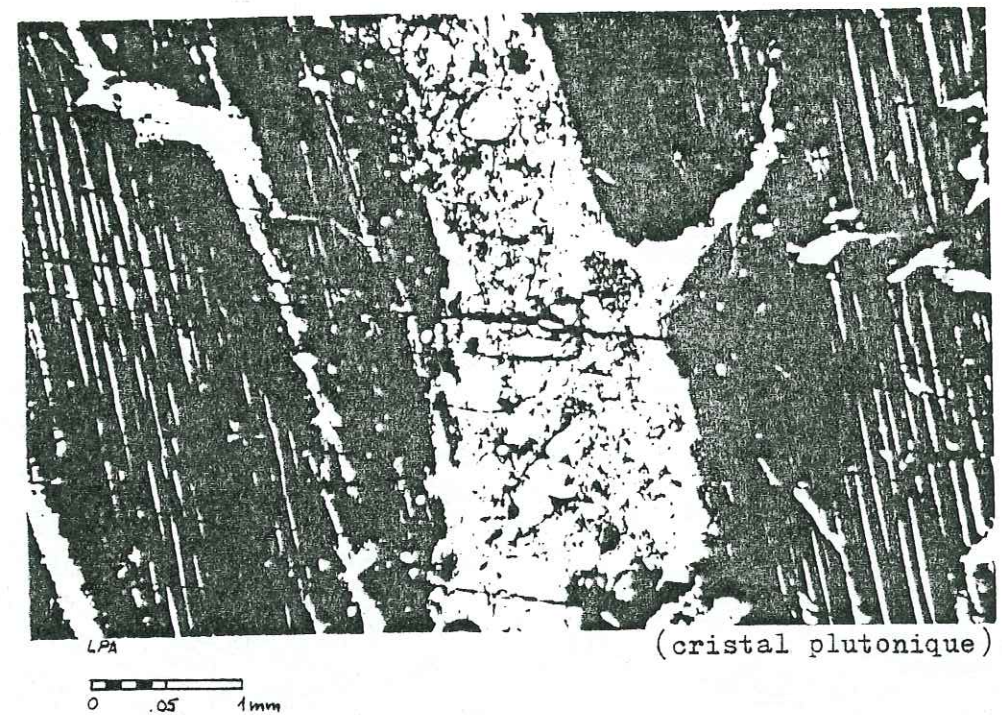


Fig. 9 Remplissage par un liquide magmatique d'une fente affectant un feldspath alcalin en cours de croissance. La cristallisation dans la fente est centripète. Face (010) (d'après S. WILHELM, 1977).

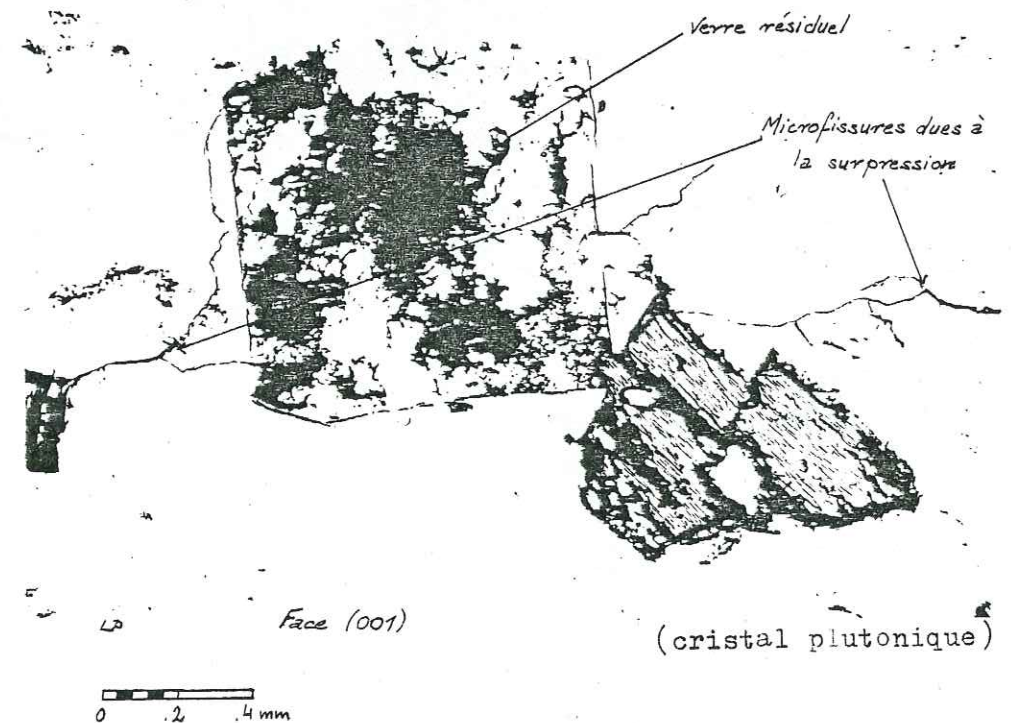


Fig. 10 Phase vitreuse en partie dévitrifiée et recrystallisée après son piégeage sur un front de croissance (d'après S. WILHELM, 1977).

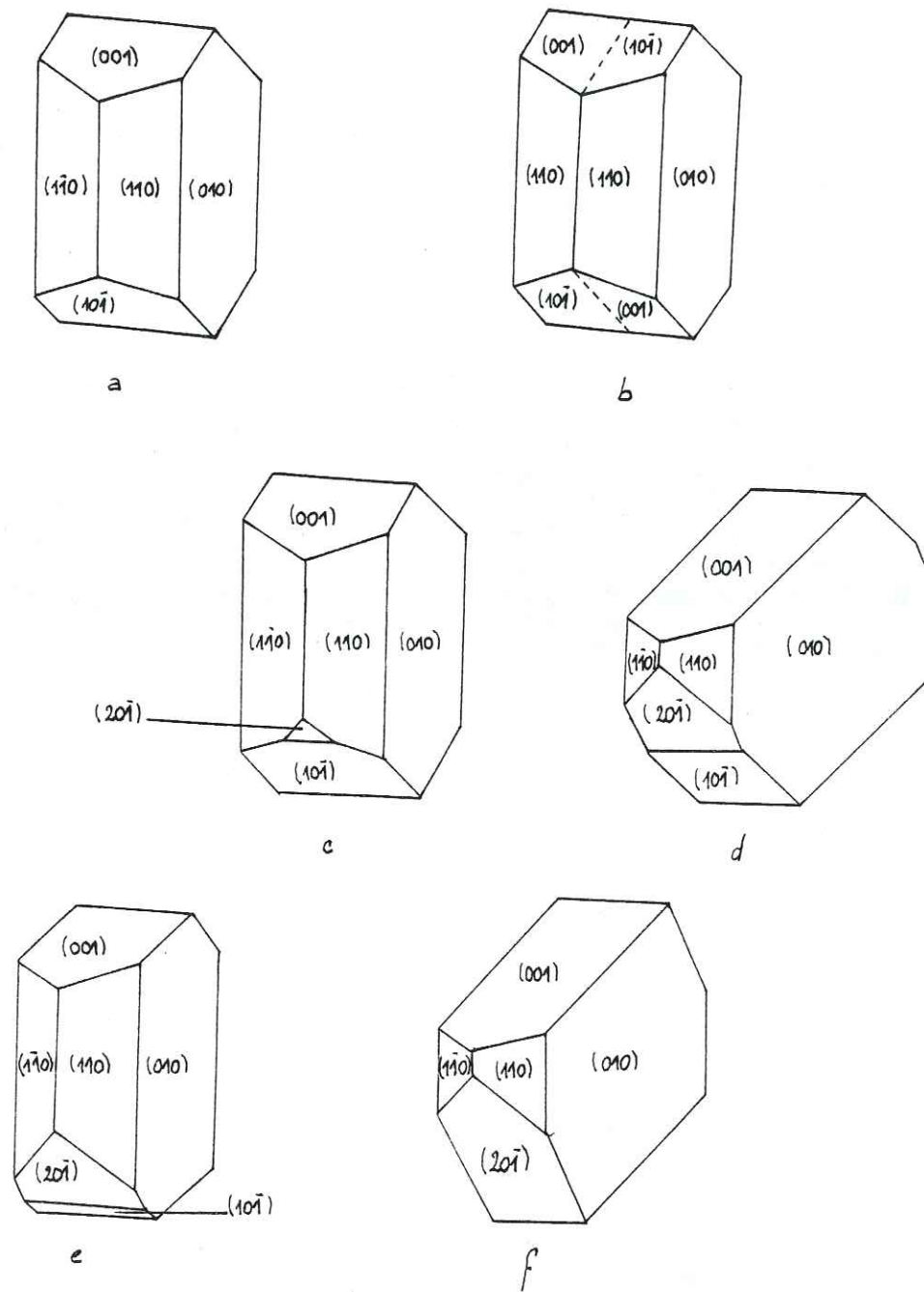


Fig. 11 : Habitus des mégacristaux de feldspaths alcalins suivant leur(s) niveau(x) structural(aux) de formation et d' évolution.

- a Niveau structural très profond.
- b Niveau structural très profond, cristal maclé Carlsbad.
- c Niveau structural profond.
- d Niveau structural avec remontée vers un niveau plus superficiel.
- e Idem d mais remontée effectuée plus précocement.
- f Niveau structural semi-profond ("subvolcanique").

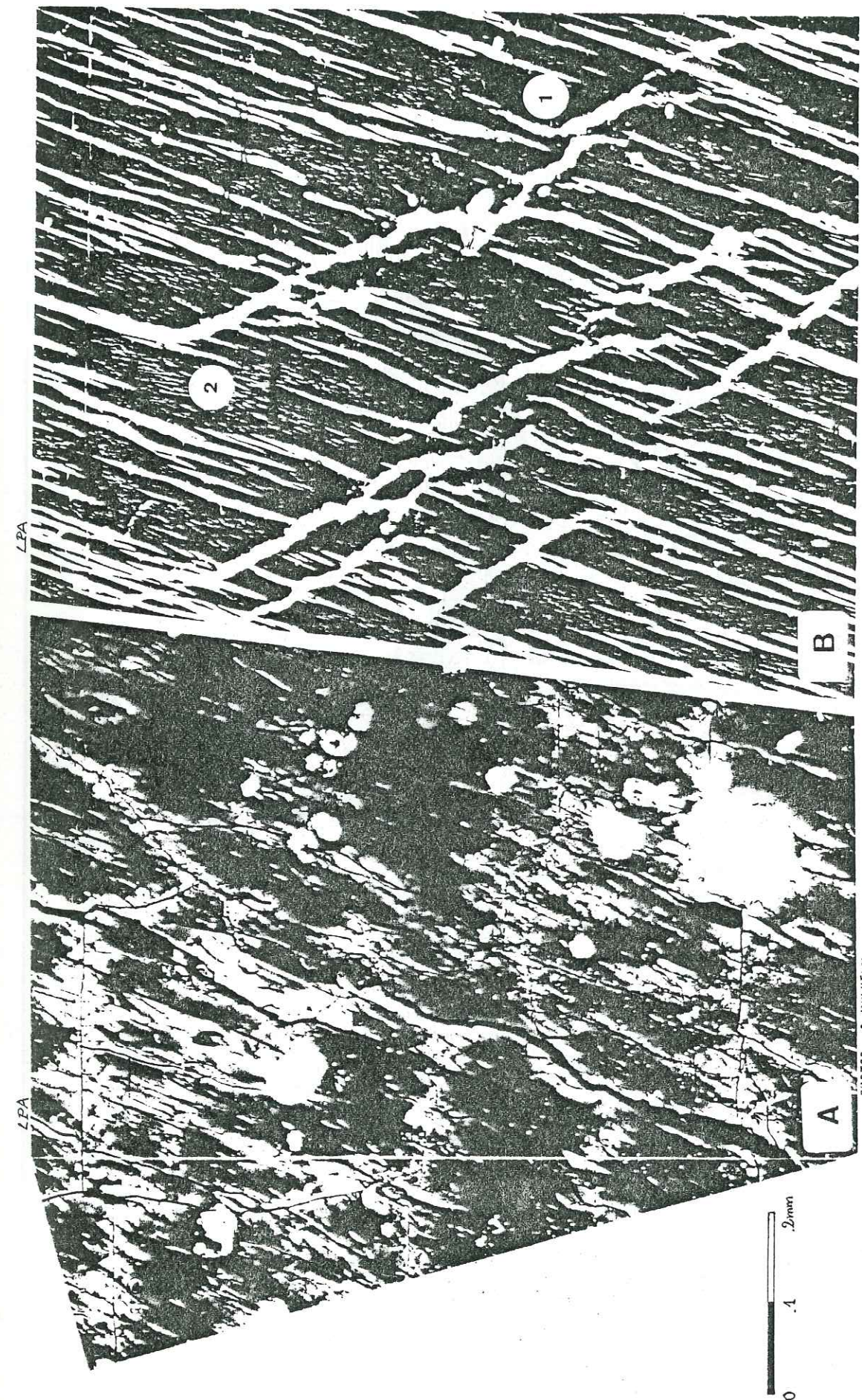


Fig. 12 Zones en extension et en compression, observables dans la face (010) d'un cristal de feldspath.

- A Cristal volcanique: pas d'exsolution sous contrainte, simple différence d'extinction zones en extension, gris clair zones en compression, noires
- B Cristal plutonique 1 zones en extension, homogènes 2 zones en compression avec albite d' exsolution sous contrainte

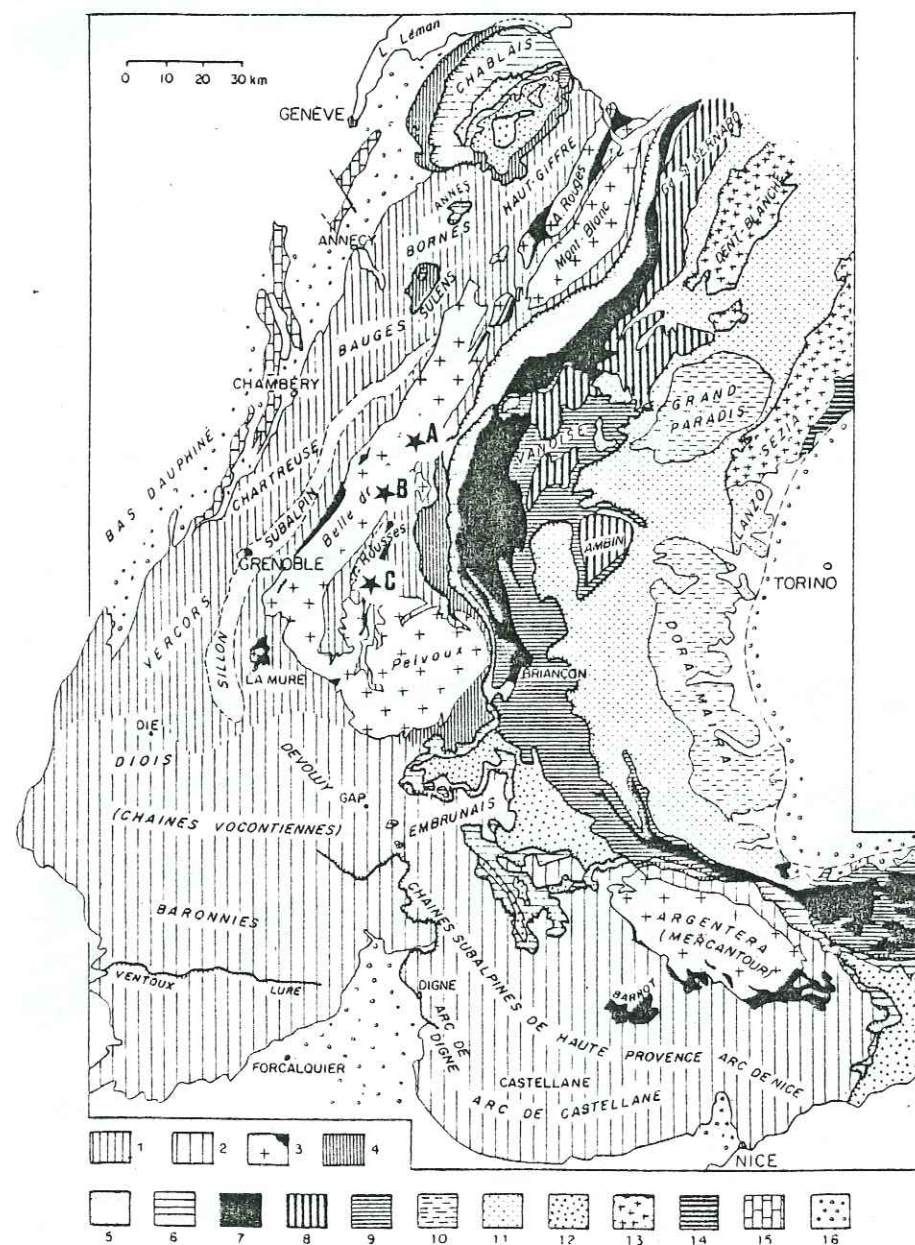


Schéma structural simplifié des Alpes franco-italiennes.

1. Chaînes subalpines septentrionales. - 2. Chaînes subalpines méridionales. - 3. Massifs cristallins externes et bassins permio-houillers. - 4. Zone ultra-dauphinoise. - 5. Zone valaisane. - 6. Zone subbriançonnaise. - 7. Zone houillère briançonnaise. - 8. Zone Vanoise-Mt Pourri (Permo-Houiller briançonnais métamorphique). - 9. Mésozoïque briançonnais. - 10. Massifs cristallins internes piémontais. - 11. Zone des schistes lustrés piémontais. - 12. Nappes de Flyschs néocrétacés (Flysch à Helminthoides, Flysch de la Simme s.l.). - 13. Zone Sesia-Dent Blanche. - 14. Zones du Canavèse et d'Ivrée. - 15. Jura. - 16. Bassins molassiques péri-alpins.

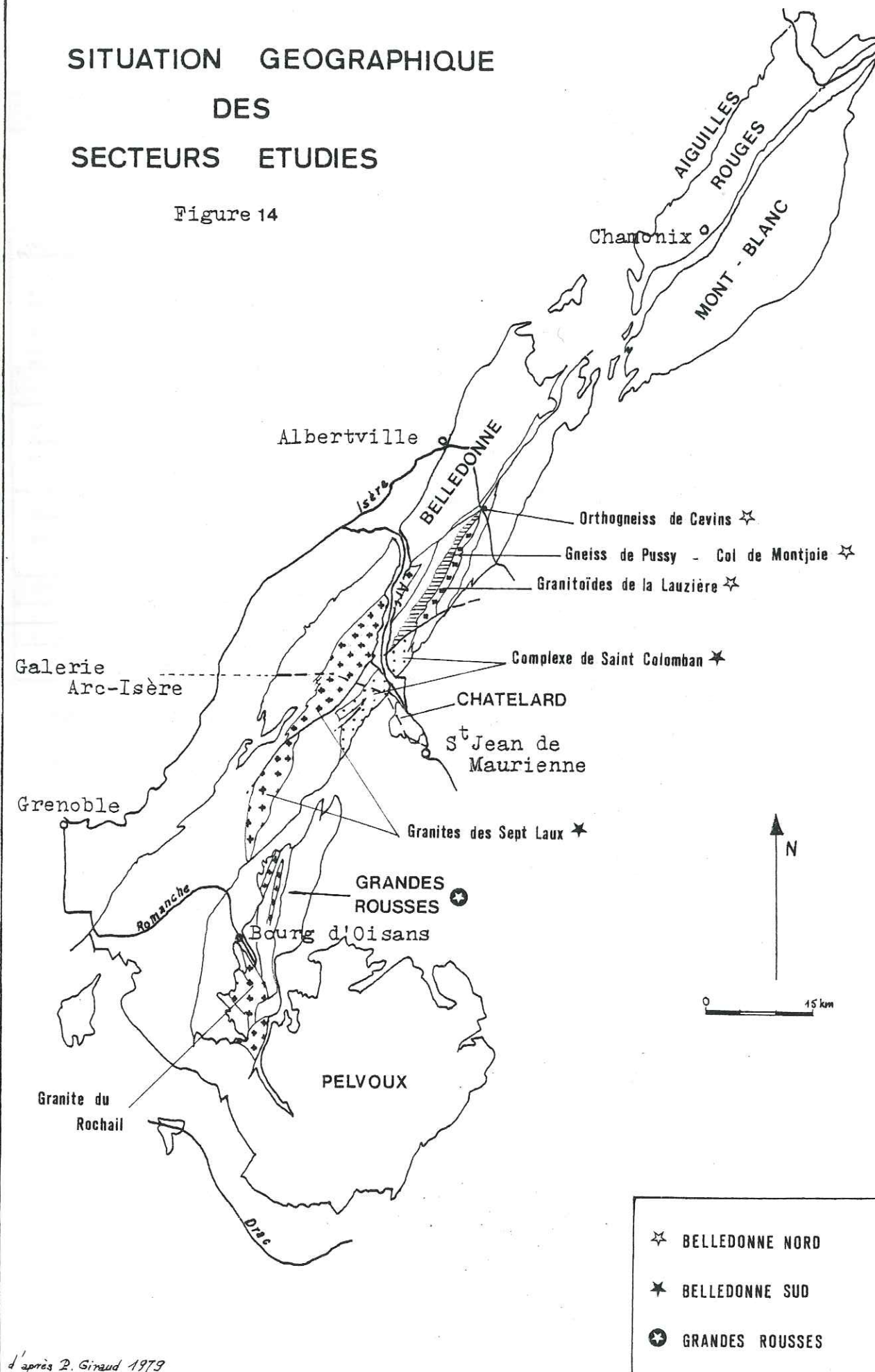
(d'après J. DEBELMAS, 1974)

Fig. 13 Cadre géologique général des secteurs d'étude.

- ★ A Secteur Belledonne Nord
- ★ B Secteur Belledonne Sud
- ★ C Secteur Grandes Rousses

SITUATION GEOGRAPHIQUE DES SECTEURS ETUDIES

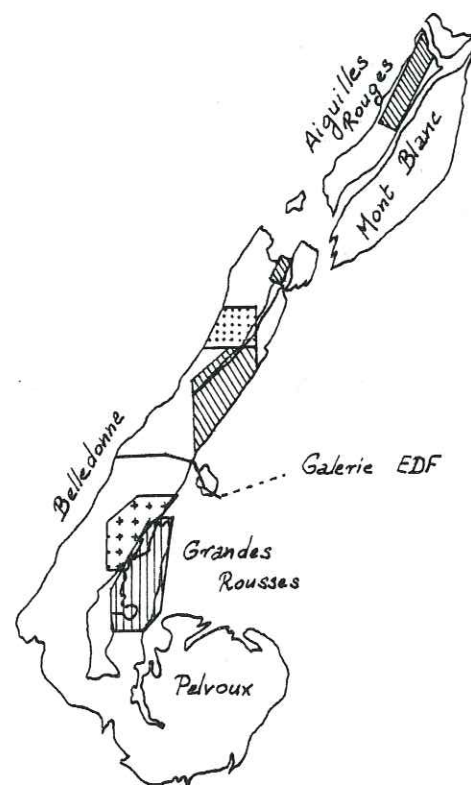
Figure 14



d'après P. Giraud 1979

LES MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES

En surcharge les zones précédemment étudiées dans les secteurs renfermant des formations à mégacristaux de feldspath alcalin.



-  E. Poncerry 1981
-  Y. Siméon 1979
-  J-L. Verjat 1980
-  L. Giorgi 1979
-  D. Gasquet 1979 (galerie Arc. Isère)

0 10 20 30 km



Figure 15

FAILLLE D'ALLEMONT			
Groupe des migmatites de Bourg d'Oisans.		SERIE VERTE	
Groupe d'Huez chloritoschistes sérécitoschistes...			
Granite migmatitique des lacs Sesson			
Granulite proto-gneissique des Petites Rousses			
Granite protogneissique de la Fare			
Groupe du lac Blanc schistes...			
ACCIDENT DE L'HERPIE			
Groupe de la Haute-Saranne micaschistes...		SERIE SATINEE	
Groupe du Sauvage gneiss...			
ACCIDENT ORIENTAL DES GRANDES ROUSSES			
P. Giraud	1951	P. Bordet	1961
J. Lameyre	1958		
CARTE GEOLOGIQUE VIZILLE 1/50 000			1972

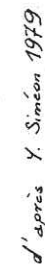
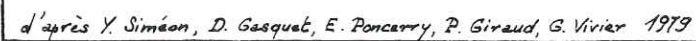
ACCIDENT D'ORNON PRE-GENTIL COL du SABOT	
Gneiss de Bourg d'Oisans	
Schistes d'Huez-Vaujany (Cambrien)	
Unité de l'Alpetta	Unité volcano-sédimentaire du lac Blanc
Granite de Roche Noire	Granite de la Fare
LE COMPLEXE VOLCANO-SEDIMENTAIRE DU VERSANT OCCIDENTAL DU MASSIF DES GRANDES ROUSSES	
ACCIDENT DE L'HERPIE	
Groupe de la Haute-Saranne micaschistes.....	
ACCIDENT MEDIAN DES GRANDES ROUSSES	
Groupe du Sauvage Gneiss.....	
ACCIDENT ORIENTAL DES GRANDES ROUSSES	
L. Giorgi	1979

OUEST

EST

NORD

Figure 17



LOCALISATION DES ECHANTILLONS
DANS LA FORMATION DES GNEISS
DE PUSSY - PLAN DU COL

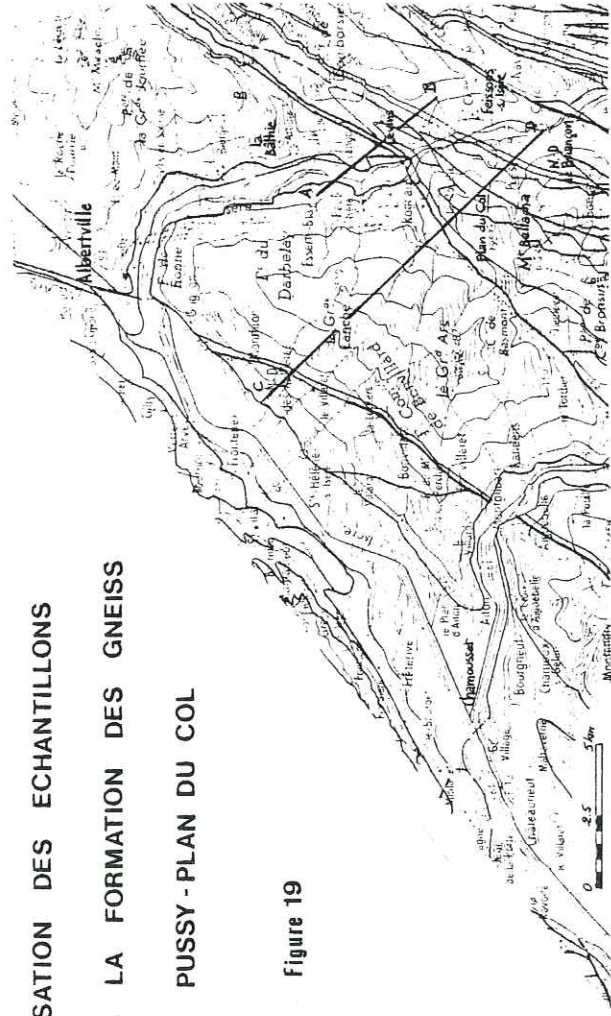
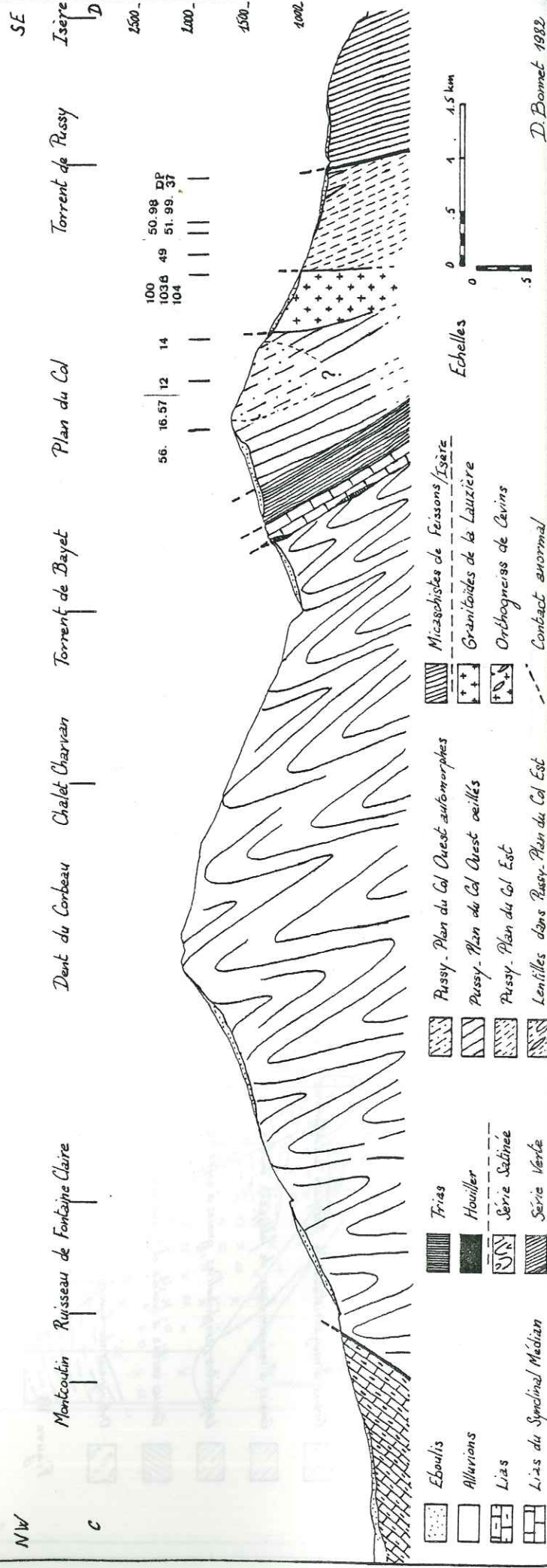


Figure 19



D. Bonnet 1982

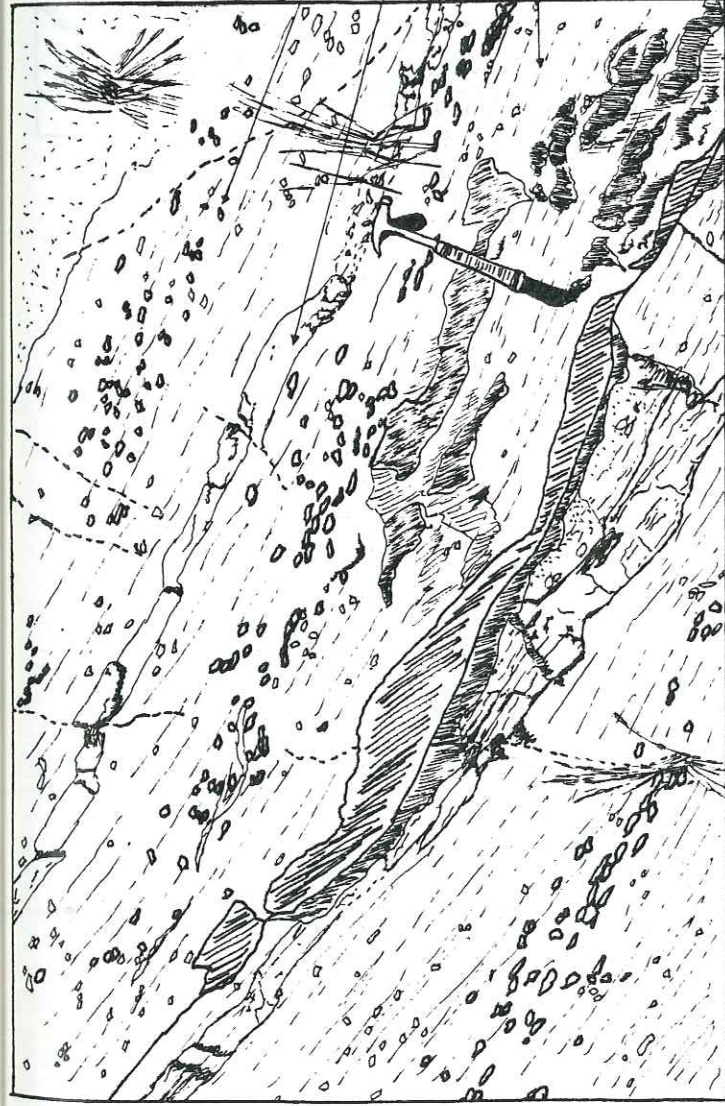


Fig. 20 : Concentrations préférentielles des méga-
-cristaux de feldspaths alcalins en mi-
-lieu de "bancs" dans les gneiss porphy-
-roïdes.

Niveau de concentration
Filon leucocrate "limite supérieure de banc"
Gneiss porphyroïde
(échelle : 0 45 30cm)

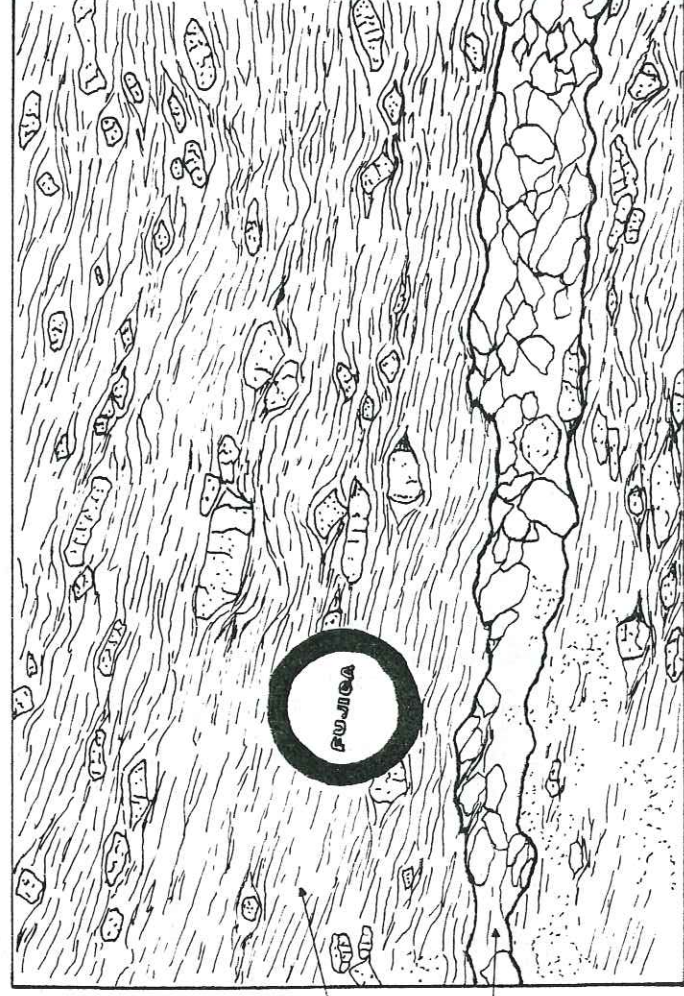


Fig. 21 : "Feldspathite" de type I, en niveau
concordant dans les gneiss porphy-
-roïdes.

Gneiss porphyroïde
Feldspathite type I
(échelle : 0 25 5 cm)



Fig. 22: "Feldspathite" de type I, en amas

+/- globuleux dans les gneiss porphyroïdes.

Feldspathite type I

Niveau de gneiss leptynitique avec sa frange feldspathique

Gneiss porphyroïde

(échelle : 0 3 6 cm)

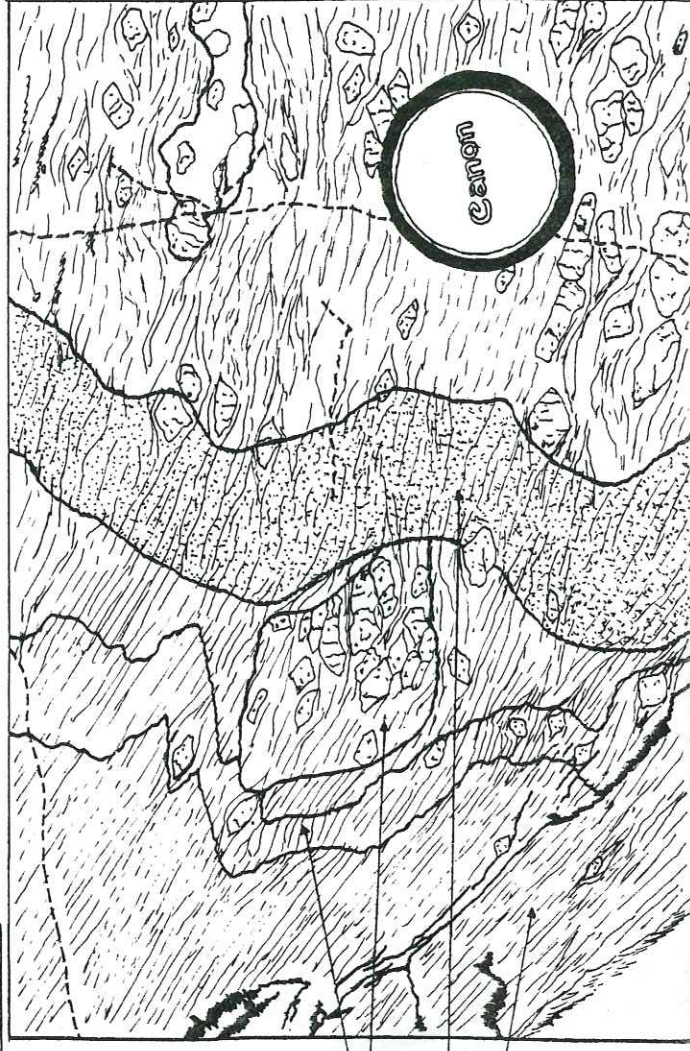


Fig. 23 : Présence d'un niveau de décoloration alpine dans les gneiss porphyroïdes.

Passées plus riches en mégacristsaux de feldspaths alcalins

Niveau de décoloration alpine

Gneiss porphyroïde pauvre en mégacristsaux de feldspaths

(échelle : 0 2 4 cm)

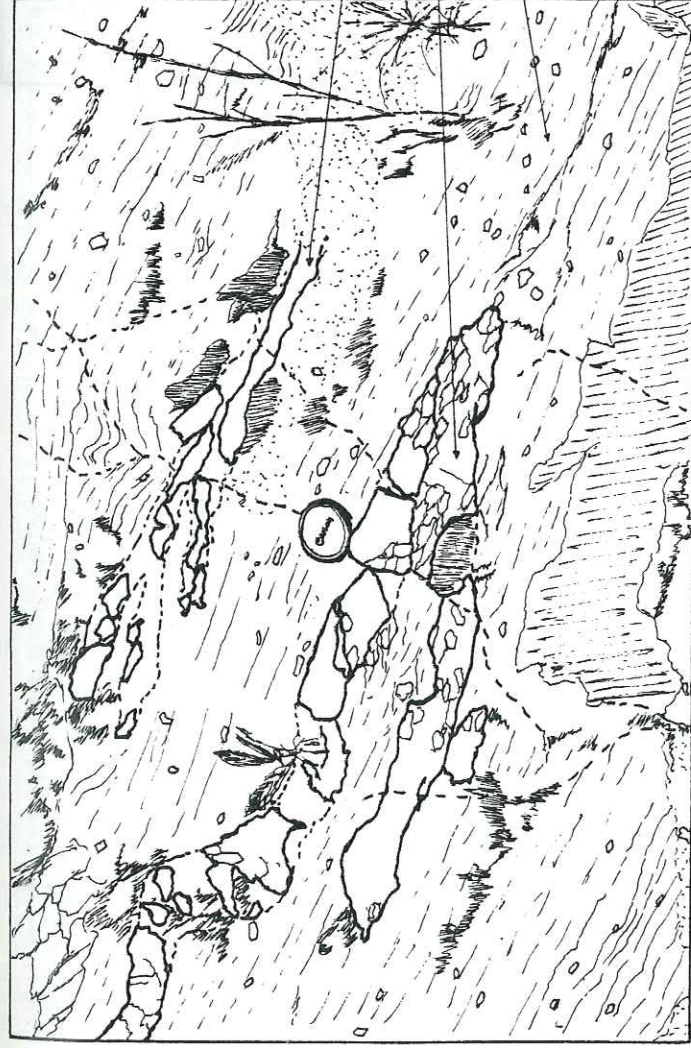


Fig. 25 : Réseau de fractures affectant un affleurement de gneiss porphyroïdes

(échelle : 0 40 80 cm)

Fig. 24 : Niveaux quartzitiques et feldspathiques concordants dans les gneiss porphyroïdes.

Niveau quartzitique ramifié

Niveau feldspathique ramifié

Gneiss porphyroïde

(échelle : 0 65 13 cm)

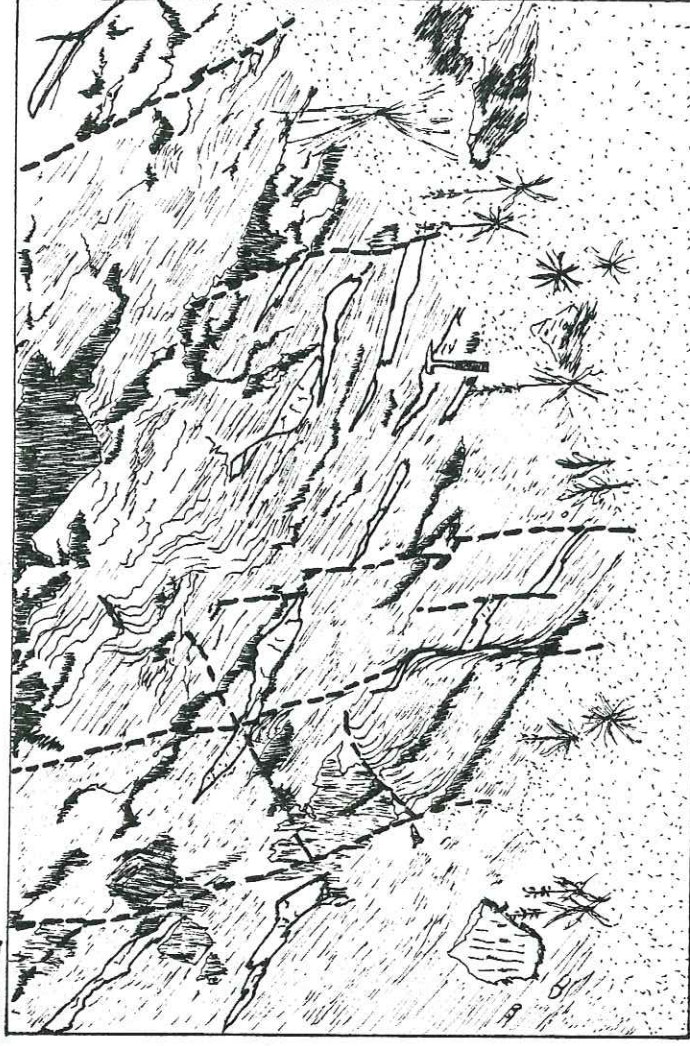
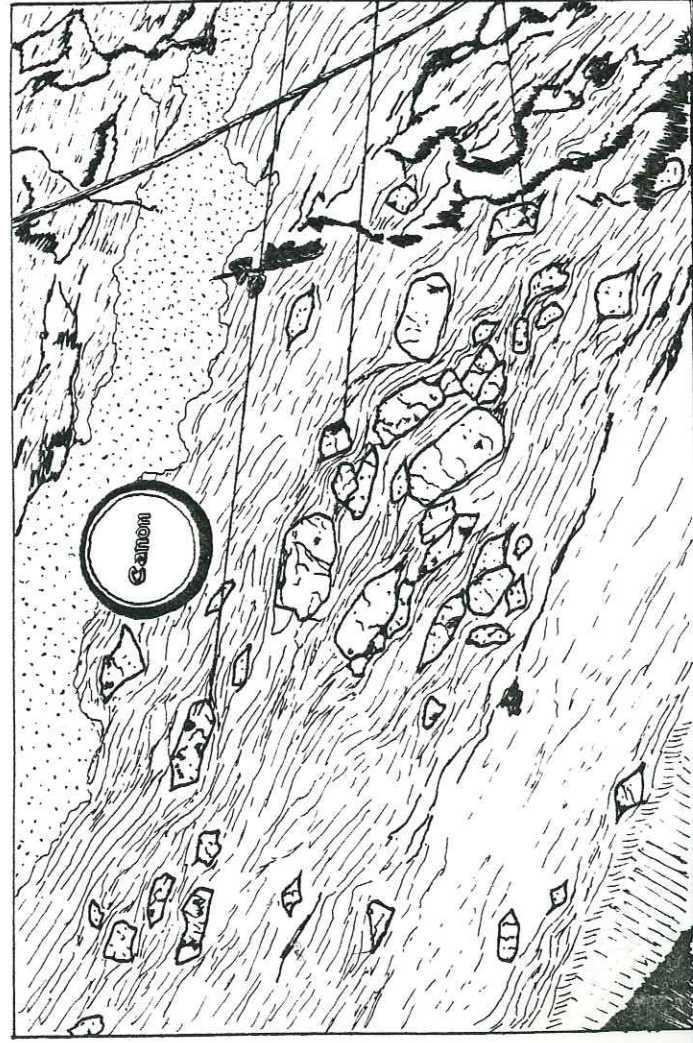


Fig. 26 : Mégacristaux des gneiss porphyroïdes
de Pussy-Plan du Col.



Section proche de (001), contours
automorphes hexagonaux.
Section proche de (010), contours
automorphes losangiques.
Cristal possédant des queues de
cristallisation ("pressure shadows").
(échelle : 0 4 cm)

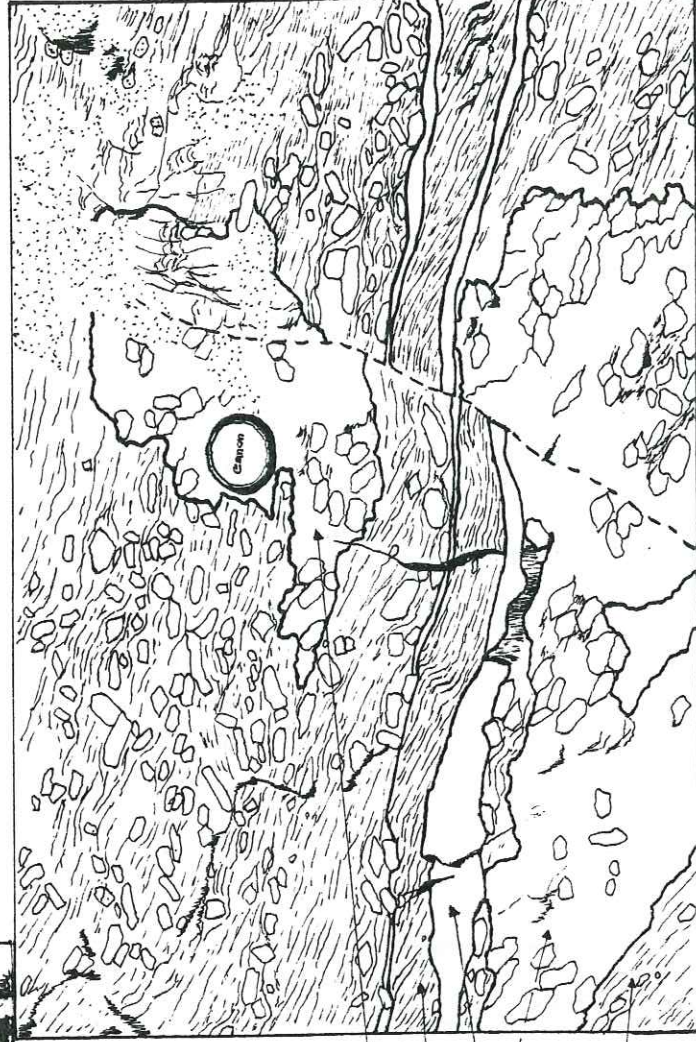


Fig. 27 : Aspect contourné d'un niveau de gneiss
leptynitique à proximité de cumulats
de mégacristaux de feldspaths alcalins
("feldspathite type I").

Feldspathites type I
Gneiss leptynitique
Fin niveau feldspathique massif en
bordure du gneiss leptynitique.
Gneiss porphyroïde
(échelle : 0 5 10 cm)

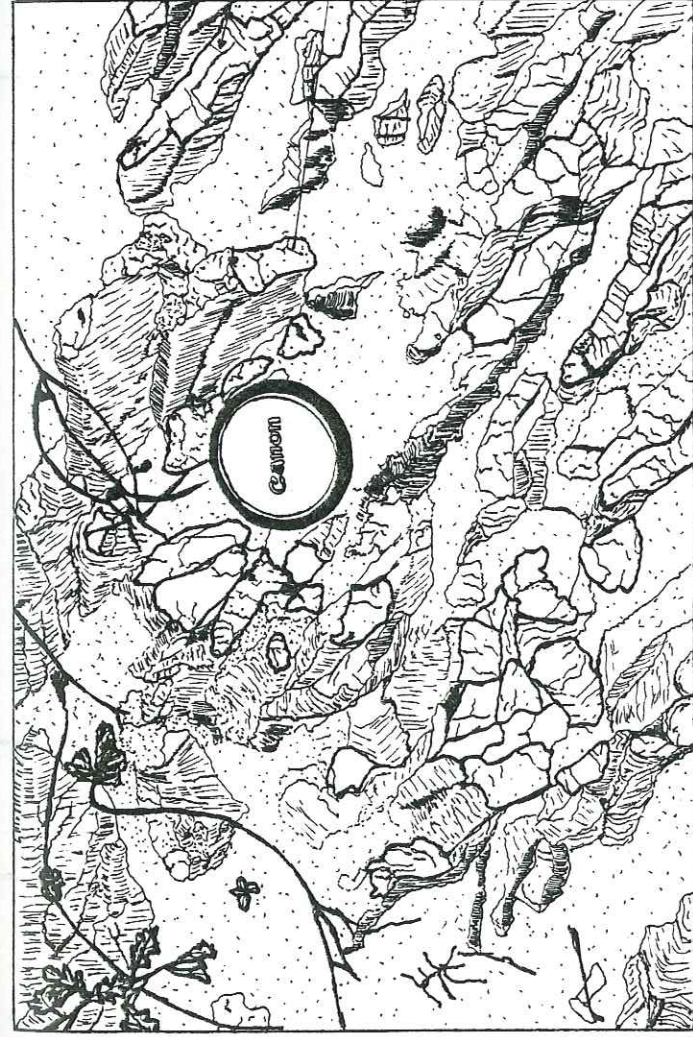


Fig. 28 : "Plutonite" intrusive dans les gneiss
de Pussy-Plan du Col, détail des
mégacristaux .

Section d'un cristal obtenue par
cassure suivant les clivages.
Fissuration thermique
Face externe d'un cristal recouverte
par une mince pellicule de phyllites
appartenant à la mésostase.
(échelle : 0 2,5 5 cm)

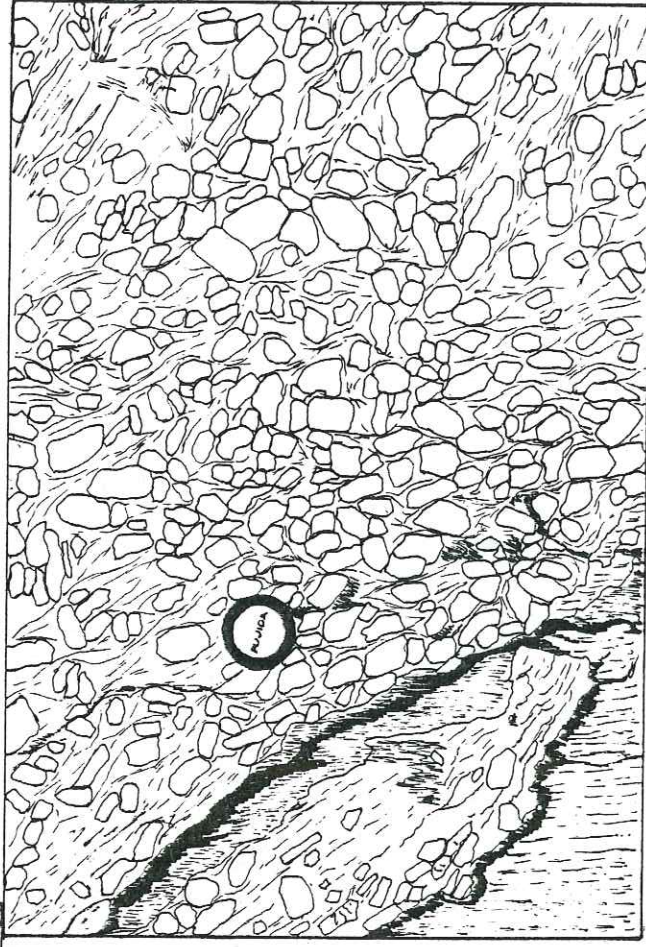
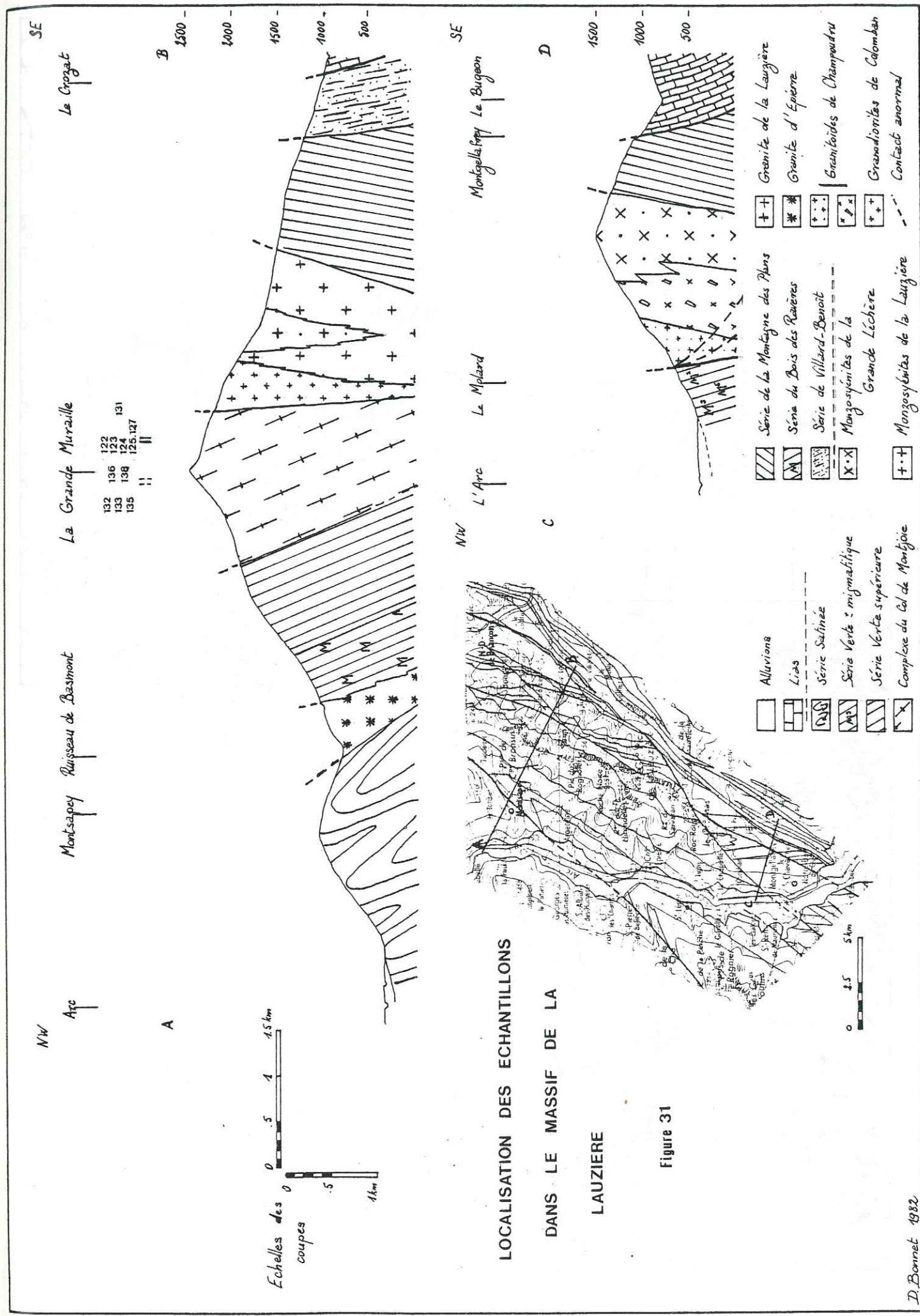
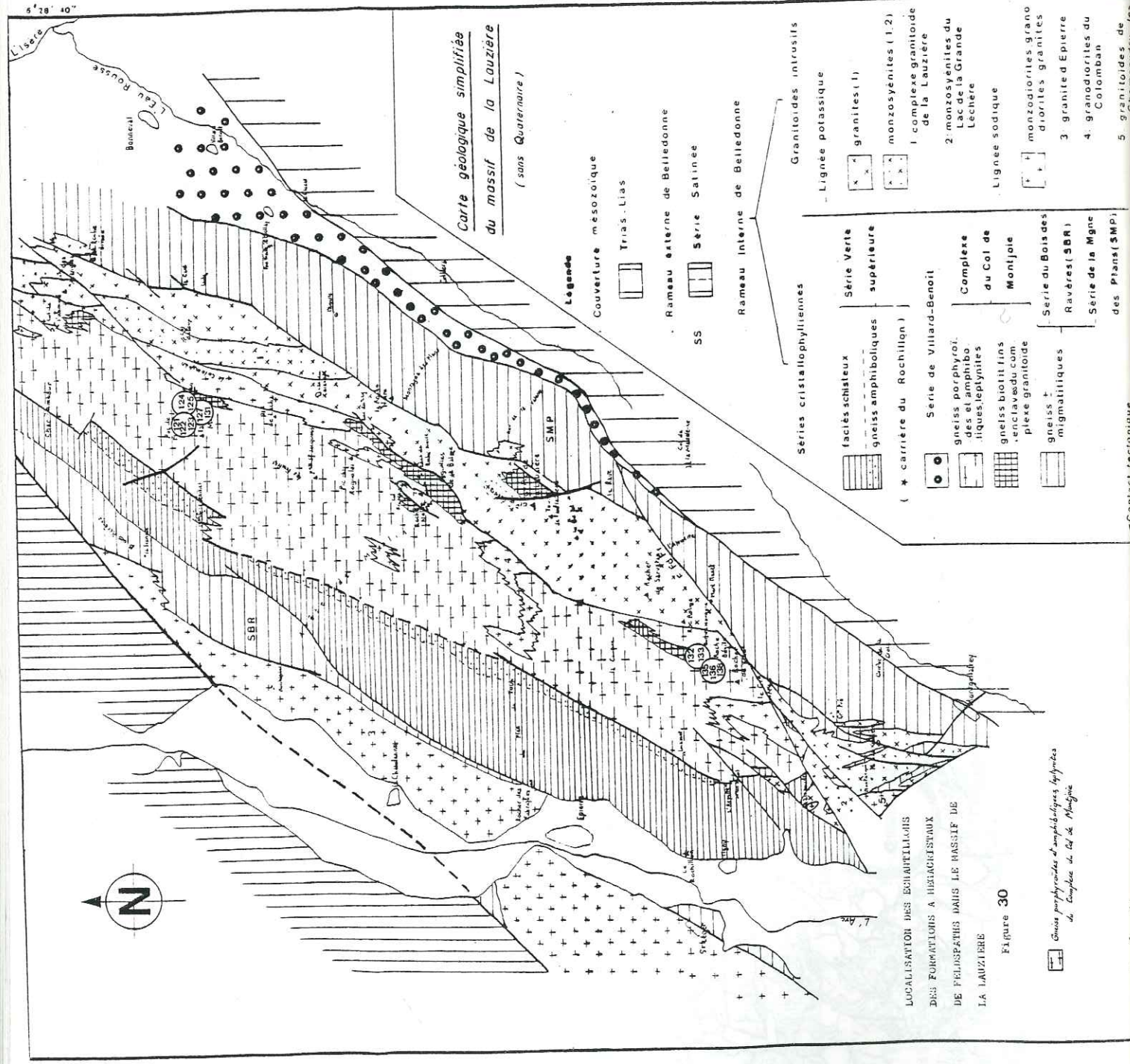


Fig. 29 : "Plutonite" de la route forestière du
Charvet, vue d'ensemble de l'agence-
ment des mégacristaux.
(échelle : 0 5 cm)



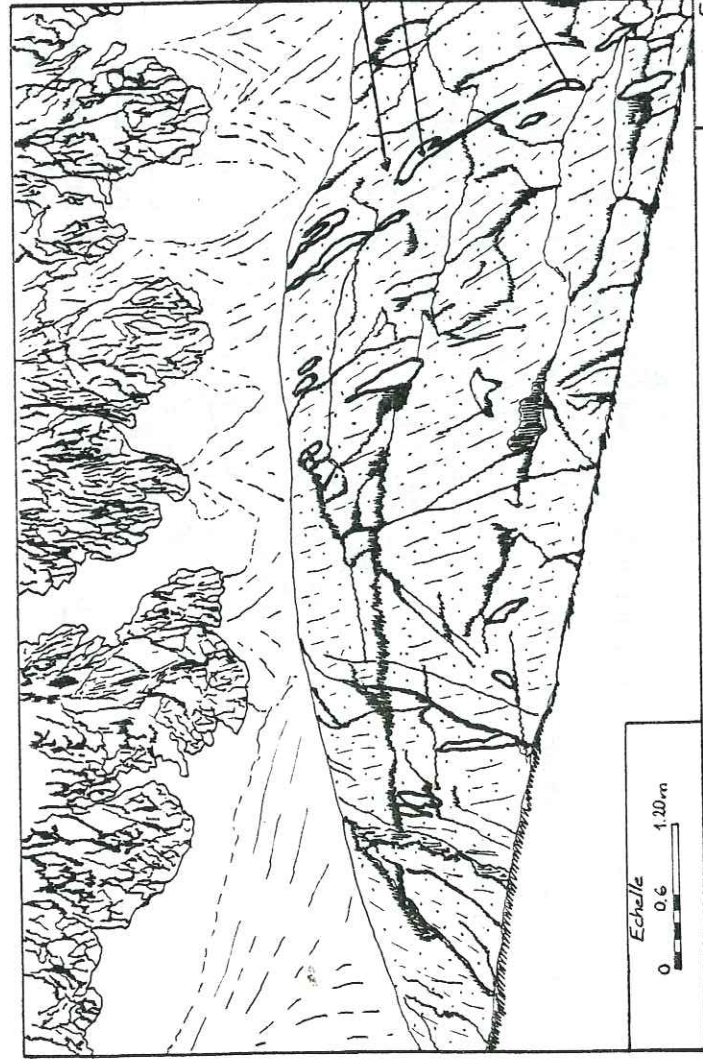


Fig. 33 : "Feldspathite" dans les gneiss porphyroïdes du complexe du Col de Montjoie, faciès nord (Pas de Freydon).

Passées feldspathiques massives.

"Feldspathite" avec mégacristsaux de feldspaths.

Gneiss porphyroïde.

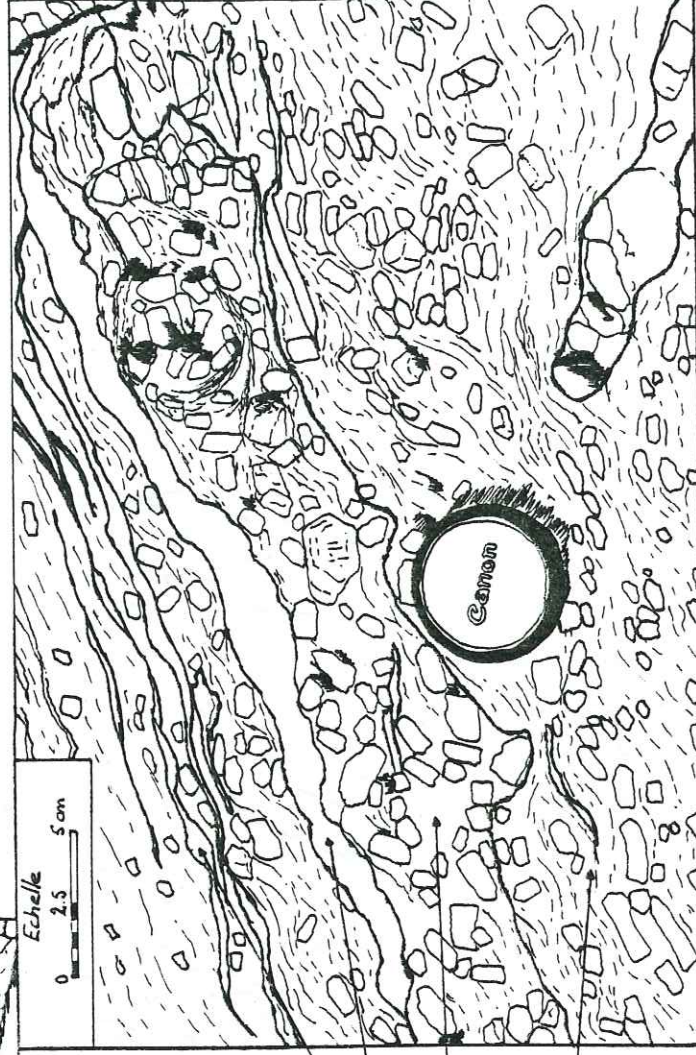


Fig. 32 : Gneiss porphyroïdes du complexe du Col de Montjoie, faciès nord (Pas de Freydon). Vue générale de l'affleurement.

Gneiss porphyroïde

Concentrations ponctuelles de mégacristsaux de feldspaths alcalins ("feldspathite type I" définie à Pussy - Plan du Col).

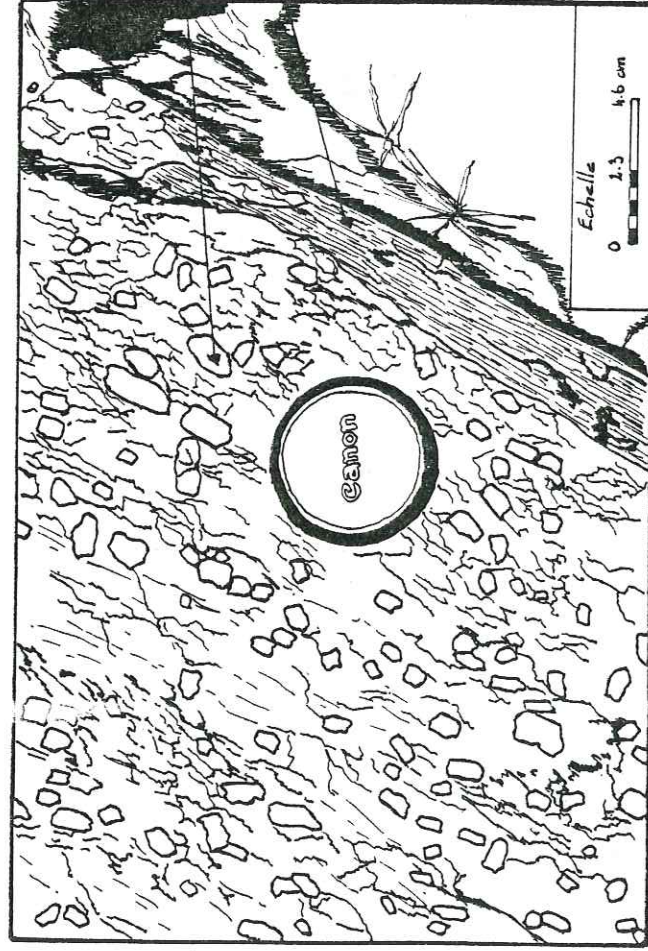


Fig. 34 : Complexe gneissique du Col de Montjoie, faciès "sud" (Col de Montjoie). Gneiss porphyroïde en contact avec un niveau de gneiss fin.

Gneiss porphyroïde.

Gneiss fin.



Fig. 35 : Complexe gneissique du Col de Montjoie, faciès "sud" (Col de Montjoie). Passée de gneiss fin intercalée dans les gneiss porphyroïdes, la limite entre les 2 faciès est peu nette.

Niveau de gneiss fin contenant quelques mégacristsaux de feldspath.

Gneiss porphyroïde.

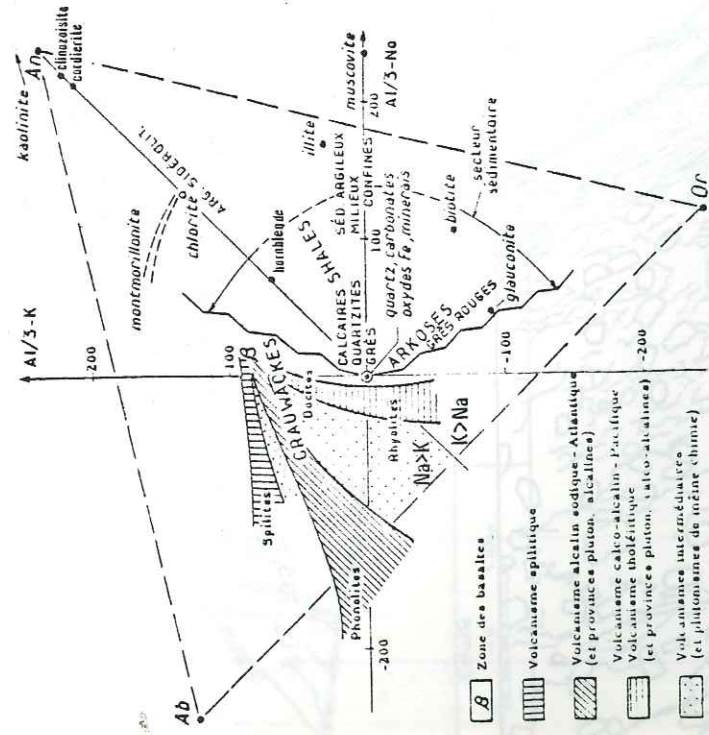


Fig. 36 : Diagramme $ALK=f(AlNa)$ de H. de La Roche (1972).

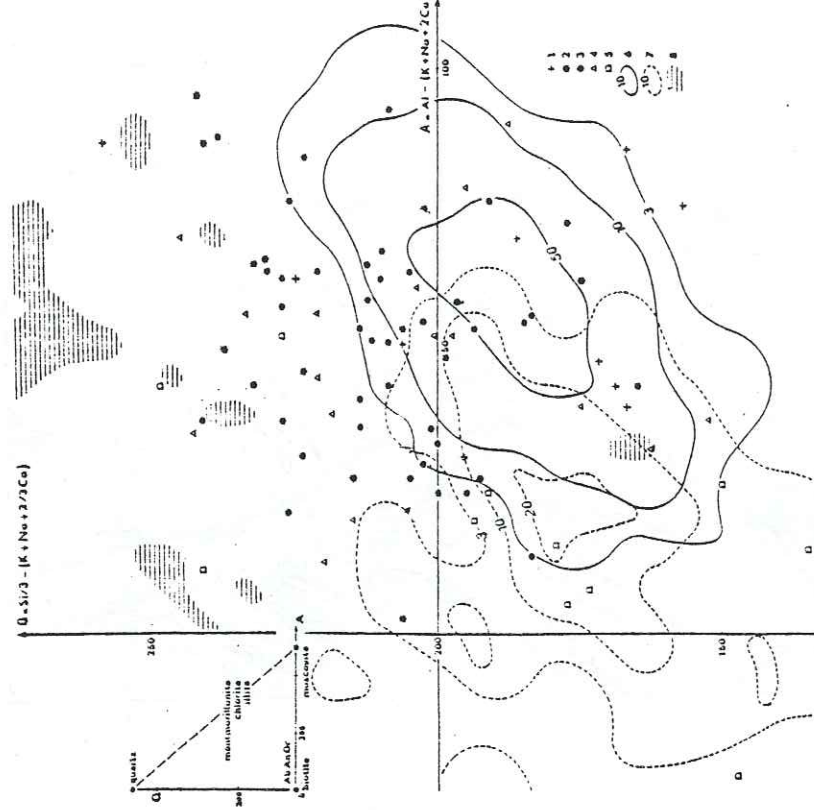


Fig. 37 : Diagramme $Q=f(A)$ de H. de La Roche, A. Autran, J. Chantraine et B. Moine (1974).

— Distribution des gneiss essentiellement quartzofeldspathiques comparée à celle des gneiss cummuns, des gneiss à deux micas et des roches sédimentaires dans le diagramme $Q=f(A)$.
Les roches ignées et sédimentaires de référence ont été sélectionnées selon les critères : $65\% < SiO_2 < 80\%$ et $CaO < 2\%$.
1 : Gneiss grossiers à biotite seule — 2 : Gneiss caillés à deux micas — 3 : Gneiss isogradiers à deux micas — 4 : Gneiss fins à lépidomélane — 5 : Gneiss fins à lépidomélane et biotite — 6 et 7 : Respectivement gneiss à deux micas et gneiss communs ; représentation par courbes d'isodensité de répartition — 8 : Roches sédimentaires ; zone de densité de répartition ≥ 3 .

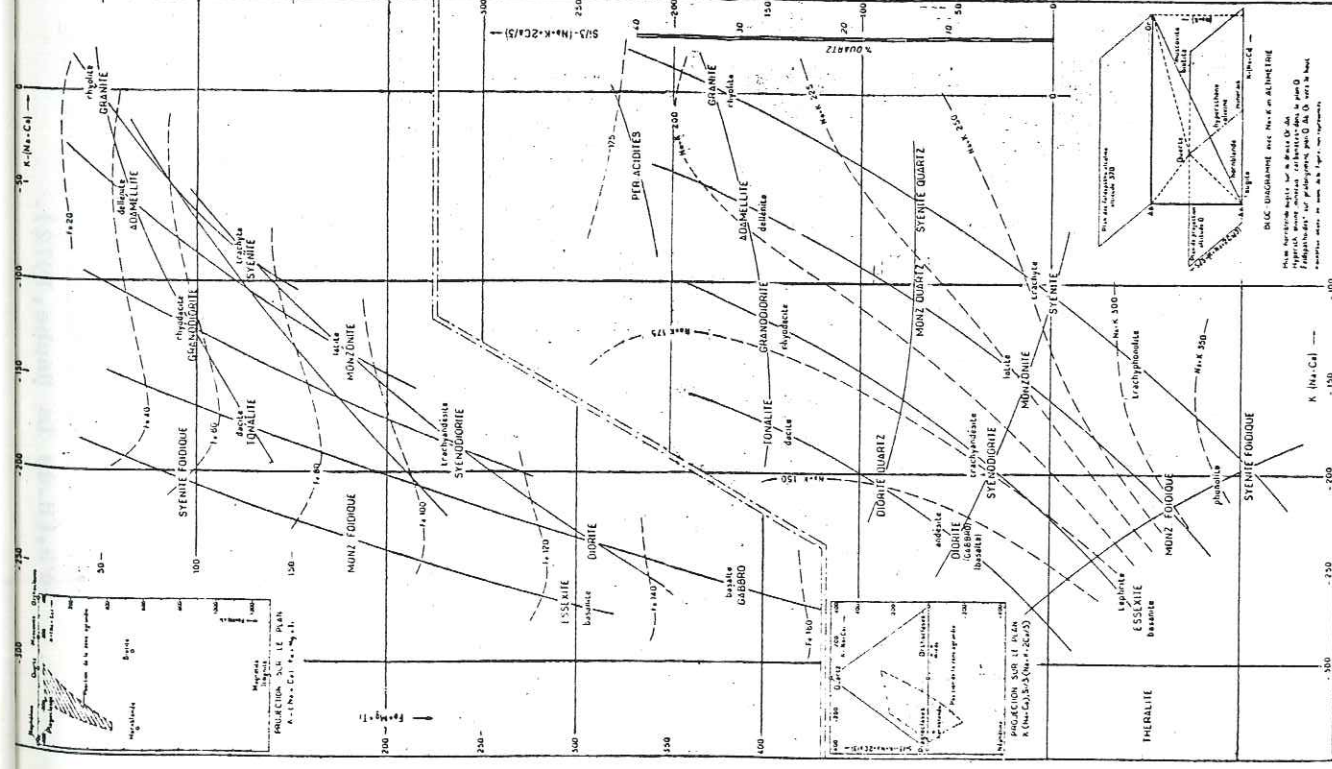
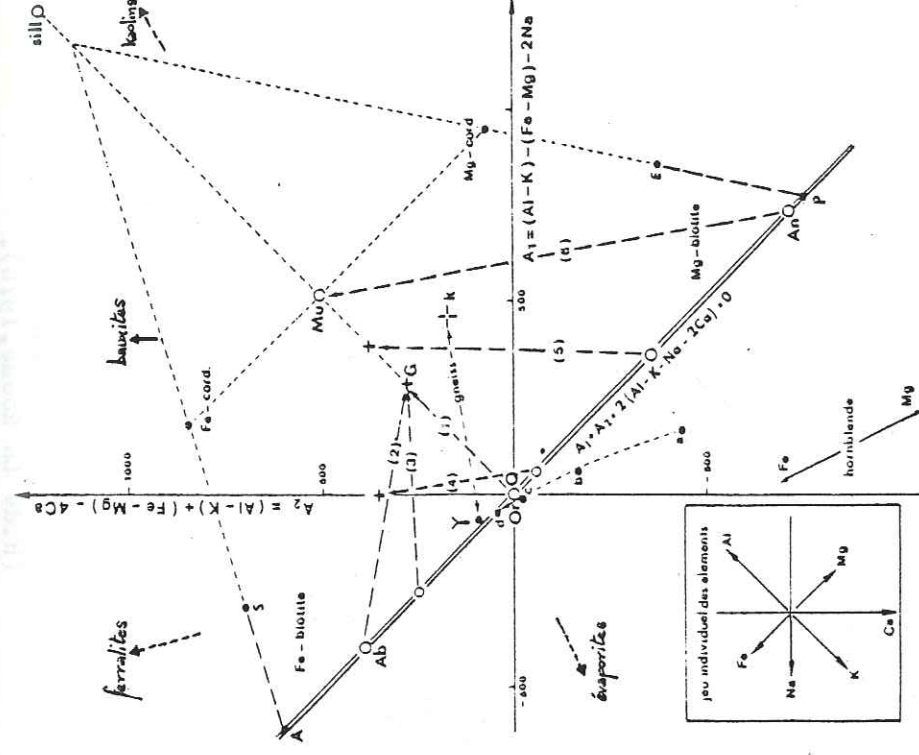


Fig. 38 : Diagramme $QF-PB$ de H. de La Roche (1972). Localisation des divers champs et lignées d'évolution.

Fig. 39 : Diagramme $A_2=f(A_1)$ de H. de La Roche (1978).



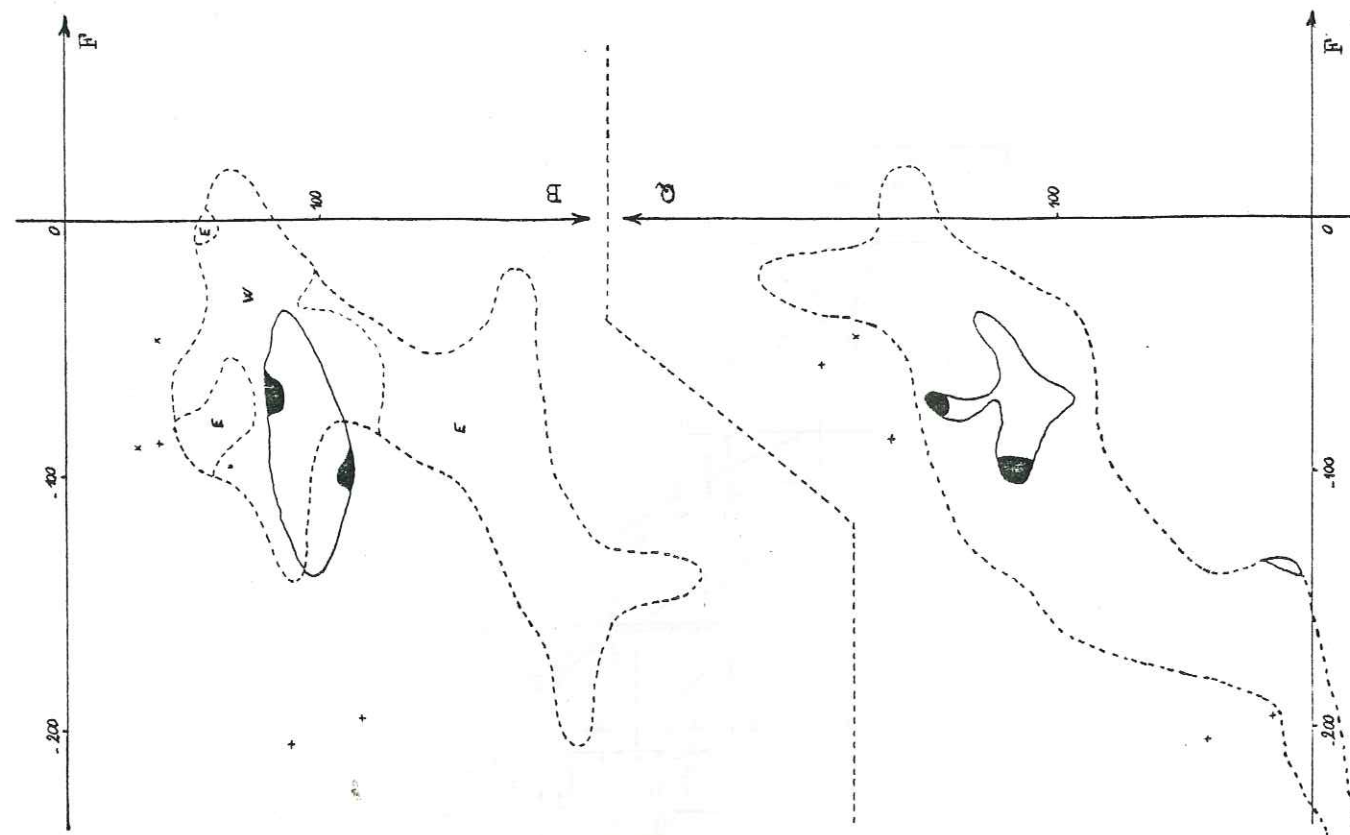


Fig. 40 : Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes dans le secteur Belledonne Nord, diagramme QF-FB, (H.de La Roche, 1972).

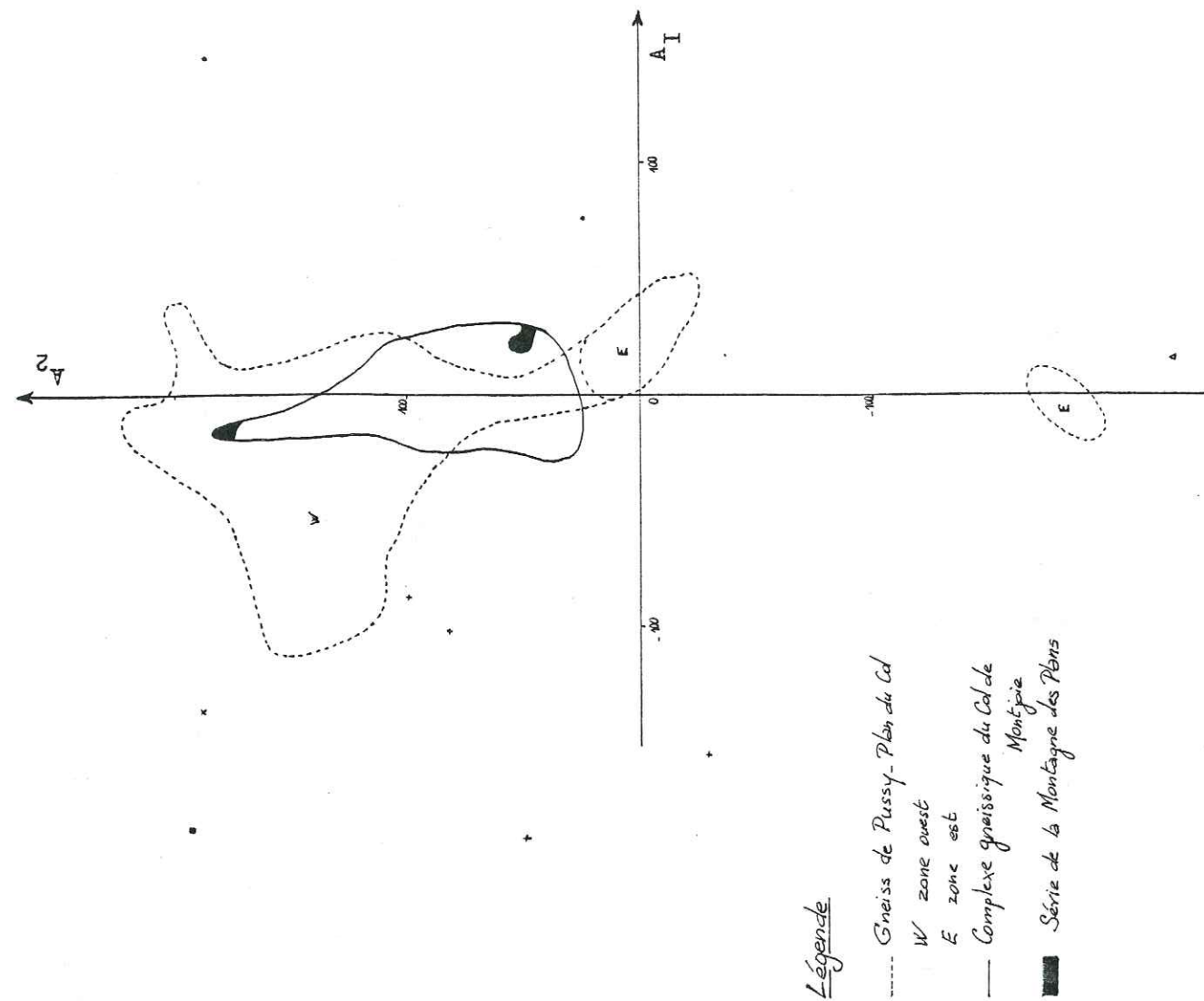


Fig. 41 : Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Nord, diagramme $A_2=f(A_1)$, (H.de La Roche, 1978).

Légende

- Gneiss de Pussy-Plan du Cd
- W zone ouest
- E zone est
- Complexe gneissique du Cd de Montjoie
- Série de la Montagne des Plais

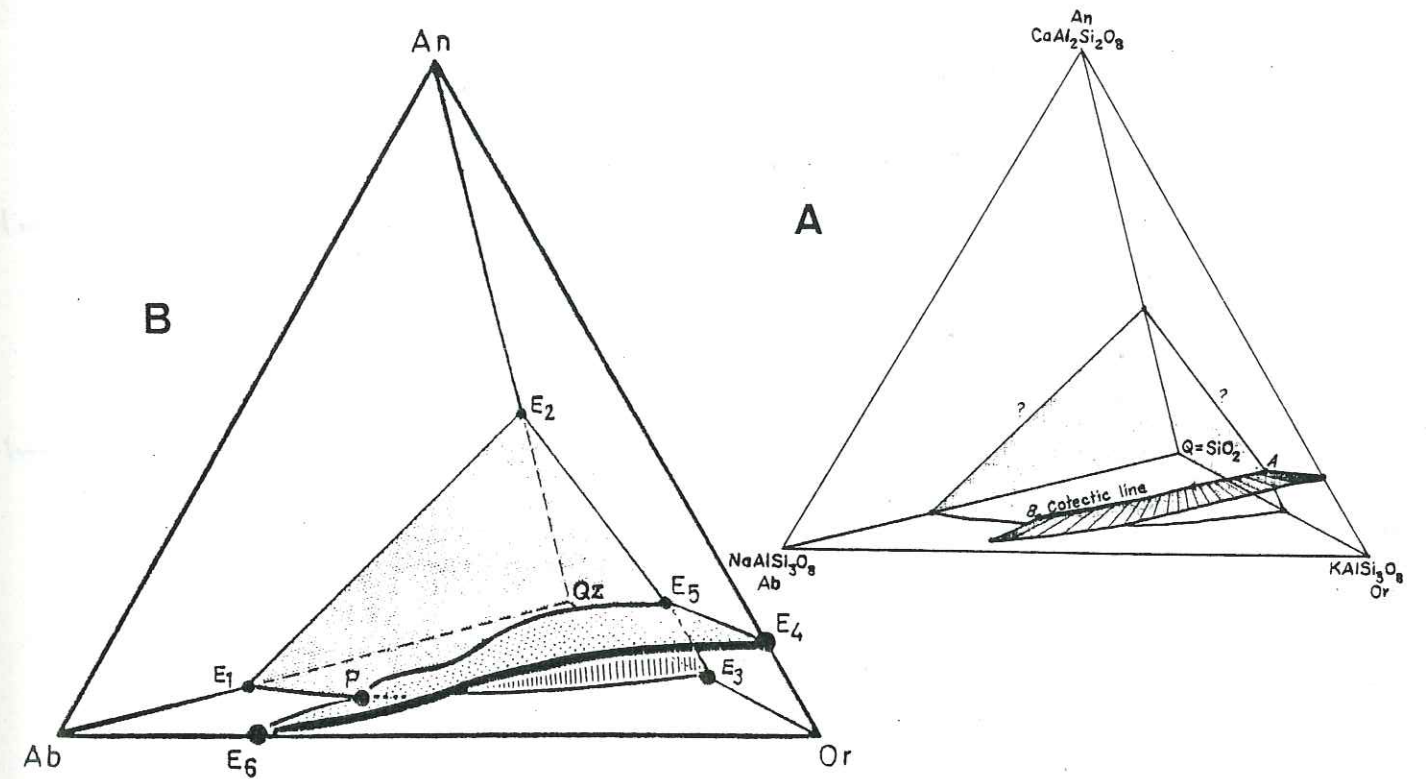


Fig. 42 : Système granitique vrai (SiO_2 , $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, KAlSi_3O_8 , $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, H_2O). (A) $P_{\text{H}_2\text{O}} = 2\text{Kb}$ (H.G.F. Winkler, 1967). (B) $P_{\text{H}_2\text{O}} = 5\text{Kb}$ (H.G.F. Winkler, M. Boese et T. Marcopoulos, 1975).

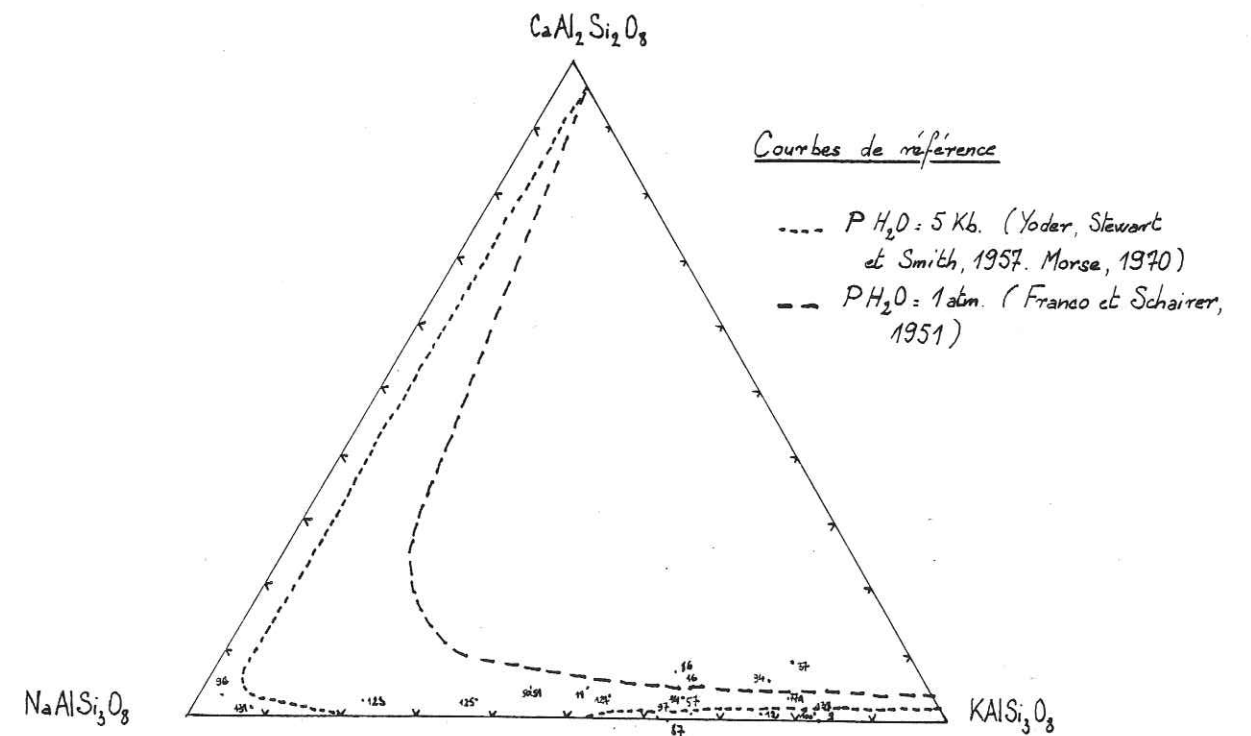


Fig. 43 : Géochimie des mégacristaux de feldspaths alcalins du secteur Belledonne Nord, cas des éléments majeurs. Diagramme KAlSi_3O_8 , $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ (Yoder et al., 1957. Morse, 1970. Franco et Schairer, 1951).

LEGENDE

- + Orthogneiss de Cevins
- Pussy - Plan du Col zone ouest : gneiss porphyroïdes à mégacristsaux automorphes
- Pussy - Plan du Col zone est : gneiss porphyroïdes à mégacristsaux automorphes
- Pussy - Plan du Col zone ouest : gneiss porphyroïdes à mégacristsaux ocellés
- Pussy - Plan du Col zone est : gneiss porphyroïdes à mégacristsaux ocellés
- ▲ Complexe gneissique du Col de Montjoie : faciès porphyroïde
- ▲ Série de la Montagne des Plans : faciès porphyroïde
- x Granite sodique d'Epierre : faciès porphyroïde

(Y. Siméon)

(E. Poncerry)

LOCALISATION DES ECHANTILLONS

DANS LE COMPLEXE DE

SAINT COLOMBAN

- Liège
- Granite des Sept Laux
- Série Salinée
- Série Verte supérieure
Groupe Tepey - Sambuis
- Granite de Saint Coloman
- Complexe de Saint Coloman
- Gneiss occidentaux
- Groupe de Saint Rémy
Complexe de l'Argentière -
Puy Gris
- Contact géologique
- Contact anormal

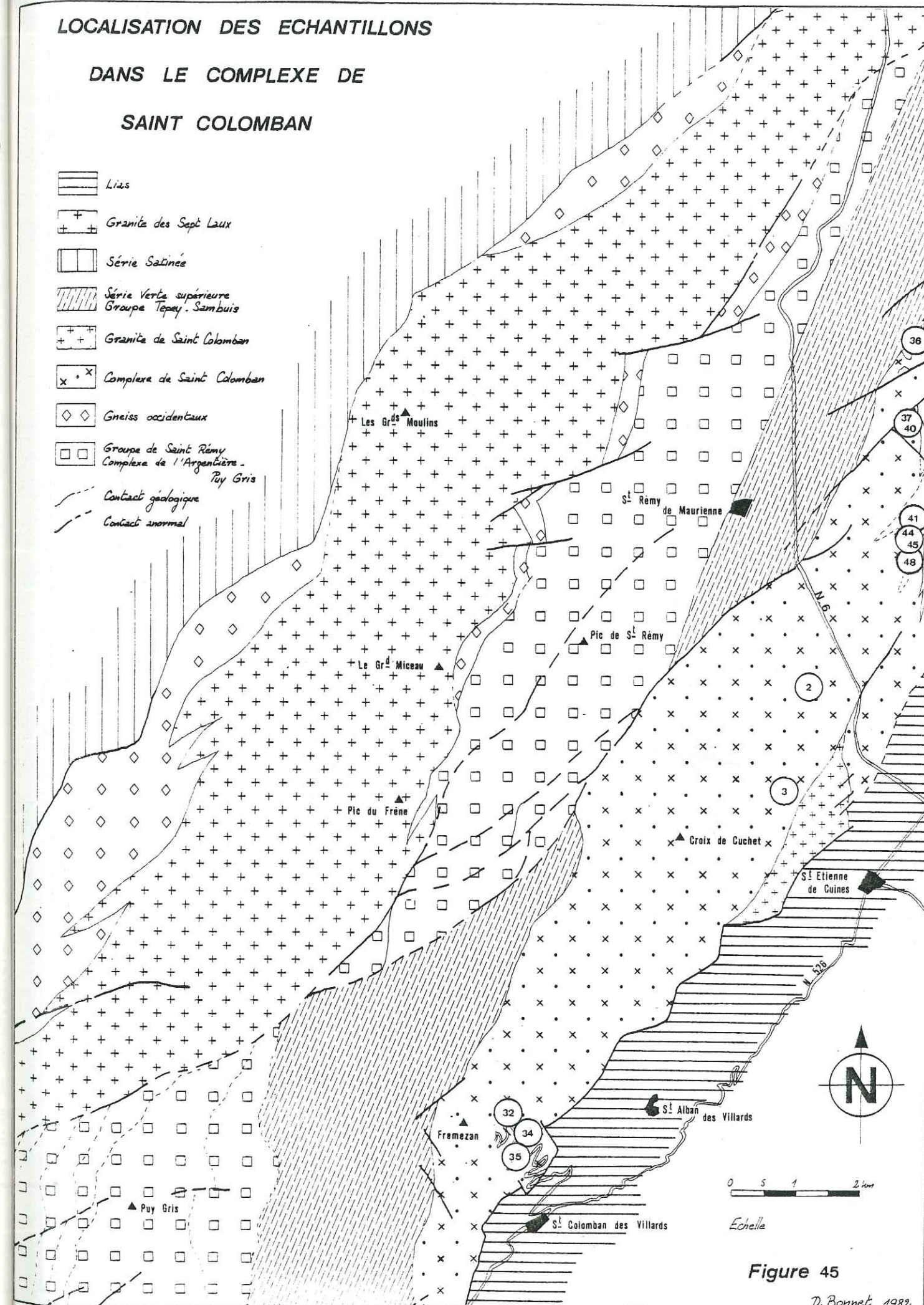


Figure 45

D. Bonnet 1982

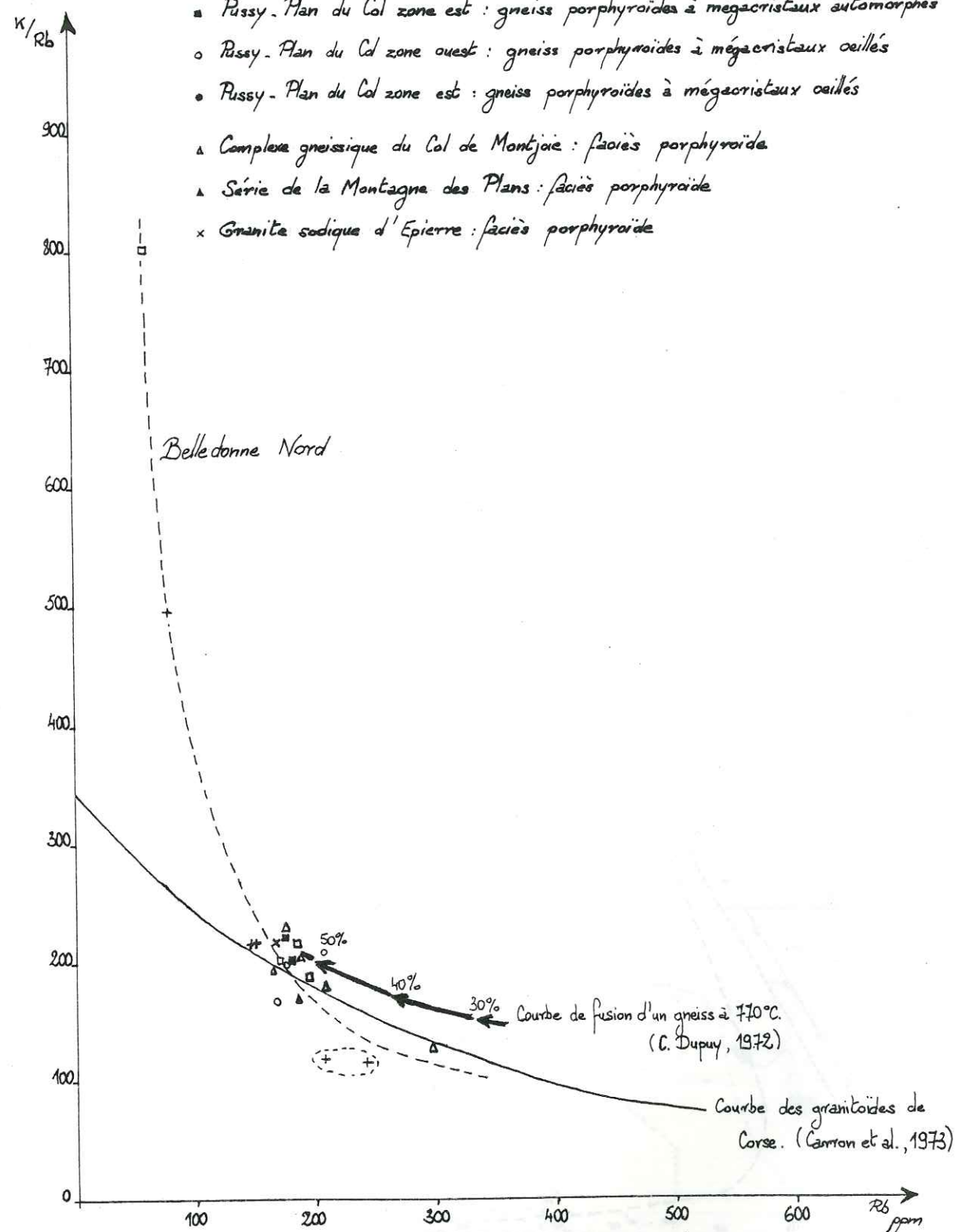
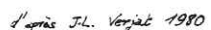


Fig. 44 : Diagramme $K/Rb=f(Rb)$ des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Nord.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : plaitour@ujf-grenoble.fr

50_{g30} - sans Quaternaire -



 Granite porphyroïde

 Feldspaths noirs des pegmatites



Figure 49



Fig. 50 : Granite porphyroïde des Sept Laux.

Granite porphyroïde
Niveaux plus riches en biotite



Fig. 51 : Pegmatite à feldspath noir et grenat, intrusive dans le granite des Sept Laux.

Granite des Sept Laux, faciès équant.
Filons hololeucocrates recoupants.
Pegmatite à feldspath noir et grenat.
Filonnets quartzo-feldspathiques recoupant la pegmatite.
Mégacristsaux de feldspath noir.

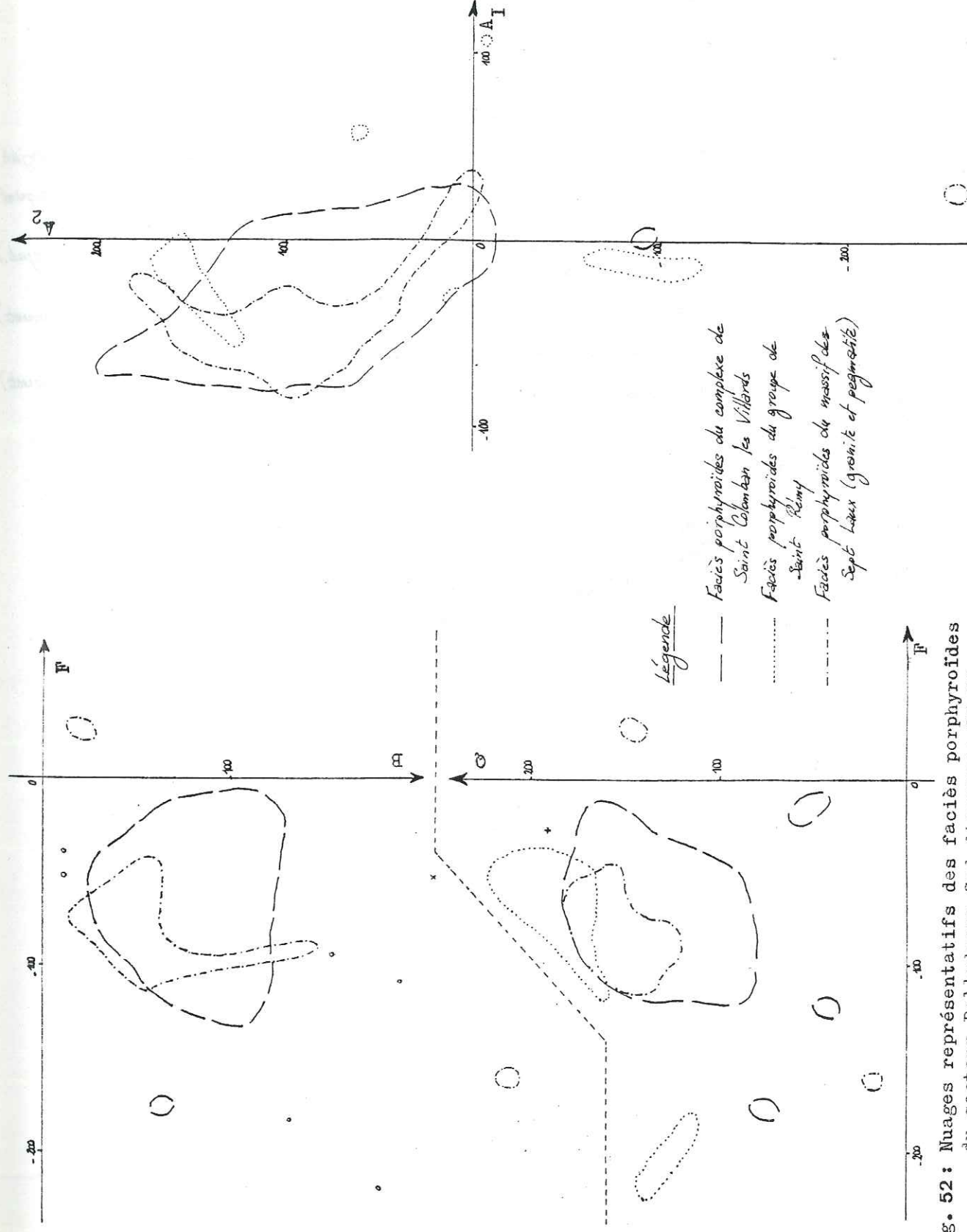


Fig. 52: Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Sud, diagramme QF-FB, (H. de La Roche, 1972).

Fig. 53: Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Sud, diagramme $A_2=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1978).

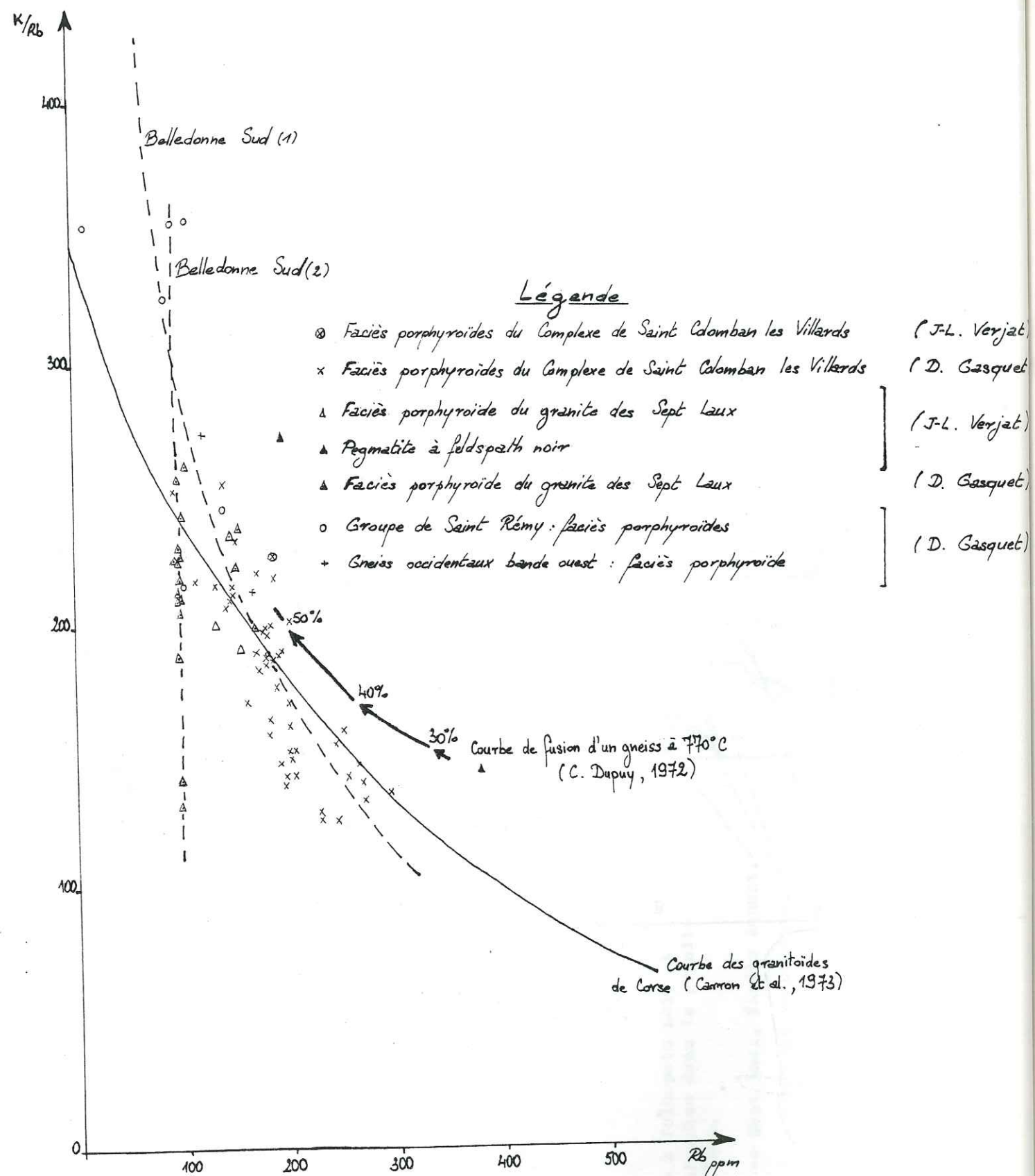


Fig.54 : Diagramme $K/Rb=f(Rb)$ des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Sud.

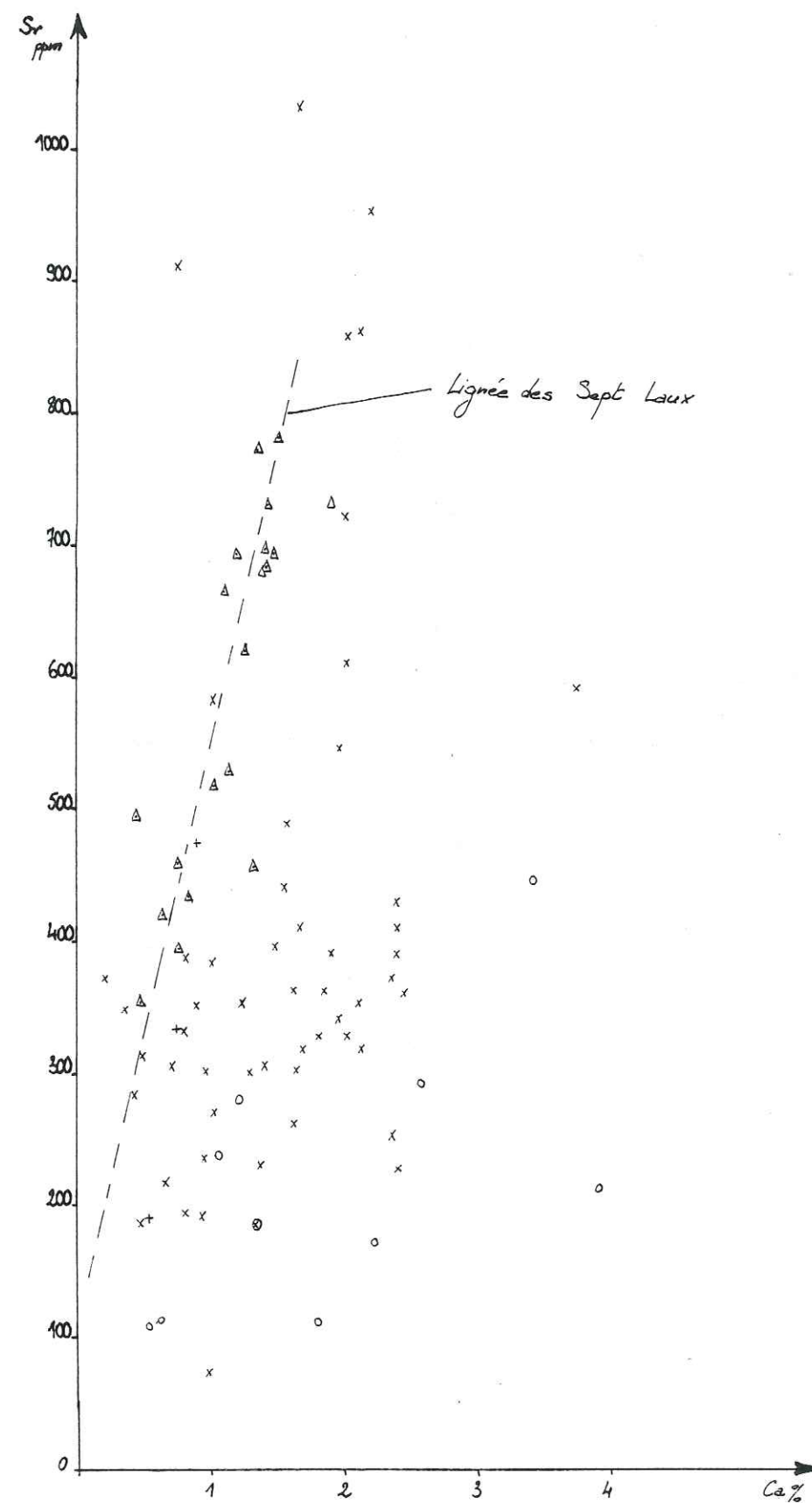


Fig. 55: Secteur Belledonne Sud, diagramme $Sr=f(Ca)$ des faciès porphyroïdes.

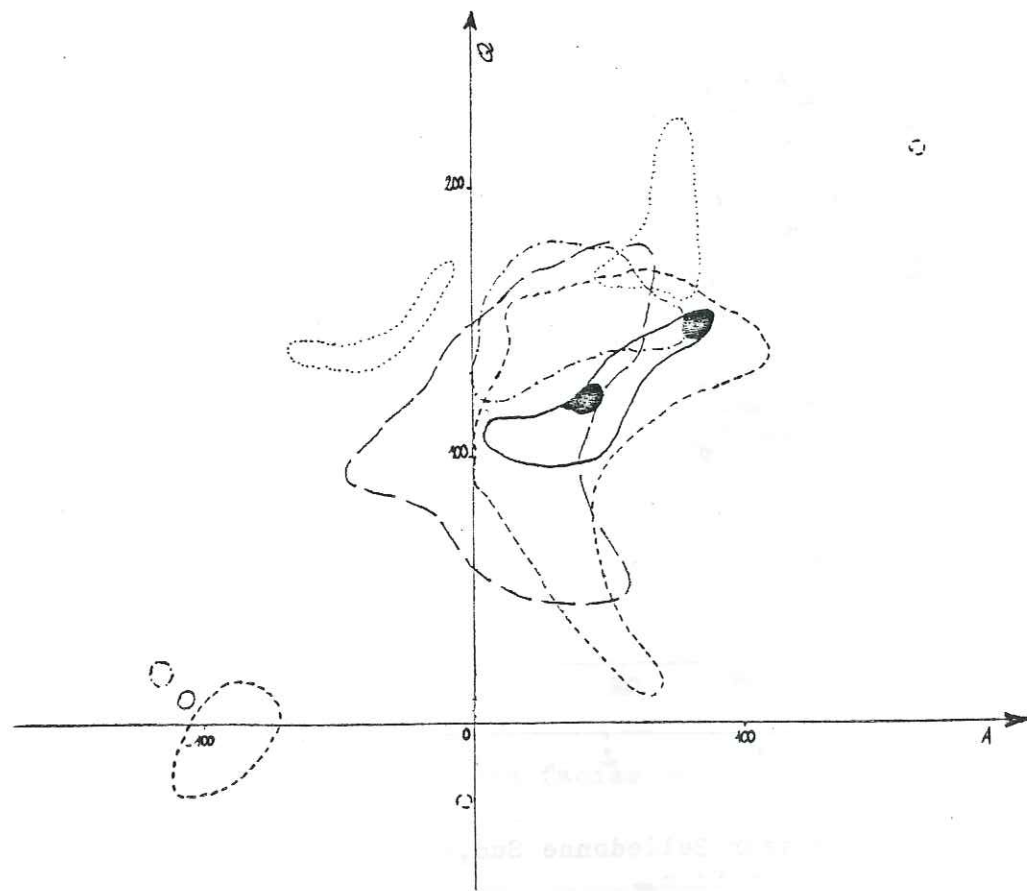


Fig. 57 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 59.

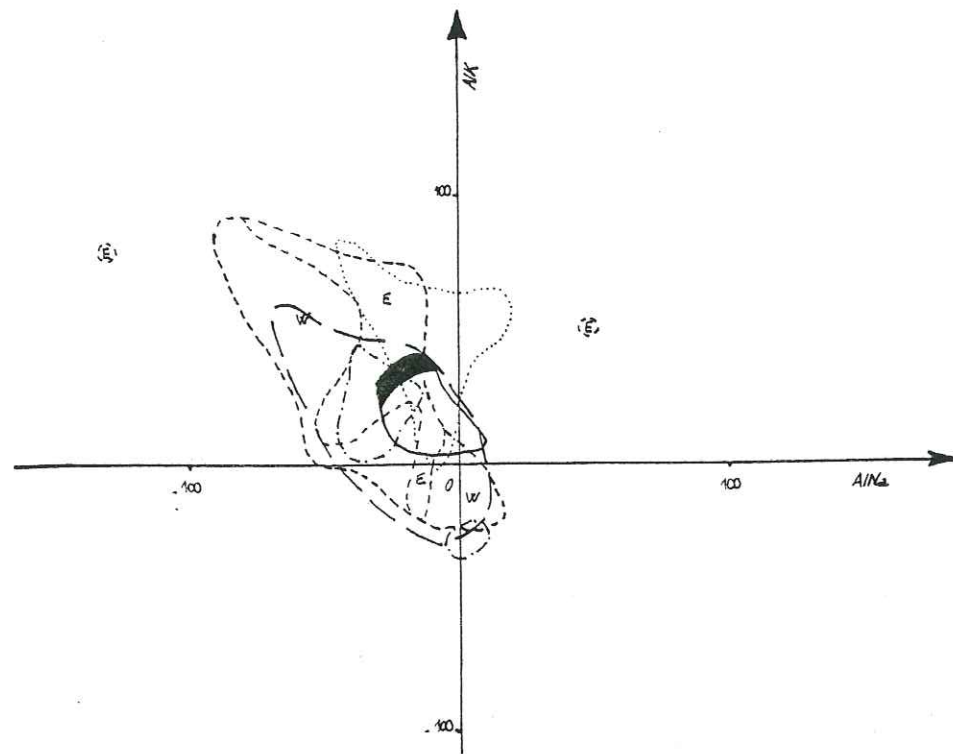


Fig. 56 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 59.

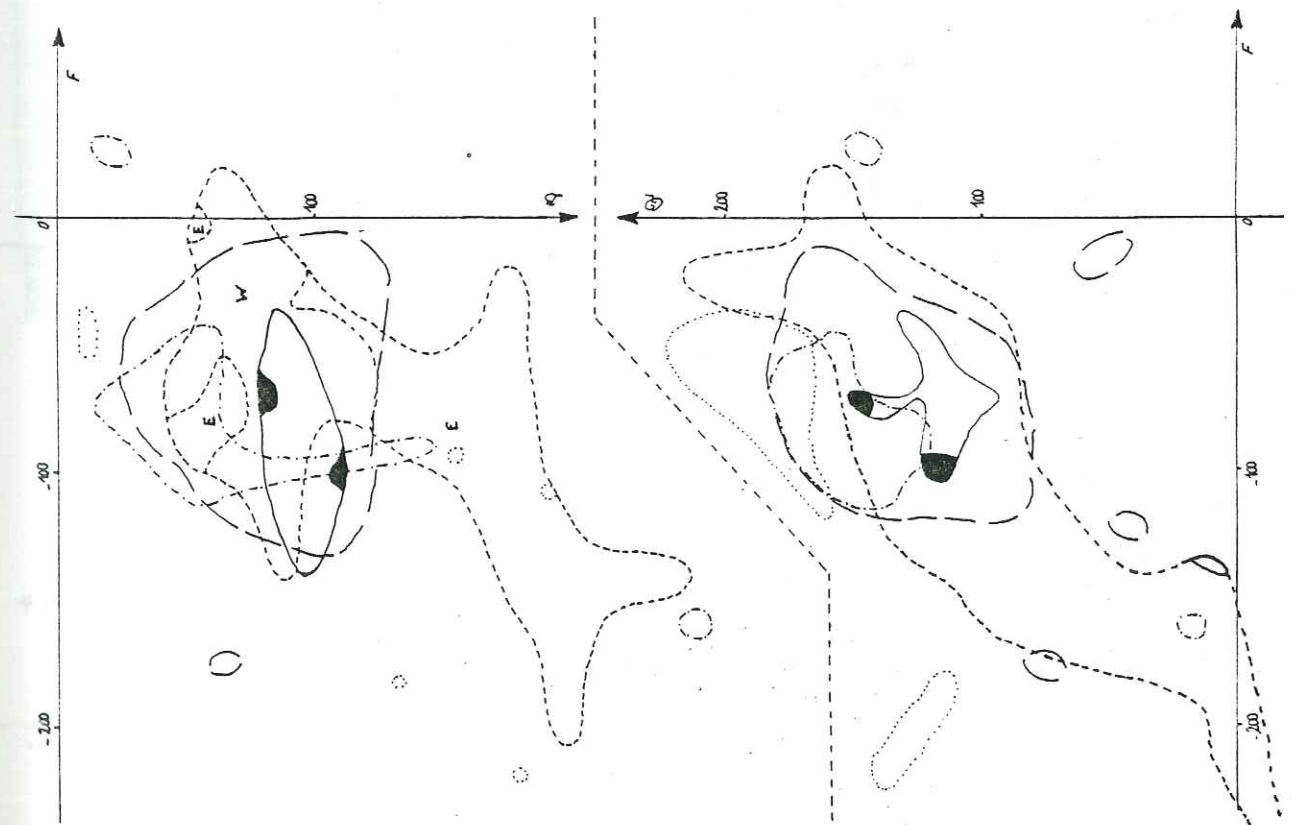


Fig. 58 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(F)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 59.

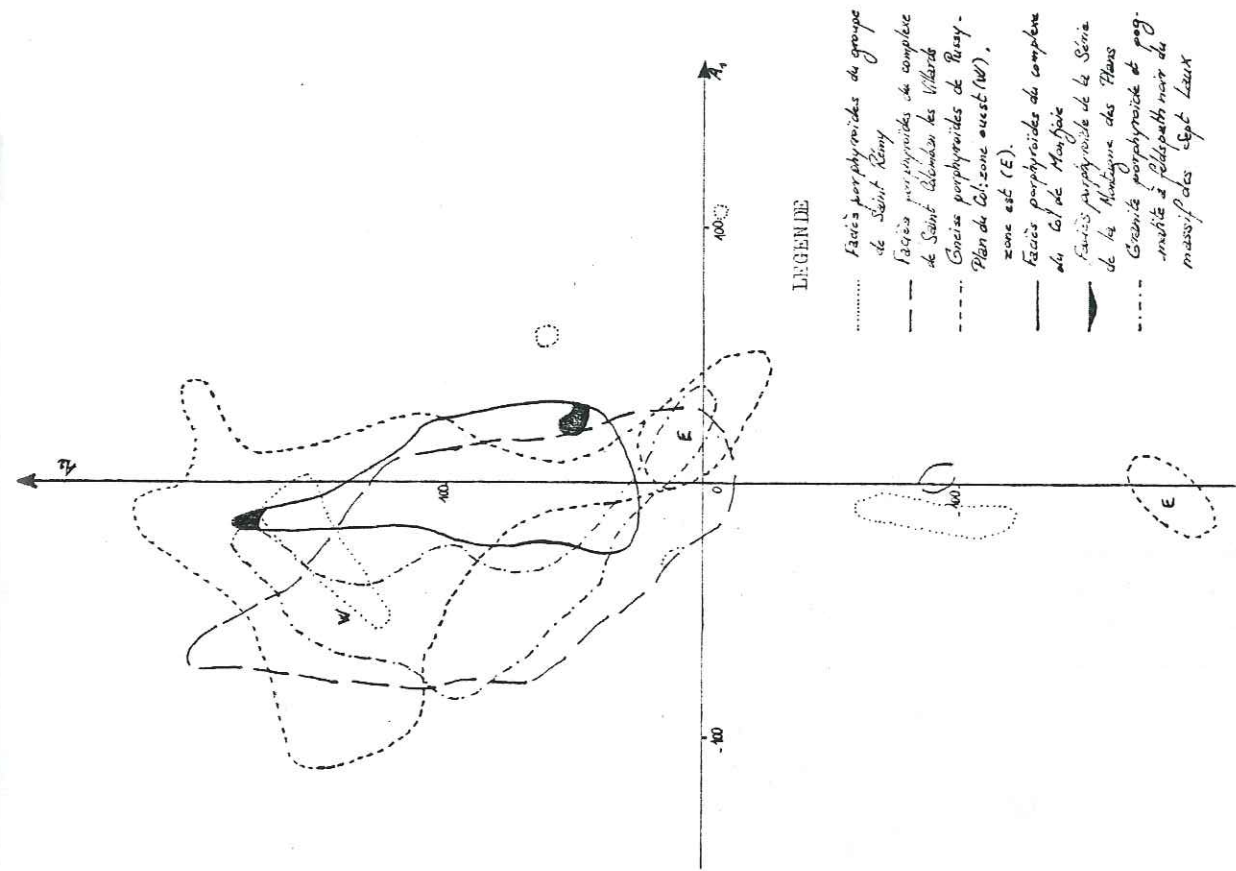


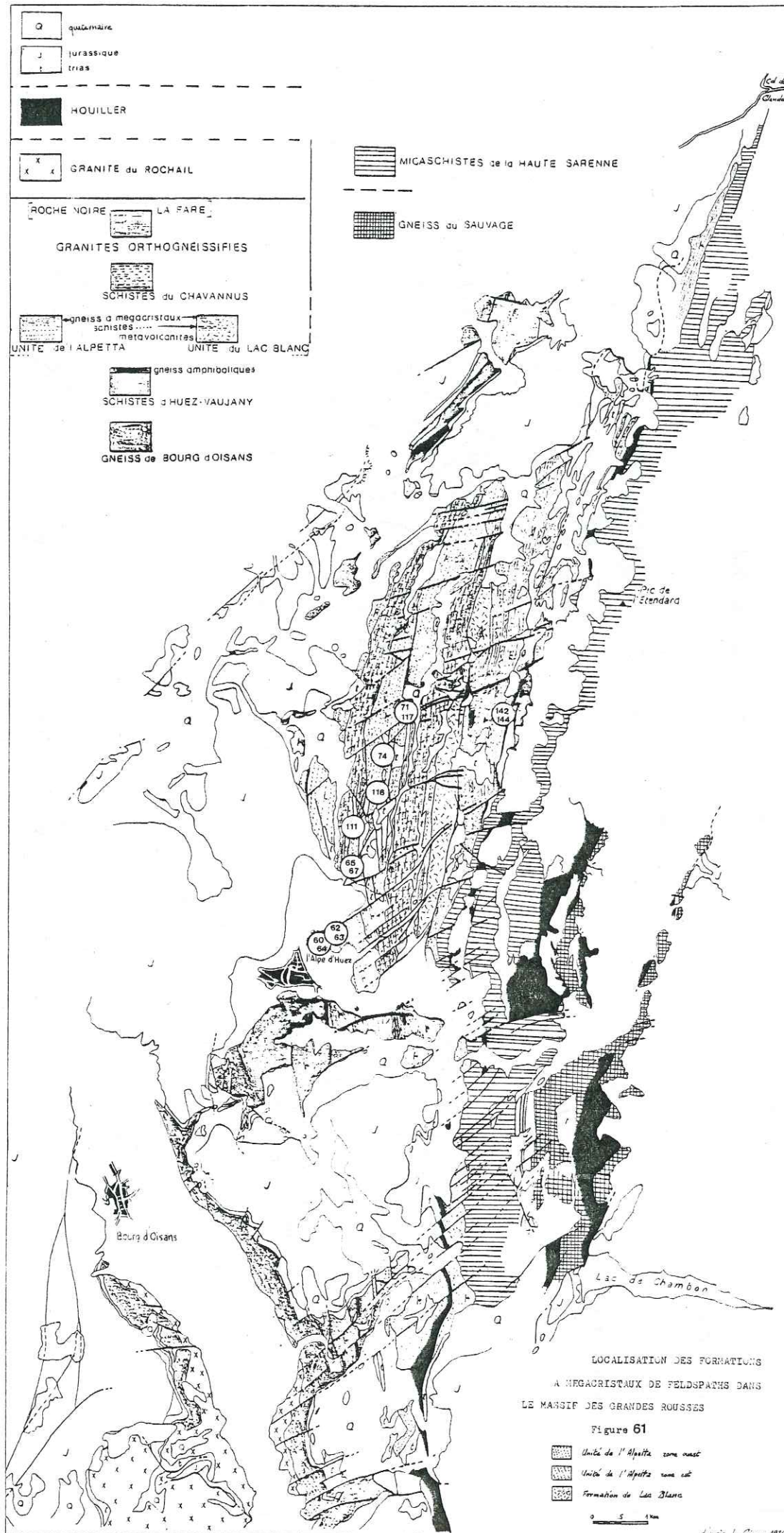
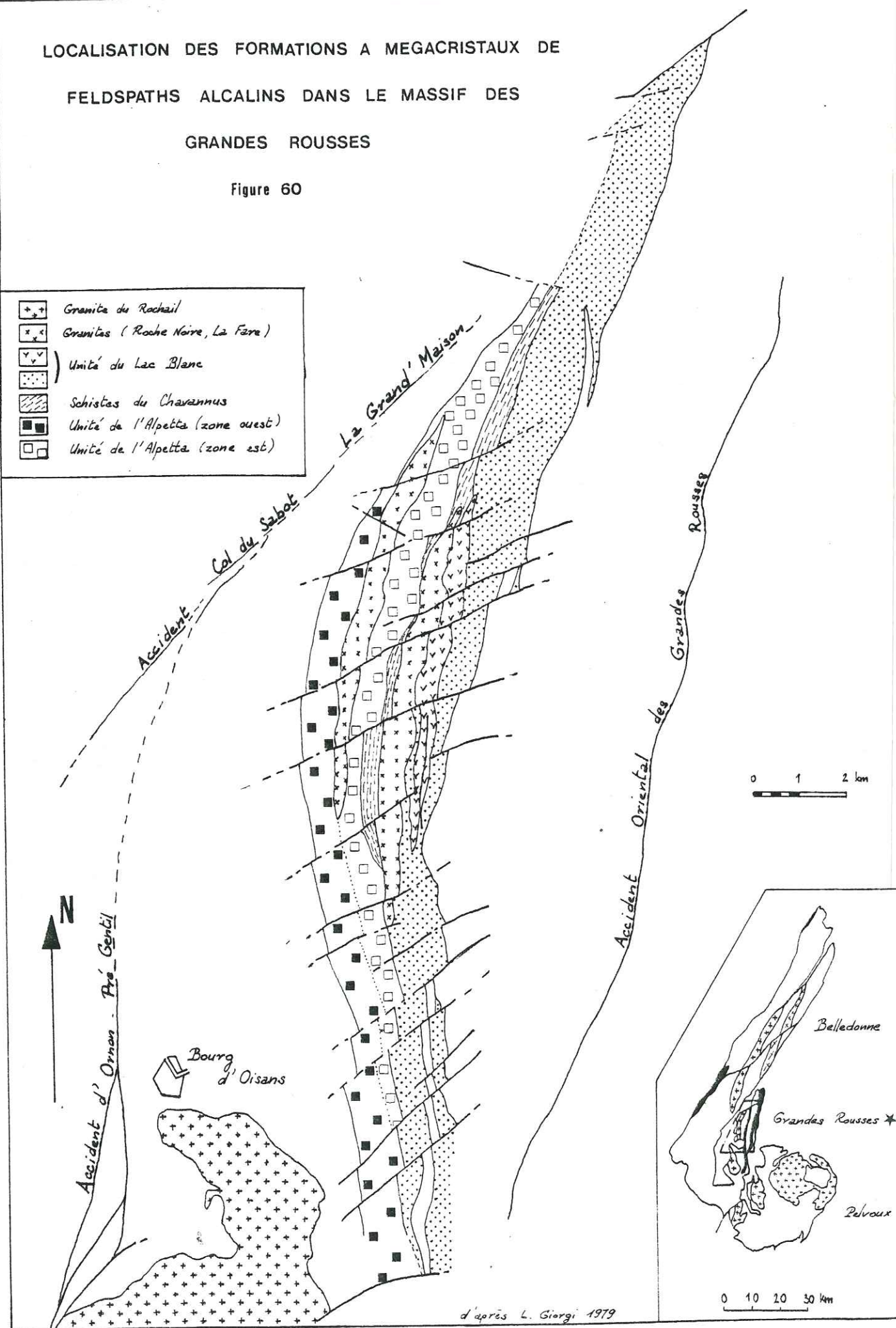
Fig. 59 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $A_2=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1978).

- LEGENDE
- Faciès porphyroïdes du groupe de Saint Remy
 - Faciès porphyroïdes du complexe de Saint Etienne les Vignes
 - Faciès porphyroïdes de Ruy-Plan du Col; zone ouest (W).
 - zone est (E).
 - Faciès porphyroïdes du complexe du Col de Marjole
 - Faciès porphyroïdes de la Seine de la Plaine des Fossés
 - Granite porphyroïde et pegmatite à feldspath noir du massif des Sept Lacs

LOCALISATION DES FORMATIONS A MEGACRISTAUX DE FELDSPATHS ALCALINS DANS LE MASSIF DES GRANDES ROUSSES

Figure 60

- Granite du Rochail
- Granites (Roche Noire, La Fare)
- Unité du Lac Blanc
- Schistes du Chavannus
- Unité de l'Alpetta (zone ouest)
- Unité de l'Alpetta (zone est)



LOCALISATION DES ECHANTILLONS

DANS LE MASSIF DES

GRANDES ROUSSES

Figure 62

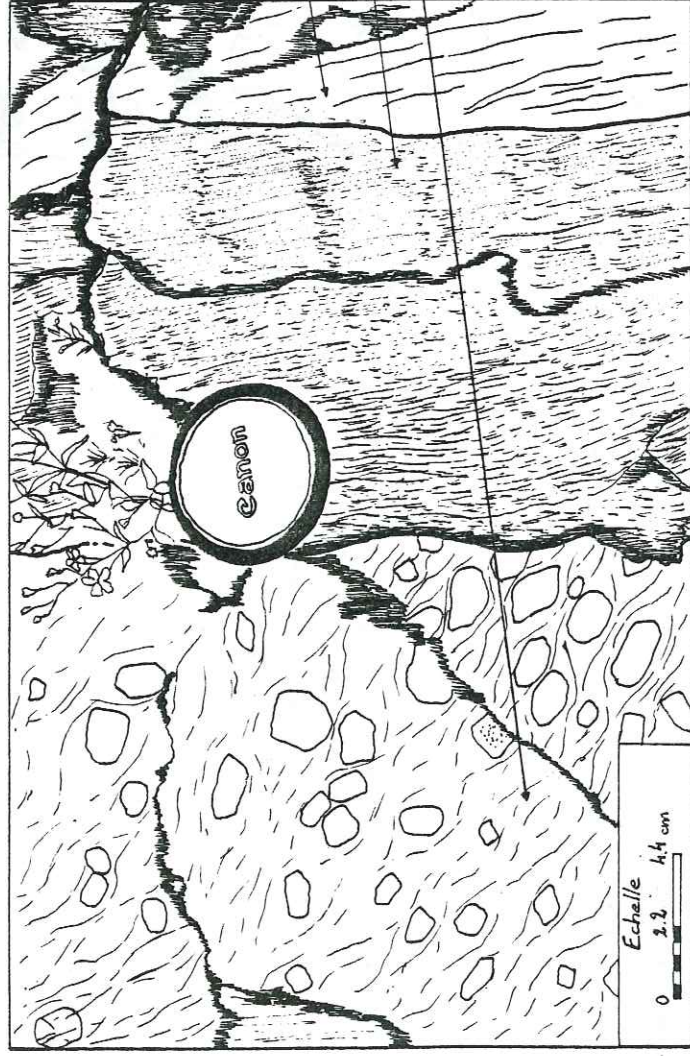
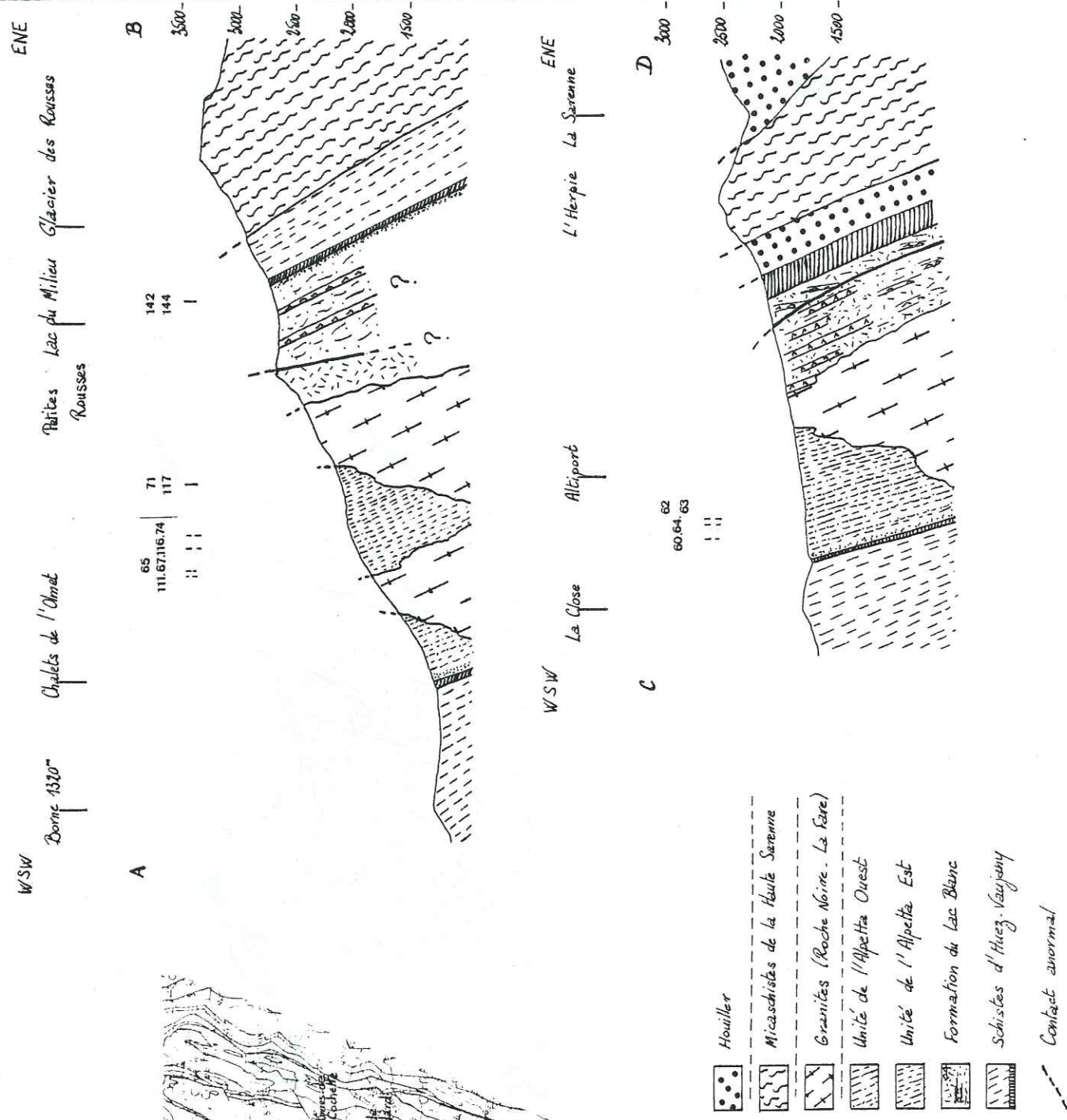
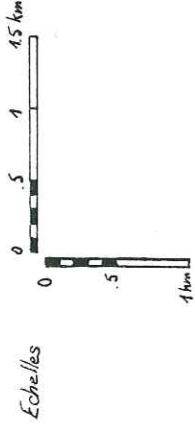
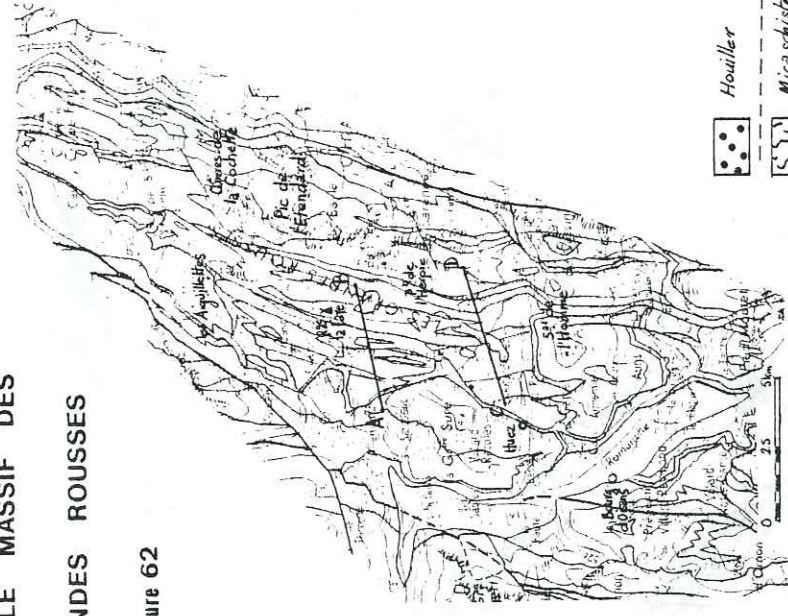
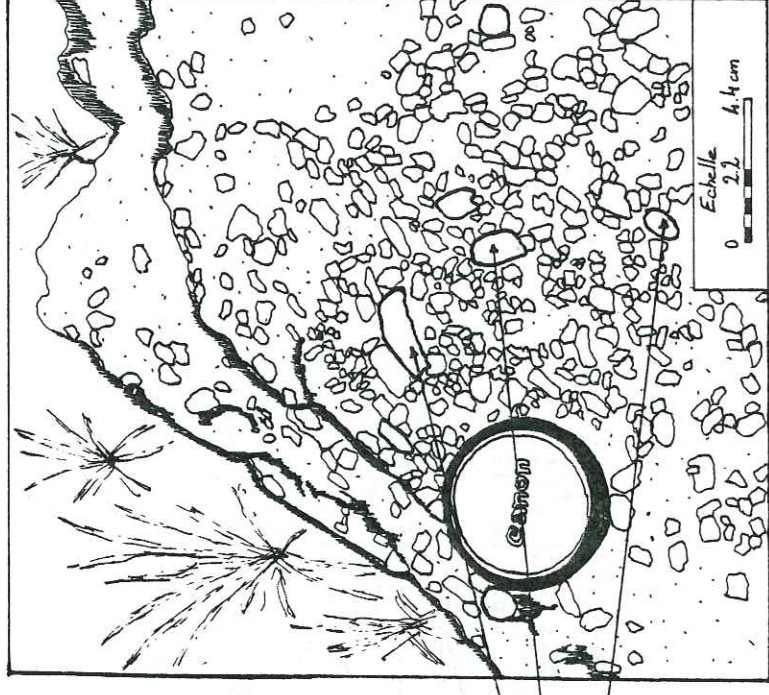
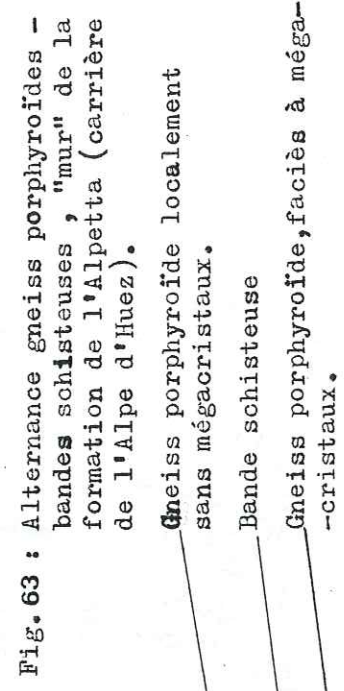


Fig. 64: Gratte de base du Trias, aspect macroscopique. Confusion possible avec les gneiss porphyroïdes.

Eléments de la brèche constitués par des mégacristaux de feldspaths complets ou fragmentaires.



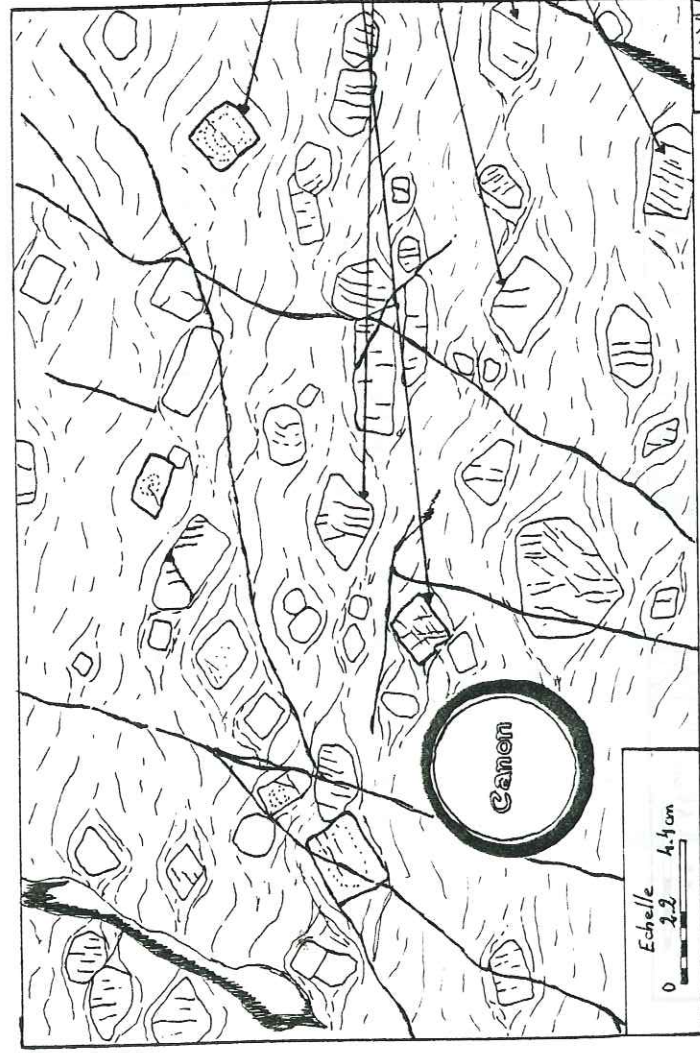


Fig. 65: Gneiss porphyroïde de la formation de l'Alpetta, aspect macroscopique avec prédominance des sections losangiques proches de (010).

Sections losangiques automorphes (010).
Sections pseudo-losangiques avec légères queues de cristallisation.

Sections hexagonales automorphes (001).

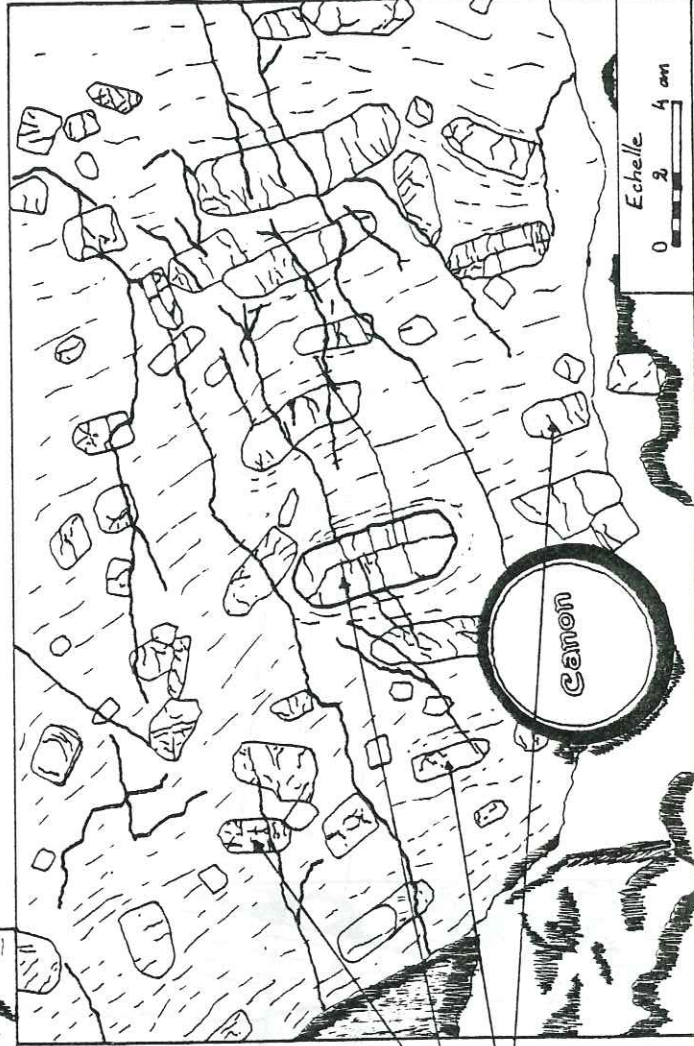


Fig. 66: Gneiss porphyroïde de la formation de l'Alpetta, aspect macroscopique avec prédominance des sections hexagonales et/ou octogonales proches de (001).

Sections octogonales automorphes (001).

Sections hexagonales automorphes (001).

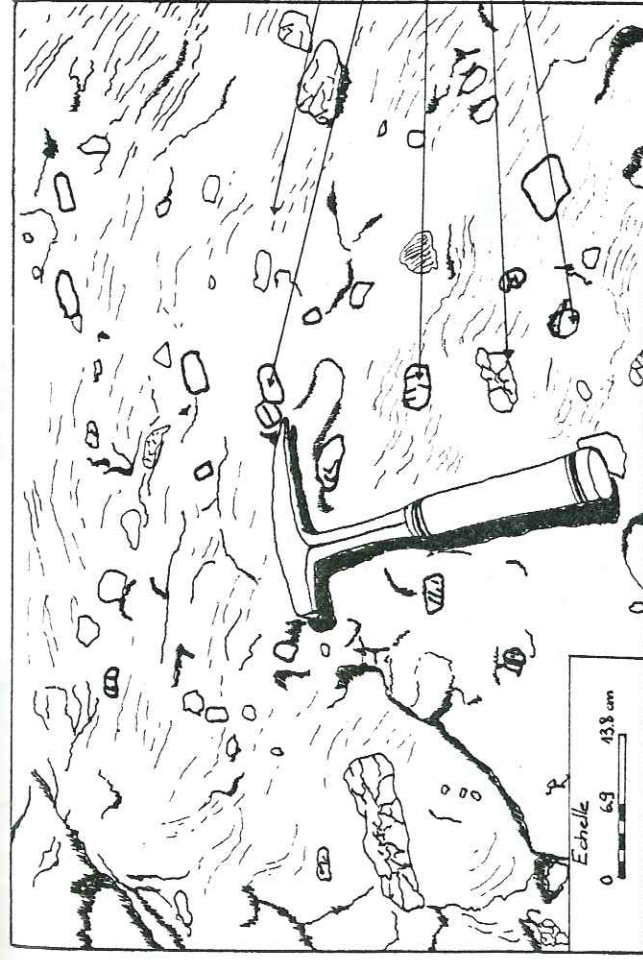


Fig. 67: Gneiss porphyroïdes de la formation du Lac Blanc, aspect à plat. Foliation à peine marquée, mégacristaux peu discernables de l'ensemble de la roche, présence de galets de diverses provenances.

Foliation très fruste.

Mégacristaux de feldspath.

Galets (rhyolite.....).



Fig. 68: Gneiss porphyroïdes de la formation du Lac Blanc, aspect en coupe verticale. Foliation très nette, subdivision en bandes visible, mégacristaux peu nombreux mais distincts, galets non discernables.

Foliation nette.

Mégacristaux de feldspath.

Niveaux leucocrates.

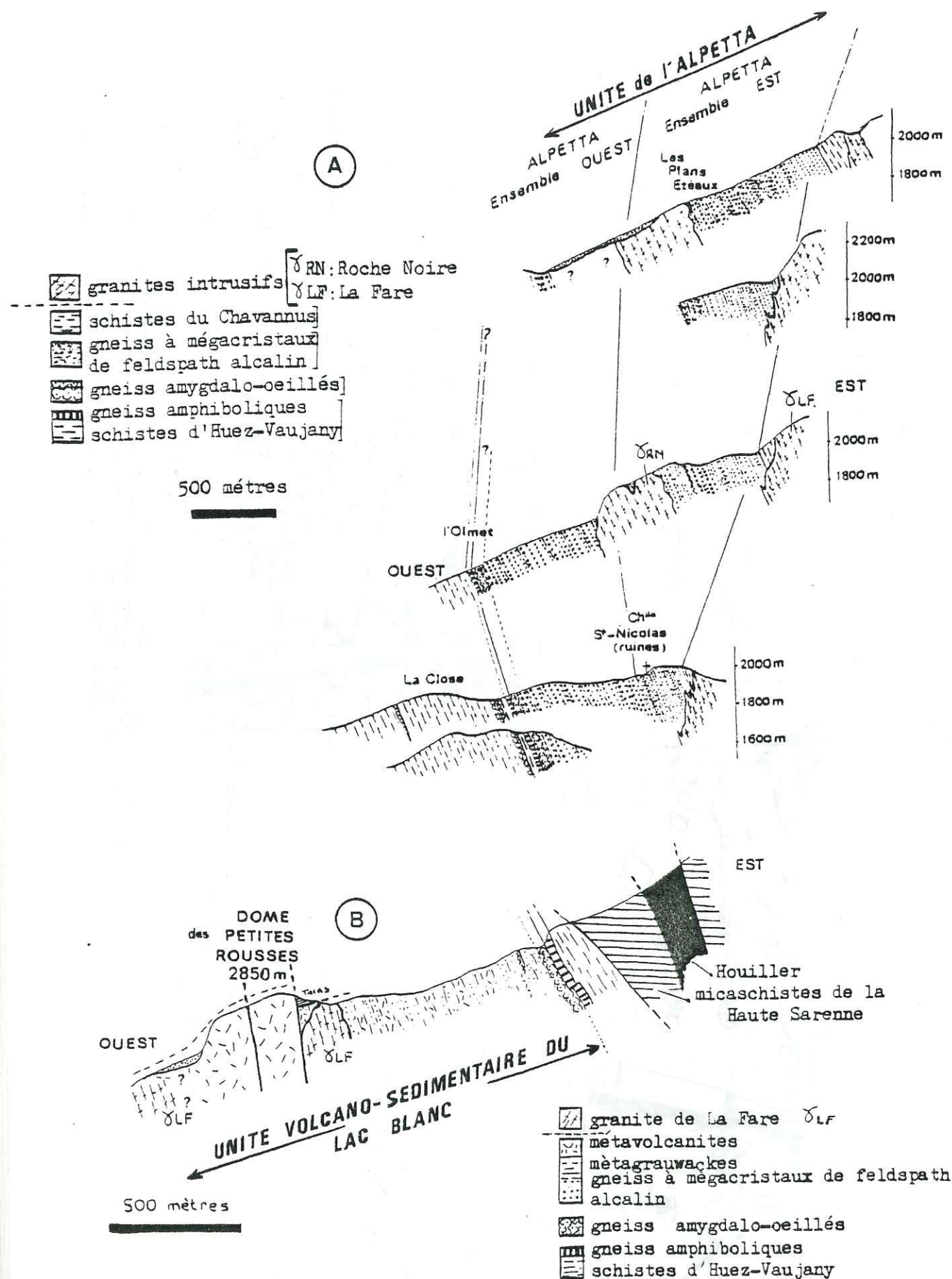
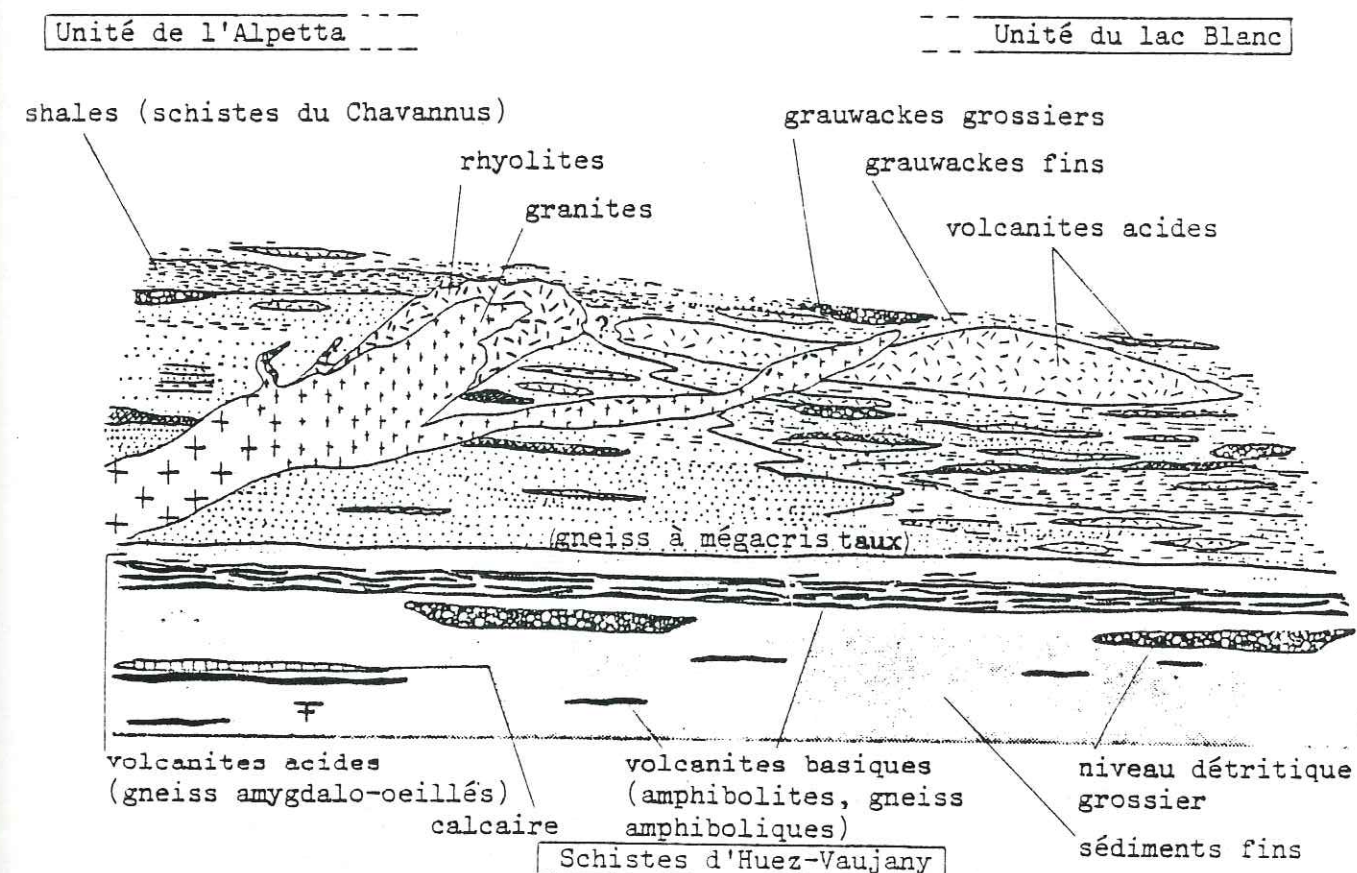


Fig. 69: Coupes géologiques dans le complexe volcano-sédimentaire du versant occidental des Grandes Rousses (L. Giorgi, 1979).

A. Unité de l'Alpetta

B. Unité volcano-sédimentaire du Lac Blanc



Le complexe volcano-sédimentaire, esquisse paléogéographique. Schéma des relations et de la succession des faciès (L. Giorgi).

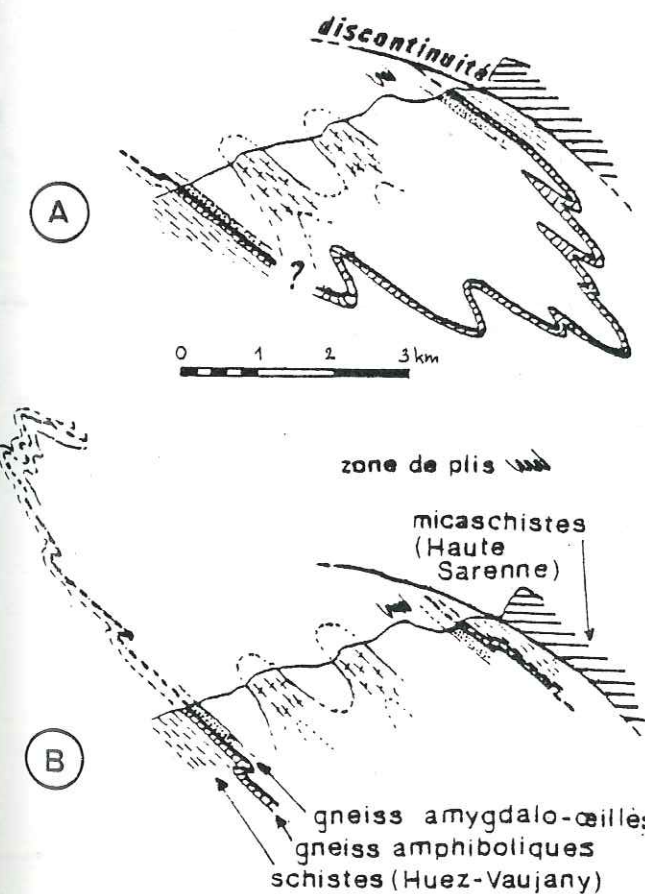


Fig. 70: Reconstitution paléogéographique et interprétations structurales proposées par L. Giorgi (1979) pour le complexe volcano-sédimentaire du versant occidental du massif des Grandes Rousses.

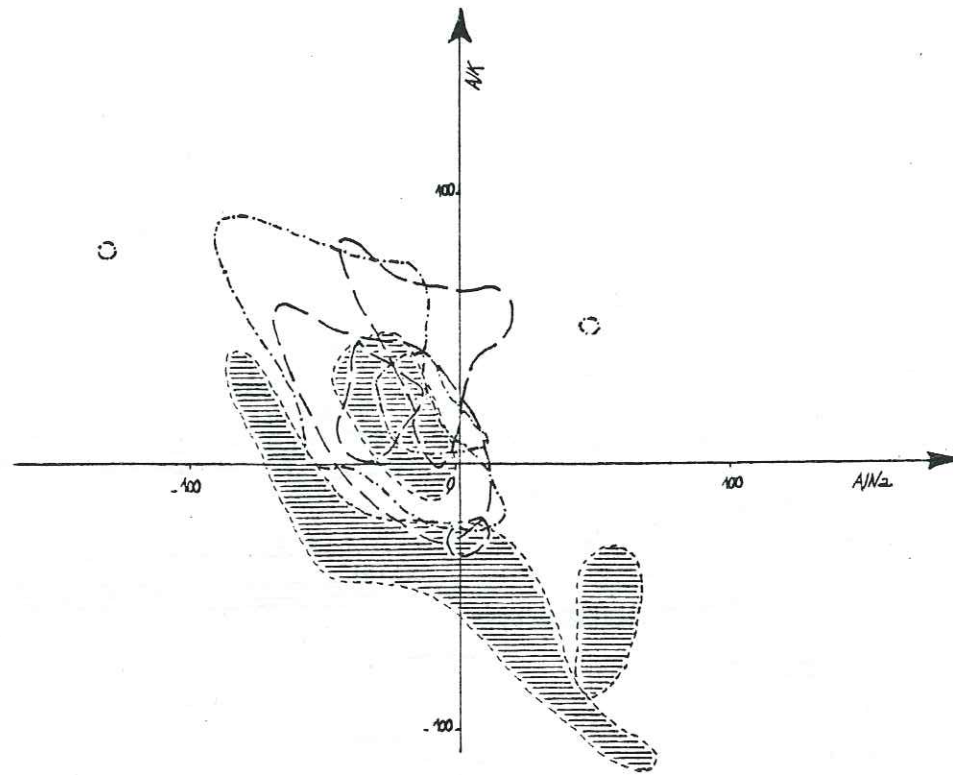


Fig. 71 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroides des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 74.

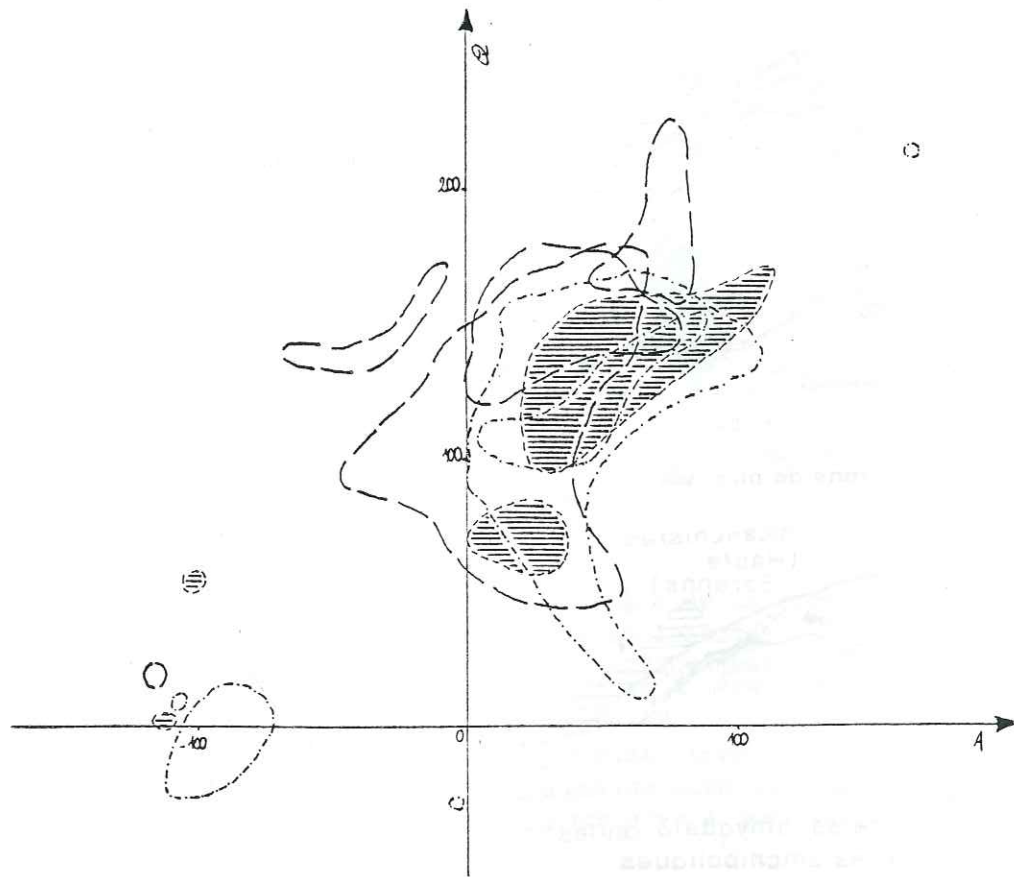


Fig. 72 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroides des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 74.

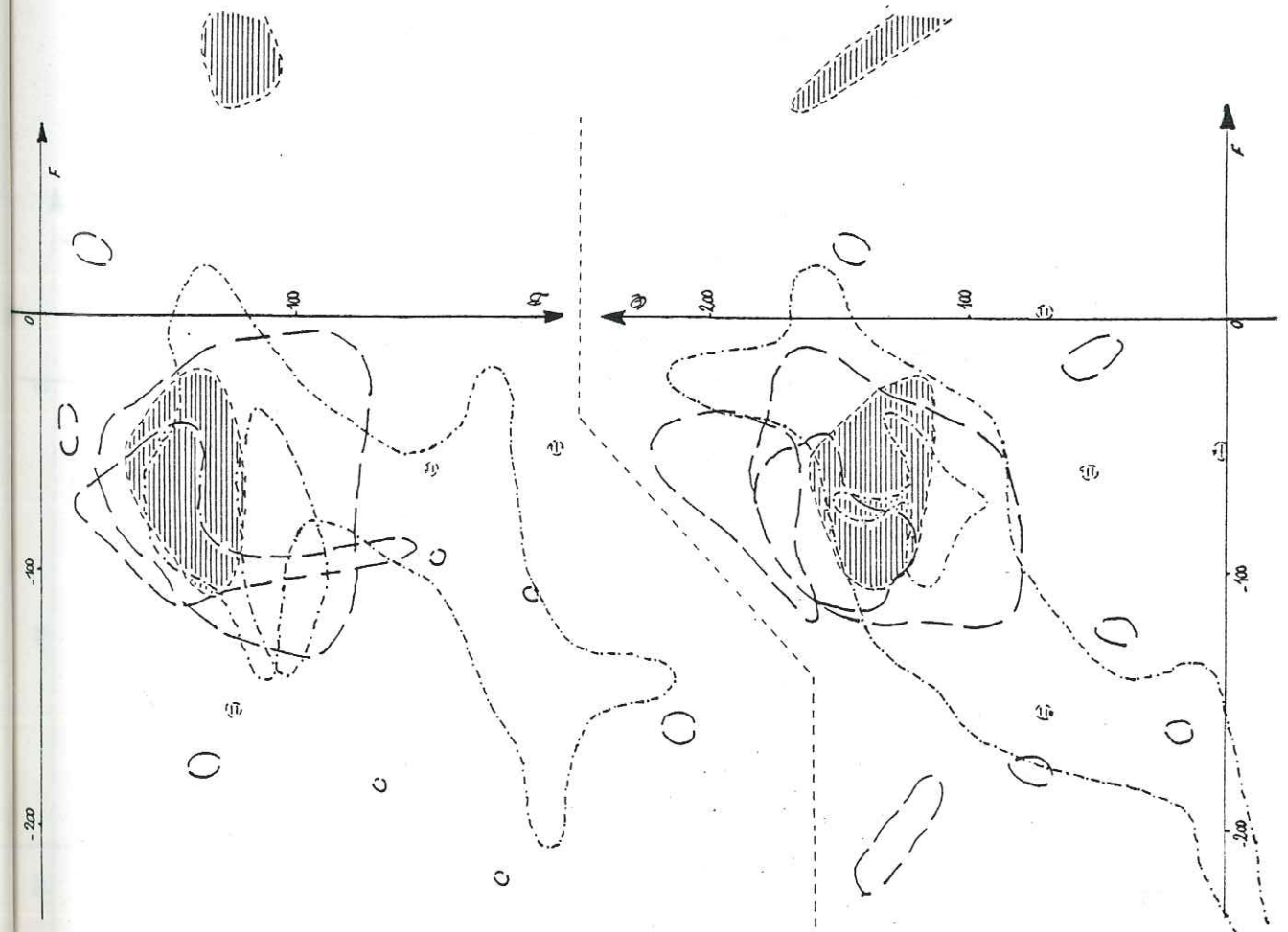


Fig. 73 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroides des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(F)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 74.

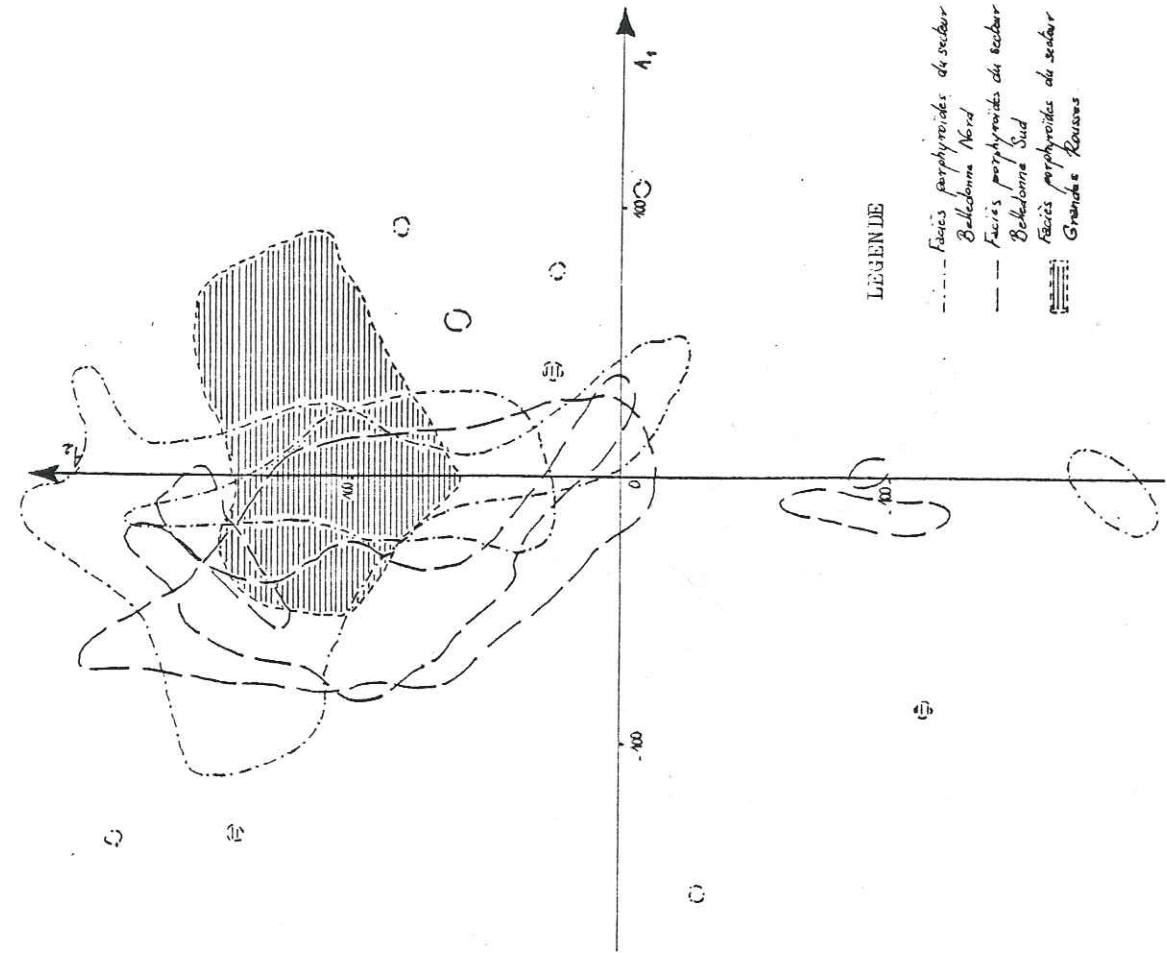


Fig. 74 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroides des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $A_2=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1976).

LEGENDE

- Faciès porphyroides de secteur Belledonne Nord
- Faciès porphyroides de secteur Belledonne Sud
- Faciès porphyroides de secteur Grandes Rousses

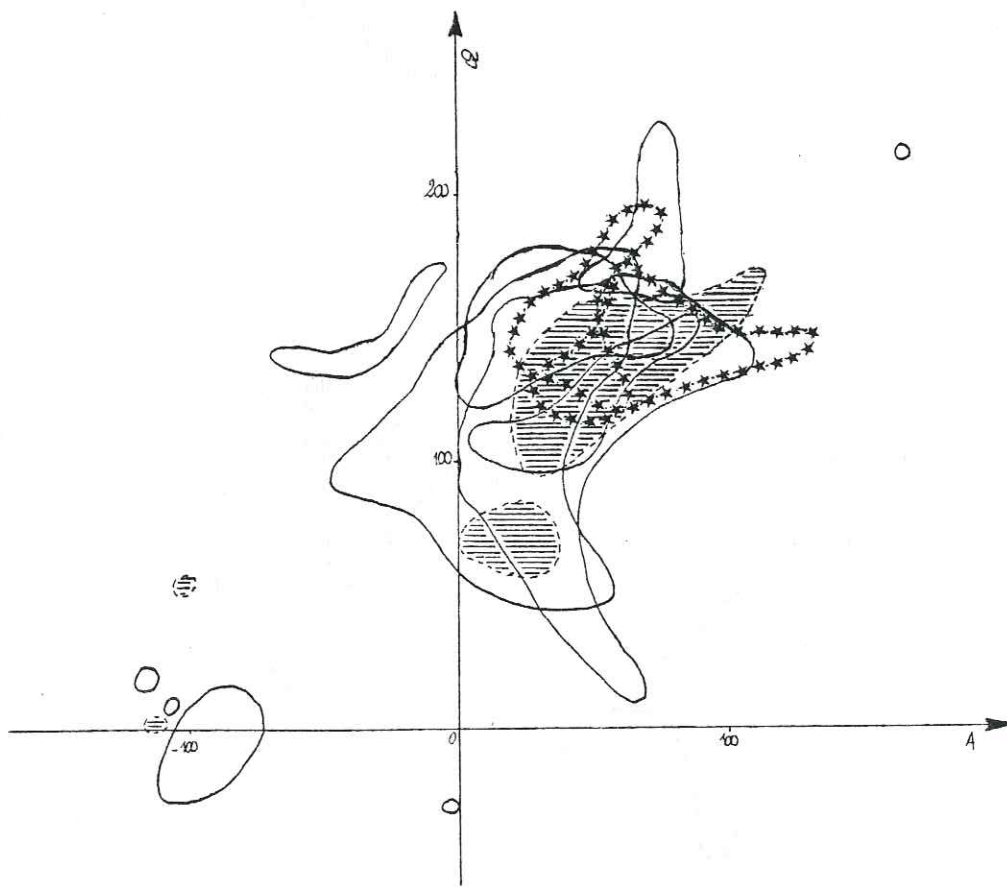


Fig. 76 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 78.

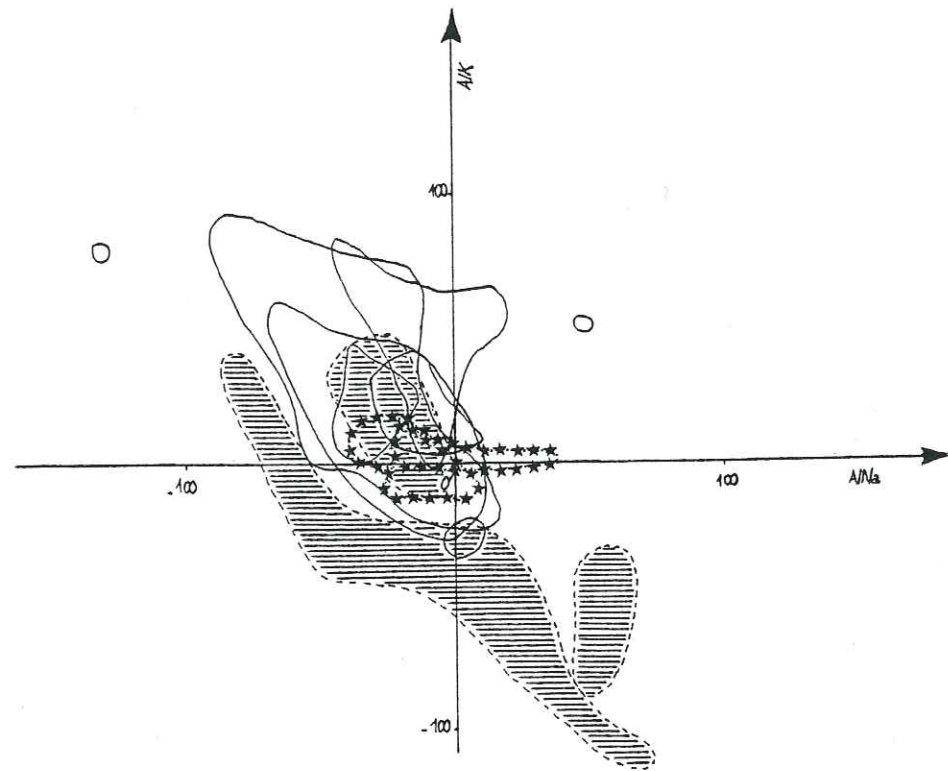


Fig. 75 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 78.

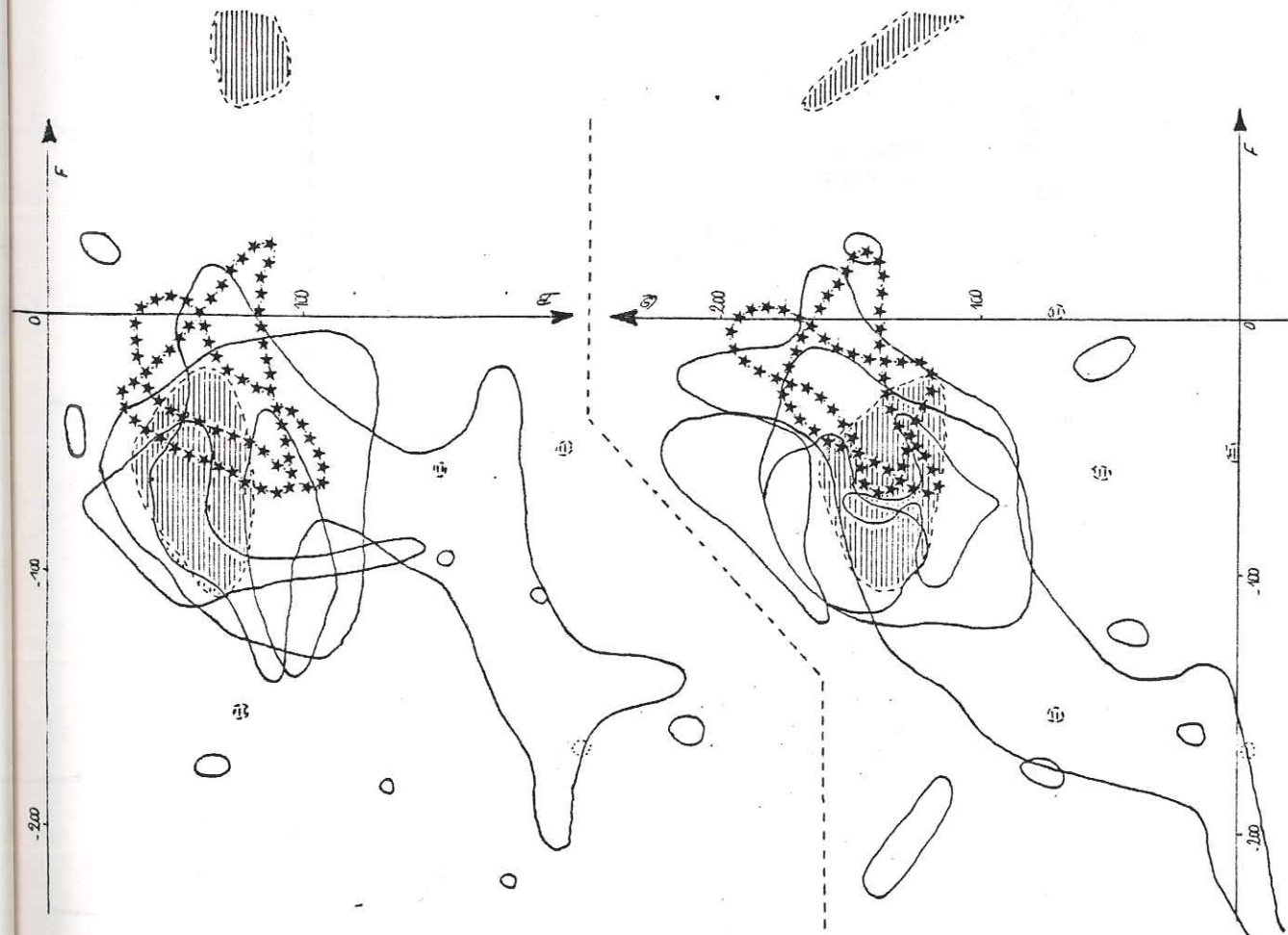


Fig. 77 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 78.

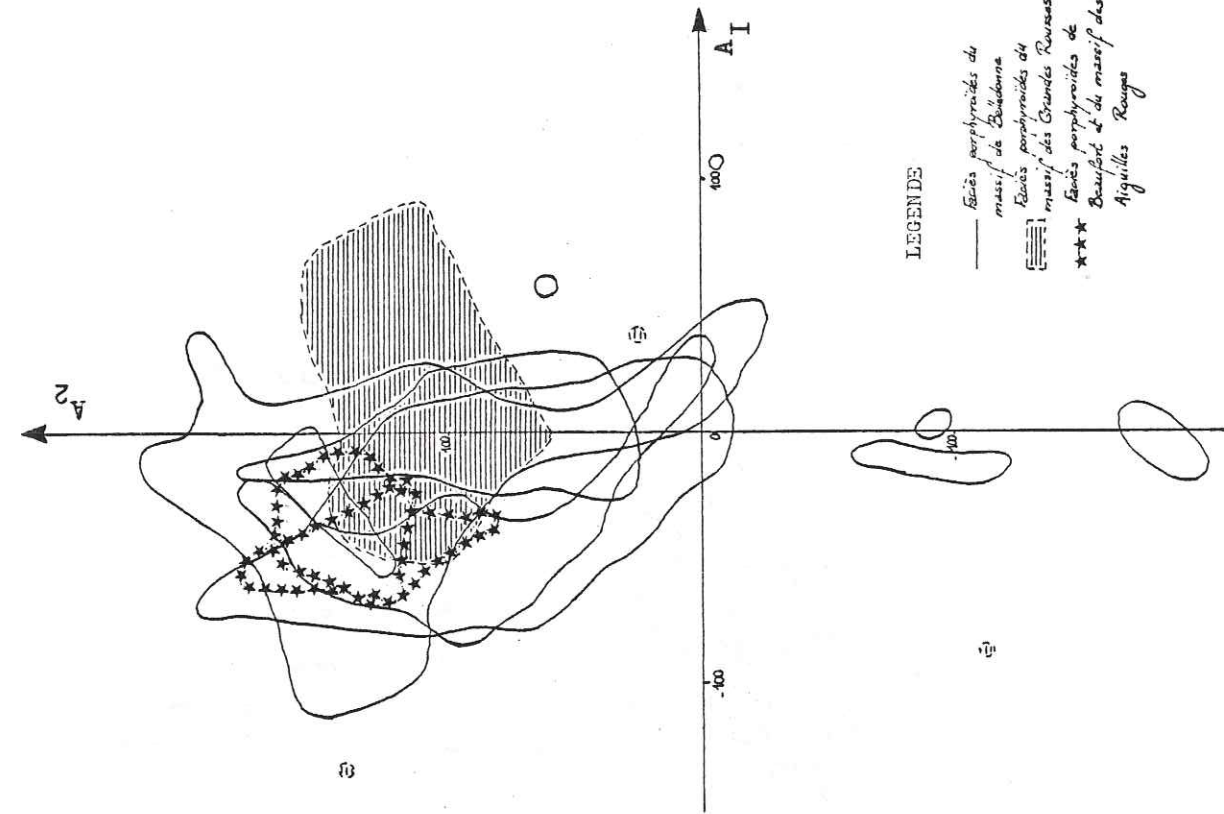
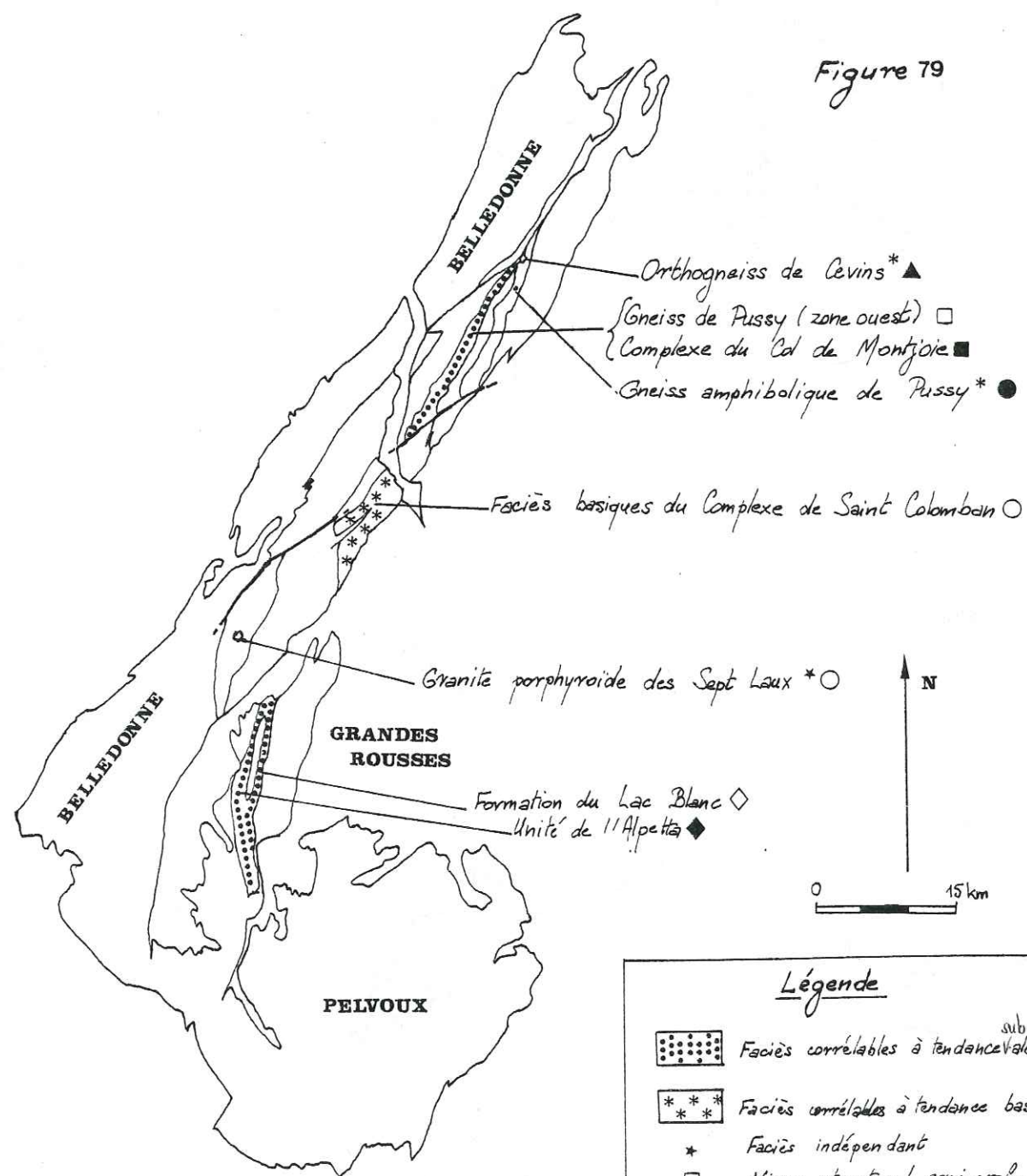


Fig. 78 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $A_1=f(A_2)$, (H. de La Roche, 1978).

Corrélations et interprétations des faciès à mégacristaux de feldspaths alcalins



Légende

- Faciès corrélables à tendance ^{sub} alcaline
- Faciès corrélables à tendance basique
- Faciès indépendant
- Niveau structural semi-profond apical
- Niveau structural semi-profond basal
- Niveau structural moyen apical
- Niveau structural moyen basal
- Niveau structural très profond apical
- Niveau structural très profond basal
- Niveau structural profond mais tardif

Tableau 1 - Récapitulatif des principaux critères microtexturaux servant à définir l'origine et l'évolution des mégacrists de feldspaths alcalins (sodipotassiques)

Type de feldspath alcalin Caractéristiques microtexturales	Feldspath alcalin (sodi-potassique) volcanique	Feldspath alcalin (sodi-potassique) mixte	Feldspath alcalin (sodi-potassique) plutonique	Porphyroblaste (s.s.)
Prisme $\{110\}$ de pinacoïdes $\{110\}$ et $\{1\bar{1}0\}$ Fronts de croissance $\{101\}$ Fronts de croissance $\{201\}$	+ exprimé(s) Parfois présents et alors seulement au coeur du cristal Présents du coeur à la périphérie ou seulement à la périphérie non	oui, - développé(s) oui, associés à $\{201\}$ oui, associés à $\{101\}$	oui, bien exprimé(s) oui, du coeur à la périphérie du cristal non	non, car constance du milieu de cristallisation non non
Macule de Carlsbad	non	d'accolement plus fréquente	Interpénétrante plus fréquente	non
Microfissuration des fronts de croissance	oui. Cas extrême : éclatement du cristal	Parfois mais peu fréquente	non	néant
Paragénèses issues de l'évolution des liquides magnétiques	Figéssous forme de verres. Plus nombreuses vers l'extérieur du cristal	Cristallisées partiellement. Peu ou pas de minéraux hydratés	rare. Si présentes, bien cristallisées avec production de minéraux hydratés	néant
Fissures thermiques	oui. Les plus externes recourent les internes	oui	oui. Fréquemment élargies avec remplissage postérieur	non
Zones en extension et en compression	oui. Passage continu d'un type de zone à l'autre	oui	oui. Microfilms d'albite dans les domaines comprimés	non
Pertinites d'exsolution vraie de croissance	non observable au microscope optique, décelable seulement au microscope électronique oui ?	oui - abondante (en "échiquer")	oui. En synchronisation épitaxiale sur les fronts de croissance	non
d'exsolution sous contrainte thermique	oui ?	oui, - suivant origine du "coeur", lamelles et films	oui, en lames, lamelles et films	non
d'exsolution sous contrainte tectonique	pas de cas dans la nature où l'on soit sûr qu'il n'y a pas eu de déformation thermique antérieure			
Autres microtextures	Microfissures ouvertes et orientées sur la surface extérieure du cristal	Maillage très fin des plagioclases inclus Agglomérats de plagioclases inclus fréquents	Pas d'albite en échiquer	Présence d'un coeur magmatique hérité dans les porphyroblastes (s.l.) dans ce cas se reporter au cas mixte ou plutonique pour les caractéristiques du coeur. L'aurole purement métamorphique a les caractéristiques porphyroblastiques (s.s.)

Tableau 2 - Essai de corrélation des diverses nomenclatures utilisées dans Belledonne Nord

P. et C. Bordet 1957-63	F. Carme 1965-78	Y. Gros 1974	Y. Siméon 1979	E. Poncerrey 1981	Chronologie
Série satinée Série satinée magnétique (supérieure) (moyenne) Série Verte (inférieure)	Granite gneissique de Saint Colomban (Série du Taillefer) (Granite des Sept Laux)	Série Verte Complexe leptyno-amphibolique Complexe blastomylonitique	Série Verte Gneiss de Pussy-Plan du Col Micascistes de Feissons/lère	Complexe granitoïde de la Lauzière. Monzoyénites de la Grande Léchère Granite d'Epierre Granodiorite du Colomban Granitoïdes de Champoudru Série Verte supérieure Série de Villard-Benoît	Permien Carbonifère sup. ----- Dinantien supérieur ----- moyen ----- inférieur Dévonien
Série brune ?	Complexe de Belledonne		Série Satinée	Complexe du Col de Montjoie Série de la Montagne des Plans Série du Bois des Ravères	Silurien Ordovicien Cambrien Briovérien (PÇ A.)

Tableau 3 - Essai de corrélation des diverses nomenclatures utilisées dans Belledonne Sud (raccord avec Belledonne Nord*)

D. Dondey 1960	D. Gasquet 1979	J. L. Verjat 1980	E. Poncerrey 1981	Chronologie
Groupe des Sept Laux Groupe de Saint-Colomban	Granite des Sept Laux Série Verte Granitoïdes et porphyroïdes du Saint-Colomban Groupe de Saint-Rémy (SVM) Gneiss occidentaux Gneiss du Saint-Colomban	Granite des Sept Laux Conglomérat de la Sambuis Groupe du Tepey-Sambuis Saint-Colomban Série du Piniollet et de Grand'Maison Séries du Rissiou-Rocher Blanc et du Rivier Formations du Gros Treu et du Lac de la Croix	Complexe granitoïde de la Lauzière. Monzoyénites de la Grande Léchère Granite d'Epierre Granodiorite du Colomban Granitoïdes de Champoudru Série Verte supérieure Série de Villard-Benoît Complexe du Col de Montjoie Série de la Montagne des Plans Série du Bois des Ravères	Permien Carbonifère supérieur ----- Dinantien Dévonien Supérieur ----- Moyen ----- Inférieur Silurien Ordovicien Cambrien Briovérien (PÇ A.)

Tableau 4 - Corrélation entre les diverses nomenclatures utilisées dans le massif des Grandes Rousses
(corrélations géographiques d'Ouest en Est)

OUEST

P. Giraud 1952	J. Lameyre 1957	P. Borden 1961	L. Giorgi 1979
FAILLE D'ALLEMONT SYNCLINAL D'ALLEMONT-FAILLE D'ALLEMONT ACCIDENT D'ORNON-PRE-GENTIL-COL DU SABOT			
Groupe des migmatites de Bourg d'Oisans		S	Gneiss de Bourg d'Oisans
Groupe des schistes et amphibolites d'Huez		R	Schistes d'Huez-Vaujany
Granite migmatitique des Lacs Besson	Granite des Lacs Besson	E	--- --
Groupe du Lac Blanc : bande ouest	Groupe du Lac Blanc : schistes du Lac Neyza	V	COMPLEXE VOLCANO - SEDIMENTAIRE DU VERSANT OCCIDENTAL DES GRANDES ROUSSES
Granite protogéologique de la Fare		R	(Unité de l'Alpetta W)
Granulite des Petites Rousses et ses migmatites	Granulite des Petites Rousses	T	(Granite de Roche Noire)
Groupe du Lac Blanc bande est	Groupe du Lac Blanc	E	(Unité de l'Alpetta E)
			(Schistes du Chavannus)
			(Granite de la Fare)
			(Unité volcano-sédimentaire du Lac Blanc)
ACCIDENT DE L'HERPIE ACCIDENT DE L'HERPIE ACCIDENT DE L'HERPIE			
Groupe de la Haute Sarenne : micaschistes	Leptynites, brèches, micaschistes	SERIE SATINEE	Micaschistes de la Haute Sarenne
Groupe de la Haute Sarenne : gneiss	--- Groupe de la Haute Sarenne	---	ACCIDENT MEDIAN DES ROUSSES
	Gneiss	---	Groupe des gneiss du Sauvage
SYNCLINAL ORIENTAL DES GRANDES ROUSSES			
ACCIDENT ORIENTAL DES GRANDES ROUSSES			

EST

Tableau 5 - Les corrélations stratigraphiques établies par les différents auteurs dans le massif des Grandes Rousses

Chronologie	Série cristallophylienne	Granites		Auteurs	Références bibliographiques
Dévonien ? ↑ ?	Groupe de la Haute Sarenne Groupe d'Huez - Groupe du Lac Blanc Migmatites de Bourg d'Oisans	Granulite des Petites Rousses Granite de la Fare Granite des Lacs Besson		P. Giraud 1952	Bulletin de la société géologique de France, 1952, 6ème série, tome 2 pp. 379-402
Dévonien ? ↑ ?	Groupe du Lac Blanc Groupe de la Haute Sarenne	Granulite des Petites Rousses		J. Lameyre 1957	Travaux du laboratoire de géologie de Grenoble 1958 tome 34 pp. 83-152
Dévonien ? ↑ Cambrien	Micaschistes de la Haute Sarenne Schistes du Chavannus Schistes d'Huez-Vaujany Gneiss de Bourg d'Oisans	Granites de Roche Noire et de la Fare Unité de l'Alpetta et unité volcano-sédimentaire du Lac Blanc		L. Giorgi 1979	Thèse de doctorat de spécialité Mention Pétrologie-métallogénie Université scientifique et médicale de Grenoble pp. 144-146 (3ème cycle)
Dévonien ? ↑ Cambrien	Micaschistes de la Haute Sarenne Schistes du Chavannus Schistes d'Huez-Vaujany Gneiss de Bourg d'Oisans	Granites de Roche Noire et de la Fare Rhyolites du dôme des Petites Rousses Gneiss porphyroïdes, métavolcanites acides et métagneiss du Lac Blanc Unité de l'Alpetta		D. Bonnet 1982	Thèse de doctorat de spécialité Mention Pétrologie-métallogénie Université scientifique et médicale de Grenoble (3ème cycle)

Tableau 6 - Essai de corrélation entre les nomenclatures utilisées dans Belledonne Sud et les Grandes Rousses

N	D. Gasquet 1979	J.L. Verjat 1980	L. Giorgi 1979	S	P. et C. Bordet 1957-63
Est	Complexe de Saint Colomban Série Verte	Complexe de Saint Colomban Schistes de la Sambuis Groupe du Tepey-Sambuis	Schistes du Chavannus Schistes d'Huez-Vaujany	Est	Série Verte sup.
	Groupe de Saint Rémy avec bande bordière de γ (JC Barféty)	Série du Pinioller Formation du Lac de la Croix Série de Grand'Maison Unité du Gros Treu Séries du Rissiou-Rocher Blanc Granite des Sept Laux Série du Rivier	Gneiss de Bourg d'Oisans		Série Verte inférieure Série brune Série brune
Ouest	Granite des Sept Laux Gneiss occidentaux			Ouest	

Chronologie relative des diverses séries définies par J.L. Verjat

Conglomérat du Col du Sabot, Schistes de Vaujany
 Granite des Sept Laux
 Schistes du groupe Tepey-Sambuis
 Séries du Pinioller, de Grand'Maison
 Séries du Rissiou-Rocher Blanc-Rivier
 Formation du Lac de la Croix - Unité du Gros Treu

Carbonifère moyen à sup.
 Hercynien
 Dévono-Dinantien
 Cambrien
 PK ou Infra ϕ ou Pal. inf.

Tableau 7 - Correspondance entre les nomenclatures utilisées dans le massif de Belledonne et dans le massif des Grandes Rousses

D. Dondey 1960	P. et C. Bordet 1957-63	P. Giraud, J. Lameyre 1952 1957	R. Michel, P. Berthet 1958	L. Giorgi 1979
Groupe des Sept Laux	Série satinée	Groupe de la Haute Sarenne : micaschistes	Groupe de Vizille	Micaschistes de la Haute Sarenne
	Série satinée migmatitique	?		?
Groupe de Saint Colomban	supérieure Série ----- Verte moyenne ----- inférieure	Groupe du Lac Blanc (schistes) Granite protogneissique de la Fare Granulite des Petites Rousses Granite migmatitique des Lacs Besson Groupe des schistes d'Huez Groupe des migmatites de Bourg d'Oisans	Groupe de Séchillienne ----- Groupe de l'Aveyna	Complexe volcano-sédimentaire du versant occidental des Rousses ----- Schistes d'Huez-Vaujany ----- Gneiss de Bourg d'Oisans
	Série brune			

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
 MAISON DES GEOSCIENCES
 DOCUMENTATION
 B.P. 53
 F. 38041 GRENOBLE CEDEX
 Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
 Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

Tableau 8 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité : Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes renfermant localement des concentrations de mégacristsaux Mégacristsaux orientées [±] // foliation nette ; moulés par les phylliteux Faciès de la zone ouest automorphes Déformation tectonique décale légèrement les cristaux Cas des cristaux dispersés	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncrystallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-/+
	Maillage très fin des plagioclases internes	-/+
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	-/+
Analyses Géochimie majeurs sur mégacristsaux dispersés réf. DB 77A, n° D13, DB 86, n° D15, DB 94, n° D9, DB 12, n° D20, DB 100, n° D 14 R.X. sur mégacristsaux isolés : feldspath potassique à 90 % microcline maximum	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	-/+
	Extinctions onduleuses orientées	-/+
	Fissuration tectonique	+
	Caractères	
	Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	+

Tableau 9 - Caractéristiques microscopiques - Section (001). Echantillon DB 77A (7 mégacristaux analogues 3x2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès septentrionaux. Route forestière du Charvet	Faciès : Gneiss porphyroïdes de la zone ouest
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecililitiques avec zonation des inclusions	
Nature Phase hôte homogène à extinction franche Nombreux microgermes de nucléation mais pas très concentrés	
Repères pour l'étude microscopique : clivage actuel (010) révélé par la fabrication de la lame mince plan d'association de la macle de Carlsbad plan de la macle de l'albite (plan (010))	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 90 % de microcline maximum	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation maclées albite : fronts {110}, (130) ? des lamelles de perthites non maclées, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts {110} la zonation des inclusions la densité différentielle de répartition des microgermes dans la phase hôte, fronts {110} Fausse directions de croissance matérialisées par des inclusions et des noeuds perthitiques de croissance Ancienne symétrie représentée par l'écart entre les plans (010) et le clivage actuel : jusqu'à 4° Cristallisation des liquides magmatiques piégés : par adsorption sur les fronts de croissance, pauvres en éléments volatils au coeur du cristal, plus riches à la périphérie dans des fissures en cours ou après la croissance, apparition de calcite vers l'extérieur du cristal Zones à extinctions onduleuses orientées très localisées et peu nombreuses Perthites de déformation non maclées, deux générations Fissures thermiques avec double valeur du degré de triclinicité 10 % et 93 % Fissuration tectonique de direction quelconque, ou orientée par la fissuration thermique	

Tableau 10 - Caractéristiques microscopiques. Section (010). Echantillon DB 77A (7 mégacristaux analogues 3x2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès septentrionaux - Route forestière du Charvet	Faciès: Gneiss porphyroïdes de la zone ouest
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecililitiques avec zonation des inclusions	
Nature Phase hôte homogène à extinction franche Nombreux microgermes de nucléation formant des nuages dans la phase hôte	
Reprises pour l'étude microscopique clivage actuel (001) fronts de croissance (001)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lamelles et films d'albite de syncrystallisation, fronts {110}; (101), (001) l'évolution des liquides piégés le long des fronts de croissance (101), (201), {110}, (001), (201) des alignements de microgermes de nucléation dans la phase hôte, fronts (101) Fausse directions de croissance matérialisées par l'alignement d'inclusions au niveau de noeuds de croissance Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, pauvres en éléments volatils au coeur du cristal, riches à la périphérie dans les fissures en cours de cristallisation, apparition de calcite et Q vers l'extérieur du cristal (paragenèse tardive) Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes Perthites de déformation suivant des directions de sections rhombiques de la macle du péricline Perthites d'exsolution sous contrainte en fins films formant des nids Fissures thermiques, sèches ou colmatées, majorité indique symétrie triclinique (proches 72°) mais quelques unes proches monocliniques (75°) Perthites associées à la fissuration thermique Perthites de remplissage d'ouvertures de clivage Microfissuration de certains fronts de croissance, mais phénomène peu fréquent	
Fissuration tectonique emprunte les tracés des fissures thermiques, permet le colmatage postérieur par les minéraux néoformés de la mésoctase et l'ouverture de clivages ultérieurement colmatés ou non.	

Tableau 11 - Etude des inclusions - Section (OO1).Echantillon DB 77A (7 mégacristsaux analogues 3x2 cm observés)
(Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col. Gneiss porphyroïdes. Route forestière du Charvet.

Minéraux ou Paragenèses Localisation	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspatique	Néant	En petites sections xénomorphes	Néant	Oxydes de fer (limonite notamment), calcite vers l'extérieur du cristal	Néant
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Xénomorphes à sub-automorphes, maclage moyen, non frangés d'albite, assez riches en microgermes	En association dans les paragenèses	En granules de petite taille, à contours non anguleux. En paragenèses	Zircon en association dans les paragenèses	1 plagioclases + quartz 2 FK + micas blancs + quartz + zircon
Remplissages de fissures en communication avec la mésostase inexistants : fissures sèches					
Remplissages de fissures cicatrisées ne communiquant pas avec la mésostase	Néant	En petites plages	En plages xénomorphes mais contours non anguleux	Calcite	3 albite + micas blancs + calcite 4 albite + micas blancs + quartz + FK + calcite

Tableau 12 - Etude des inclusions - Section (OO1).Echantillon DB 77A (7 mégacristsaux analogues 3 x 2 cm observés)
(Formation des gneiss de Pussy - Plan de Col - Gneiss porphyroïdes. Route forestière du Charvet) Type à calcite

Minéraux ou Paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspatique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Dans les agglomérats	En plages subarrondies à xénomorphes mais contours non anguleux	Calcite Micas blancs dans les plagioclases	1 agglomérats de plagioclases avec quartz et chlorites 2 calcite + quartz
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	En agglomérats, sections alors + globuleuses. Automorphes à dendroïformes. Parfois avec auréole d'albite limpide non maclée, microgermes nombreux mais peu de micas blancs. Peu d'individus maclés, lattes larges, parfois fissurés	Clinoclure associé à épidotes. Synchronisations avec biotite verte. Associés aux micas blancs	Globuleux en petites sections (100µm)	Hématite Epidotes (pistacite) Calcite Biotite (verte) Micas blancs	3 FK idem hôte + plagioclases + chlorites (ripidolite) 4 plagioclases + épidotes + calcite
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase.	En sections de taille plus réduite que dans les fronts de croissance	Surtout ripidolite, clinoclure moins fréquent. Toutes en sections automorphes	En plages engrenées les unes dans les autres	Rutile dans la biotite verte Epidotes Muscovite Calcite Biotite (verte)	5 calcite + quartz + FK 6 calcite + quartz + chlorites + plagioclases + épidotes 7 chlorites + épidotes + plagioclases + quartz + micas blancs + muscovite 8 quartz + muscovite + calcite 9 calcite + chlorites + biotite verte + épidotes + plagioclases + quartz 10 quartz + calcite
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Rares	Néant	Peu fréquent	Néant	11 quartz + FK idem hôte. 12 FK seul idem hôte. 13 FK + plagioclases

Tableau 13 - Etude des inclusions. Section (OIO). Echantillon DB 77A (7 mégacristsaux analogues 3 x 2 cm observés)
(Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col. Gneiss porphyroïdes - Route forestière du Charvet). Type sans calcite

Minéraux ou paragenèses	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Localisation					
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Seuls ou associés en paragenèses	Quelques plages isolées (pennine) ou associées (pennine et ripidolite) dans des agglomérats composites	Néant seul, uniquement dans des agglomérats composites	Epidotes (pistacite) Biotite dans la chlorite	1 Quartz + plagioclases + FK + chlorites + épidotes 2 chlorite + FK + quartz
Fronts de croissance (crystallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Sont très riches en microgènes avec aussi de petites lattes automorphes de micas blancs et biotite. Maclage polysynthétique peu développé. Fissuration. Sections automorphes à xénomorphes	Uniquement en paragenèses, biotite et épidotes incluses	Néant	Biotite verte dans les plagioclases. Zircon avec coeur relique limpide, zonations limpides	3 plagioclases + chlorites + biotite
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Néant ; mais FK seul idem phase hôte	Variété clinocllore	Très peu	Apatite automorphe Epidotes Biotite	4 FK + chlorites + apatite 5 biotite + quartz + FK + chlorites + épidotes 6 FK + biotite + épidotes 7 FK idem hôte + quartz
Fissures communiquant avec la mésostase		Pennine et ripidolite	Grande quantité sous forme de petits grains	Muscovite Biotite verte	8 FK + plagioclases 9 FK + biotite + chlorites 10 quartz + plagioclases + chlorites + biotite 11 quartz + chlorites + plagioclases + FK + muscovite

Tableau 14 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville - Cevins

Unité: Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes renfermant localement des concentrations de mégacristsaux	Microtextures	
Mégacristsaux non orientés, moulés les uns sur les autres	Fronts de croissance	+
	Macule de Carlsbad	+
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissurations des fronts de croissance	+
Cas des cristaux des concentrations	Perthites de syncrystallisation	++
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	+
Faciès de la zone ouest automorphes	Maclage très fin des plagioclases internes	-/+
	Fissures thermiques	+
Déformation tectonique affecte peu les mégacristsaux	Zones en extension et en compression	-
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	-
	Fissuration tectonique	+
Analyse	Caractère	
Géochimie majeurs sur cristaux des concentrations	Plutonique profond	
réf. DB 87, n° D17. DB 96, n° D8. DB 97, n° D 12	Plutonique superficiel	++
R.X. sur mégacristsaux isolés : feldspath alcalin à prédominance d'albite	Volcanique	

Tableau 15 - Caractéristiques microscopiques. Section (OOL). Echantillon DB 96 (3 mégacristsaux 2 x 1 cm observés, type non tectonisé)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord)	Faciès : Feldspathite de type 1 dans les gneiss porphyroïdes
Localisation : Faciès septentrionaux. Route forestière du Charvet	de la zone ouest
Typologie : Feldspath alcalin à prépondérance d'albite	
	Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique observable
	Monoblocs cristallins poecilolithiques avec zonation des inclusions
Nature	Phase hôte sodipotassique à extinction franche
	Microgermes de nucléation formant des "nuages" dans la phase hôte
Repères pour l'étude microscopique : clivage actuel (OLO) révélé	, en bords de cristal, par la fabrication de la lame mince
	plan d'association de la macle de Carlsbad
	plan d'association de la macle de l'albite (plan (OLO))
	fronts de croissance (OLO)
Microtextures observables	
Fronts de croissance. Matérialisés par des perthites de croissance "Ab. en échiquier" à fines macles, fronts {110}	
	la zonation des inclusions magmatiques piégées (bords du cristal), fronts (OLO)
	l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts (OLO)
Fausse directions de croissance matérialisées par l'alignement de particules suivant de faux V de croissance	
Ancienne symétrie représentée par l'écart des parties rectilignes du plan de macle de Carlsbad : jusqu'à 3°	
	du plan de macle de l'albite (macle de croissance) jusqu'à 6°
	de certains fronts de croissance (OLO) jusqu'à 5°
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, plus riches en éléments volatils	
	à la périphérie du cristal
	dans des fissures en cours de croissance (plutôt rares)
Perthites de déformation en lames fines, non maciées, uniquement dans la phase potassique provenant de l'évolution des liquides piégés.	
Perthites d'exsolution de forme † sigmoïdes, associées aux précédentes	
Fissures thermiques dans la phase potassique 30 % de degré de triclinicité	
Fissures thermiques sèches dans la phase albitique double éventail 14 % à 34 % et 49 % à 77 % de degré de triclinicité maxi.	
Fissuration de certains fronts de croissance liée aux surpressions internes	
Fissuration tectonique assez développée. se calque sur la fissuration thermique	

Tableau 16 - Caractéristiques microscopiques. Section (OLO). Echantillon DB 96 (1 mégacrystal) 2 x 1 cm observé, type non tectonisé)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord)	Faciès : Feldspathite de type 1 dans les gneiss porphyroïdes de la zone ouest
Localisation : Faciès septentrionaux - Route forestière du Charvet	
Typologie : Feldspath alcalin à prépondérance d'albite	
	Cristal maculé Carlsbad sans zonage géochimique observable
	Monobloc cristallin poecilolithique à zonation des minéraux inclus
Nature	Phase hôte homogène à extinction franche
	Microgermes de nucléation présents uniformément dans toute la lame, de même pour les micas blancs
Repères pour l'étude microscopique : clivage actuel (OOL) accentué en bordure du cristal	fronts de croissance (OOL)
Microtextures observables	
Fronts de croissance. Matérialisés par de fines lamelles (albite plus limpide que la phase hôte ?), fronts (OOL)	
Fausse directions de croissance dues à l'alignement de minéraux suivant des noeuds de croissance.	l'évolution de liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts {110}, (201), (OOL)
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance	
	dans des fissures en cours de croissance
Perthites de déformation avec orientation du réseau des plagioclases (55° de (OOL))	
Perthites d'exsolution sous contrainte, rares, même remarque pour orientation que les précédentes	
Fissures thermiques indiquant une symétrie triclinique de plagioclase (55°)	
Perthites de remplissage sigmoïdes : déformation thermique relayant des ouvertures de clivage	
	suivant deux directions de croissance qui se relayent : (OOL) et (LOL)
Perthites de remplissage d'ouvertures de clivage	
Fissuration tectonique peu développée, elle réemprunte la fissuration thermique et les ouvertures de clivage.	

Tableau 17 - Etude, des inclusions. Section (OOL). Echantillon DB 96 (3 mégacristaux 2 x 1 cm observés) type non tectonisé.
(Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col. Feldspathite de type 1. Route forestière du Charvet)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Automorphes à peu dendroformes, individus des macles assez développés, peu riches en microgermes et micas blancs. Parfois fine auréole non maclée.	Uniquement dans les plagioclases	Rares, en sections à contours arrondis	Epidotes (clinzoïsite, épidote)	1 chlorites + zircon + quartz 2 chlorites + quartz + oligiste
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Identiques à ceux en sections disséminées	Surtout dans les plagioclases, faible proportion	Très rare, en plages à contours arrondis	Epidotes (pistacite) FK en bordure externe du cristal	3 plagioclases + quartz 4 plagioclases + feldspath de même nature que hôte
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	En quantité réduite	Proportions importantes, en lattes automorphes	En très petites plages, quantité importante	Muscovite au milieu du quartz. Epidotes (pistacite, clinzoïsite) Chlorites (clinocllore)	5 quartz + muscovite + albite + plagioclases + micas blancs + épidotes ± chlorites 6 micas blancs + feldspath potassique 7 quartz + micas blancs + albite 8 épidotes + micas blancs + FK + quartz + plagioclases
Remplissages de fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Néant	En faible quantité	Seul dans certaines fissures	Hématite Zircon zoné avec zircon hérité au cœur Epidotes (pistacite)	9 micas blancs + hématite + zircon + épidotes + quartz

Tableau 18 - Etude des inclusions. Section (OLO). Echantillon DB 96 (1 mégacrystal 2 x 1 cm observé, type non tectonisé)
(formation des gneiss de Pussy - Plan du Col - Feldspathite type 1. Route forestière du Charvet)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Peu nombreux, présentent les mêmes caractéristiques que ceux des fronts de croissance	Néant	En très faible quantité et en petites sections	Epidote (pistacite) assez abondante, en petits granules Micas blancs rares	Néant
Fronts de croissance	Représentent 70 % du total des inclusions. Autoporphes à peu dendroformes. Frange albitique peu fréquente. Maclage à grands individus : albite + Carlsbad ou Baveno. Peu d'individus maclés. Peu de microgermes, micas blancs peu nombreux. Fissures tordues ainsi que ployage des macles.	Syncrystallisation avec pistacite, lattes parfois ployées	Associé aux plagioclases	Epidotes soit seules soit associées aux chlorites (clinocllore)	1 agglomérats de plagioclases + quartz
Remplissage de fissures communiquant avec la mésostase	Plages toutes maclées	En lattes automorphes avec épidotes syncrystallisées	Petits granules avec quelques microgermes	Epidotes (pistacite) Micas blancs en faible quantité	2 quartz + chlorites + micas blancs + pistacite 3 quartz + plagioclases + épidotes
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Fissuration fine, peu dense, ouverte et sèche. Certaines fissures sont matérialisées par un résidu de microgermes				

Tableau 19 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité : Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
"Plutonite" dans la formation des gneiss porphyroïdes Hyper-concentration de mégacristaux dans laquelle pas ou peu de mésostase Aucune orientation des mégacristaux Faciès de la zone ouest Déformation tectonique reprend + la fissuration thermique	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	+/-
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-
	Perthites de syncrystallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	-/+
	Fissuration tectonique	-/+
Analyses R.X. sur mégacristaux isolés microcline 80 à 90 % Géochimie majeurs réf. DB 9 n° D 22	Caractère	
	Plutonique profond	+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	

Tableau 20 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillons DB9 et DB 80A (5 mégacristaux analogues 4x2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès septentrionaux de la route forestière du Charvet.	Faciès : plutonite dans les gneiss porphyroïdes de la zone ouest
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe à déformée sans phénomènes blastiques Cristaux maciés Carlsbad ou non maciés, sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecilittiques à zonation des inclusions fréquentes.	
Nature Phase hôte homogène à extinction onduleuse peu fréquente Nucléi déstabilisés parfois orientés dans la phase hôte	
Repères pour l'étude microscopique : clivage actuel (010) plan d'association de la macle de Carlsbad, localement en gradins plan d'association de la macle de l'albite fronts de croissance (010), direction de croissance (100)	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 90 % à 95 % microcline maximum	
Microtextures observables Fronts de croissance	matérialisés par l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts (010), en zone avec $\vec{b}, \{110\}$ la présence de microgermes $\pm$ déstabilisés sur ces fronts
Fausse directions de croissance Phase hôte maciée albite-péricline ponctuellement (qq 10 μm^2 par cristal)	matérialisées par l'alignement de perthites de croissance maciées Ab.
Ancienne symétrie	représentée par l'ouverture de clivages anciens (écart 1 à 3°) l'écart des plans de macles (Carlsbad et albite) par rapport au clivage actuel
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance	adsorption sur les fronts de croissance, cristallisation lente de minéraux hydroxylés dans des remplissages de fissures en cours de croissance.
Zones à extinctions onduleuses orientées; localisées par le moirage du microcline, très peu fréquentes. Zones en compression à fins films d'albite disposés en nids, zones en extension homogènes Perthites de déformation thermique non maciées Perthites d'exsolution sous contrainte rarement associées à des lamelles de perthites de croissance (forme obtenue sigmoïde) Fissures thermiques couvrant un éventail de degré de triclinicité de 50 % à 90 %	
Fissuration tectonique, emprunte $\pm$ la fissuration thermique avec ouverture et remplissages postérieurs provoque des ouvertures de clivages avec remplissage par minéraux de la mésoctase. Remplissage de fissures liés à l'altération météorique de la roche affleurante (hématite importante).	

Tableau 21 - Caractéristiques microscopiques. Section (010). Echantillons DB9 et DB 80A. (5 mégacristaux analogues 4 x 2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès septentrionaux de la route forestière du Charvet.	Faciès : Plutonite dans les gneiss porphyroïdes de la zone ouest
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe à déformée, sans phénomènes blastiques. Cristaux maciés Carlsbad ou non maciés, pas de zonage géochimique. Monoblocs cristallins poecilittiques à zonation des inclusions.	
Nature Phase hôte homogène Microgermes de nucléation peu nombreux, déstabilisés.	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (001) révélé dans toute la lame fronts de croissance (001)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lamelles d'albite de syncrystallisation fronts $\{110\}$, la zonation des inclusions, fronts (001), $\{110\}$ l'évolution des liquides magmatiques piégés le long des fronts (001), (101), $\{110\}$	
Fausse directions de croissance matérialisées par l'alignement, suivant des noeuds de croissance, d'inclusions ou de perthites.	
Cristallisation de liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance dans des fissures en cours de croissance	
Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes Perthites de déformation en position macle du péricline (section rhombique) Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression Perthites de déformation associées à des remplissages de clivage ouvert, production de formes sigmoïdes Fissures thermiques indiquant une symétrie triclinique pseudomonoclinique (74°)	
Fissuration tectonique emprunte $\pm$ la fissuration thermique sans décalage des cristaux, avec remplissage postérieur Remplissages des fissures superficielles liés à l'altération météorique.	

Tableau 22 - Etude des inclusions. Section (OO1) Echantillons DB 9 et DB 8OA (5 mégacristsaux analogues 4x2 cm observés)
(Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col. "Plutonite" de la route forestière du Charvet)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique hôte	Automorphes, non frangés d'albite, incluent du mica blanc, maclés, albite ou non.	Non observables	Rare	Apatite incluant des ferromagnésiens Oxydes de fer	Plagioclases + micas blancs + feldspath potassique
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes à dendritiformes, non frangés d'albite, maclés polysynthétiques et parfois Baveno, contiennent des ferromagnésiens (micas blancs, épidote), des oxydes de fer	2 variétés observables : clinocllore et ripidolite; clinocllore toujours dans les plagioclases, sections automorphes	Pas observable	Muscovite Micas blancs	1 syncrystallisation chlorite (ripidolite), plagioclase 2 plagioclases + chlorites + oxydes de fer.
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase (fissures tectoniques, ou tectothermiques, ouvertures de clivages)	Non frangés d'albite rarement maclés, peu riches en ferromagnésiens.	Automorphes incluant des oxydes de fer	Xénomorphes en petites plages, contours non anguleux	Oxydes de fer Micas blancs	3 quartz + muscovite + chlorites + plagioclases + feldspath potassique 4 quartz + micas blancs + plagioclases 5 FK + micas blancs + apatite + quartz 6 FK + micas blancs + plagioclases + chlorites + oxydes de fer
Remplissage de fissures cicatrisées ne communiquant pas avec la mésostase (fissures thermiques, ouvertures partielles de clivages)	Rarement maclés, en bandes continues dans les fissures sans inclusions hormis les micas blancs	Non observables	Non observable	Micas blancs Epidotes	7 plagioclases + feldspath potassique 8 micas blancs + épidotes 9 feldspath potassique + micas blancs + plagioclases

Tableau 23 - Etude des inclusions, Section (OO1), Echantillons DB9 et DB 8OA (3 mégacristsaux analogues 4x2 cm observés)
(Formation de gneiss de Pussy - Plan du Col. "Plutonite" de la route forestière du Charvet)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Analogues à ceux des fronts de croissance, contiennent muscovite et quartz	En association dans les paragenèses	En faible quantité et en petites sections	Apatite automorphe	1 quartz + plagioclases + micas blancs + oxydes de fer 2 quartz + plagioclases 3 plagioclases + muscovite + oxydes de fer
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Correspondent à la majorité des inclusions. Automorphes à dendritiformes, non frangés d'albite, nombreux nucléi sauf dans auréole externe si existe (pas en albite). Peu maclés: albite +/- Carlsbad, majorité non maclée.	En inclusions dans les plagioclases (parfois grande proportion)	Néant	Chlorites (clinocllore) associées à l'épidote (pistacite)	Néant
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Plagioclases présentent des macles de déformation, parfois associées aux macles de croissance, tendance xénomorphe	Présents en grandes proportions et en lattes de # tailles, parfois ployées	Plutôt en petites sections	Pistacite Biotite (en faible quantité et en petites sections)	4 muscovite + quartz + FK + épidotes + biotite + plagioclases 5 quartz + FK + micas blancs 6 quartz + micas blancs
Remplissage de fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Très peu maclés et sections déformées dimensions, plutôt xénomorphes	Lattes de taille moyenne, peu ployées	Petites sections à contours non anguleux		7 FK + micas blancs 8 FK + quartz 9 FK seul, de même nature que phase hôte 10 plagioclases + quartz + micas blancs

Tableau 24 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes à mégacristsaux ocellés et automorphes	Microtextures	
Mégacristsaux orientés dans la foliation	Fronts de croissance	+
	Macule de Carlsbad	-/+
	Paragenèses liées à l'évolution de liq. mag. piégés	+
	Inclusions	+
Faciès en voie d'arénisation	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncrystallisation	+
Faciès de la zone ouest ocellés	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-/+
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
Déformation tectonique reprend peu les cristaux	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	-
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	-/+
	Extinctions onduleuses orientées	+
	Fissuration tectonique	-/+
Analyses	Caractères	
Géochimie majeurs sur mégacristsaux isolés	Plutonique profond	-/+
réf. DB 14, n° D19 - DB 57, n° D 10	Plutonique superficiel	
R.X. sur mégacristsaux isolés : 90 % de microcline maximum	Volcanique	

Tableau 25 - Caractéristiques microscopiques. Section (OO1). Echantillon DB 57 (2 mégacristsaux 1,5 x 1 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès méridionaux de la zone ouest oeillée . Col de l'Arc	Faciès : Gneiss porphyroïde en voie d'arénisation
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe, sans phénomènes réactionnels Cristaux rarement maclés, si Carlsbad, pas de zonage Inclusions disposées suivant des fronts de croissance d'un monobloc cristallin	
Nature Phase hôte potassique à extinction homogène Microgermes de nucléation concentrés dans la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique : clivage actuel (OLO) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (OLO)	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGA-CRISTAL (R.X.) 90 % microcline maximum	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des variations de densité de microtextures fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés, fronts (120) la zonation des inclusions, fronts (120), {110}, (OLO)	
Fausse directions de croissance matérialisées par des cristallisations ponctuelles de liquides piégés	
Ancienne symétrie représentée par l'écart angulaire: clivage - fronts de croissance : 1° Cristallisation de liquides magmatiques piégés sur des fronts de croissance mais pas d'évolution notable dans des fissures en cours de croissance, mais rare (quartz)	
Zones à extinctions onduleuses orientées prédominantes dans la phase hôte et plus fréquentes à proximité des cristallisations de liquides magmatiques piégés	
Perthites de déformation indiquant une symétrie peu triclinique : 15 % de triclinicité maximale Fissures thermiques indiquant une variation du degré de triclinicité de 56 % à 66 % de triclinicité maximale Remplissages de fissures thermiques par du quartz mais phénomène rare (indiquent 60 % et 80 % de degré de triclinicité maximale) Microfissuration au niveau de quelques cristallisations internes	
Fissuration tectonique affecte peu les mégacristsaux	

Tableau 26 - Caractéristiques microscopiques. Section (OLO). Echantillon DB 57 (2 mégacristsaux 1,5 x 1 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès méridionaux de la zone ouest oeillée - Col de l'Arc	Faciès : Gneiss porphyroïde en voie d'arénisation
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe, pas de phénomènes blastiques Cristaux rarement maclés, sans zonage Monobloc cristallin poecilique sans zonation des inclusions	
Nature Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation concentrés au niveau de la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (OO1) révélé dans toute la lame fronts de croissance (OO1) ouvertures de clivage (OO1)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites riches en microgermes ; fronts (101) l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (101), {110}, {110} (OO1) des variations de densité de microtextures, fronts (OO1), {110}	
Fausse directions de croissance matérialisées par des inclusions	
Cristallisation de liquides magmatiques piégés sur des fronts de croissance, pas d'évolution notable dans des fissures en cours de croissance, mais rare	
Perthites d'exsolution sous contrainte, en films limpides, symétrie triclinique maximale Perthites de déformation en { lames riches en microgermes, forme sigmoïde fréquente } section rhombique du péricline et symétrie pseudo- Fissures thermiques, symétrie triclinique maximale (72°) } triclinique (73°) Microfissuration ponctuelle liée aux cristallisations internes Ouvertures de clivage (OO1)	
Fissuration tectonique reprend parfois des ouvertures de clivages, mais rare	

Tableau 27 - Etude des inclusions - Section (O01).Echantillon DB 57 (2 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)
(Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col - Faciès gneissique en voie d'arénisation. Col de l'Arc)

Minéraux ou para- génèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Subautomorphes identiques à ceux des fronts de croissance, $\pm$ en agglomérats	Néant	Petites sections $\pm$ subglobuleuses à contours non anguleux	Néant	Néant
Fronts de croissance (cristallisation $\pm$ lente de liquides magmatiques piégés)	La plupart non maciés, non frangés, automorphes à dendritiformes ; incluant microgermes, micas blancs et chlorites	En inclusions dans les plagioclases	Petits granules xénomorphes non anguleux	Micas blancs dans les plagioclases	Néant
Fissures communiquant avec la mésostase peu nombreuses. Remplissage par micas blancs + chlorites (clinocllore) + quartz + plagioclases + épidotes. Pas d'autre paragénèse.					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches, sauf une à quartz associée, à une direction de croissance.					

Tableau 28 - Etude des inclusions - Section (O10).Echantillon DB 57 (2 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)
(Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col - Faciès gneissique en voie d'arénisation)

Minéraux ou para- génèses Localisation	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Frangés d'albite, maclage grossier, automorphes à dendritiformes, toutes tailles de sections, riches en microgermes	En inclusions dans les plagioclases, petites sections automorphes	Rares petites sections xénomorphes, à contours non anguleux	Sphène (automorphe, limpide), ferromagnésiens, épidotes (clinzoïsite), en inclusions dans les plagioclases	Néant
Fronts de croissance	Aucune inclusion n'individualisant une direction de croissance				
Majorité des fissures communiquant avec la mésostase sèche, quelques unes avec paragénèse : chlorites (clinocllore) + sphène (limpide, automorphe) + quartz + épidotes					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase très rares, paragénèse : albite + micas blancs + quartz					

Tableau 29 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité : Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Granito-gneiss porphyroïde du Col de l'Arc à mégacristsaux oeillés ou automorphes Pas de réelle foliation, les mégacristsaux sont disposés $\pm$ // à la linéation Faciès de la zone ouest oeillés Déformation tectonique ne reprend pas les mégacristsaux	Microtextures Fronts de croissance Macule de Carlsbad Paragénèses liées à l'évolution de liq. mag. piégés Inclusions Microfissuration des fronts de croissance Perthites de syncrystallisation Agglomérats de plagioclases internes fréquents Maclage très fin des plagioclases internes Fissures thermiques Zones en extension et en compression Perthites d'exsolution sous contrainte thermique Extinctions onduleuses orientées Fissuration tectonique	+ -/+ + + - + - + -/+ -/+ + -
	Analyses Géochimie majeurs sur mégacristsaux isolés réf. DB 16, n° D 18 R.X. sur mégacristsaux isolés : 90 % de microcline maximum	
	Caractères Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	+

Tableau 30 - Caractéristiques microscopiques - Section (OO1). Echantillon DB 16 (2 mégacristaux analogues 1.8 x 1.2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan de Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès méridionaux du Col de l'Arc	Faciès : Granito-gneiss de la zone ouest oeillée
Typologie Feldspath alcalin à dominante potassique, bordure subautomorphe sans phénomènes blastiques Cristaux rarement maclés, si Carlsbad, pas de zonage géochimique Monoblocs cristallins poecililitiques à zonation des inclusions	
Nature Phase hôte à dominante potassique, extinction franche Microgermes de nucléation concentrés principalement au niveau de la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique clivage (O1O) révélé en bords de lame mince (actuel) fronts de croissance (O1O) plan d'association de la macle de l'albite (O1O)	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 90 % microcline maximum	
Microtextures observables Fronts de croissance	matérialisés par l'évolution des liquides magmatiques piégés, fronts (O1O) la zonation des inclusions, fronts (O1O)
Fausse directions de croissance	matérialisées par des restites de cristallisations internes et des perthites de syncrystallisation maclées
Ancienne symétrie Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, plus riche en éléments volatils vers l'extérieur du cristal	représentée par l'écart avec les plans de macles repères : 3° de variation dans des fissures en cours de croissance, paragenèse tardive à calcite + Q dans la partie externe du cristal.
Zones à extinctions onduleuses orientées ponctuelles Perthites de déformation indiquant une symétrie peu triclinique (14 % de degré de triclinicité maximale) Perthites de remplissages.	
Fissuration tectonique s'installe suivant des directions quelconques, souvent colmatées par divers remplissages	

Tableau 31 - Caractéristiques microscopiques - Section (O1O). Echantillon DB 16 (2 mégacristaux analogues 1.8 x 1.2 cm observés)

Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation : Faciès méridionaux du Col de l'Arc	Faciès : Granito-gneiss de la zone ouest oeillée
Typologie Feldspath alcalin à dominante potassique, bordure subautomorphe Cristaux rarement maclés, sans zonage géochimique Monoblocs cristallins poecililitiques à inclusions disposées sur des auréoles	
Nature Phase hôte à dominante potassique, extinction franche Microgermes de nucléation localisés surtout dans la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (OO1) révélé dans toute la lame ouvertures de clivage	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation, fronts {110} (riches en microgermes) des facettes de croissance d'albite de syncrystallisation, fronts (201)	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance mais ne s'alignant pas suivant des directions de croissance	
Zones en compression à fins films d'albite limpide et zones en extension Zones à extinctions onduleuses orientées, grande quantité dans la phase potassique Perthites de déformation, limpides, en lamelles et films Perthites d'exsolution sous contrainte en très fins films dans les zones en compression, forment des "nids". Fissures thermiques peu nombreuses indiquent une symétrie triclinique (73°)	
Fissures tectoniques avec colmatage ultérieur par des paragenèses assez tardives Ouvertures du clivage assez nombreuses	

Tableau 32 - Etude des inclusions. Section (OOL). Echantillon DB 16 (2 mégacristaux analogues 1.8 x 1.2 cm observés)
(Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col. Granito-gneiss du Col de l'Arc)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Petites sections, la plupart globuleuses, mêmes caractères que ci-dessous	Clinochlore } mais Chlorite commune } rares	En petites sections à contours non anguleux, fréquemment subglobuleux	Calcite, épidotes (pistacite, clinozoïsité) sphène limpide, automorphe	1 quartz + chlorite + épidotes + calcite 2 quartz + sphène
Fronts de croissance (crystallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Non frangés, subautomorphes, riches en microgermes, maillage moyen par fois ployé, rares sections frangées	Clinochlore mais rare, sections automorphes	Petites sections xénomorphes à contours non anguleux	Ferromagnésiens non différenciables inclus dans les plagioclases	Néant
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Uniquement des paragenèses : 3 quartz + calcite / 4 quartz + micas blancs + calcite + chlorites / 5 quartz + plagioclases (incluant chlorites et épidotes) + calcite / 6 quartz + sphène + calcite + plagioclases + épidotes				
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches, sans colmatage					

Tableau 33 Etude des inclusions - Section (OLO). Echantillon DB 16 (2 mégacristaux analogues 1.8 x 1.2 cm observés)
(Unité des Gneiss de Pussy - Plan du Col. Granito-gneiss du Col de l'Arc)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Néant	Néant	Petites sections à contours non anguleux, rares	Néant	Néant
Fronts de croissance	Aucune inclusion individualisant un alignement suivant une direction de croissance				
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Uniquement des paragenèses 1. FK + quartz + chlorites (clinochlore) + épidotes / 2. quartz + calcite + chlorites + plagioclases 3. quartz + calcite + sphène (automorphe, limpide) + plagioclases (incluant épidotes) / 4. quartz + calcite				
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches, sans colmatage					

Les tableaux n° 8 à 33 concernent l'étude microscopique des mégacristaux de feldspaths alcalins dans les gneiss de la bande occidentale de Pussy - Plan du Col.

Les faciès suivants y sont définis :

1. Gneiss à mégacristaux automorphes dispersés,
2. Gneiss à mégacristaux automorphes disposés en concentrations,
3. Gneiss à mégacristaux automorphes, transformés en arènes,
4. Granito-gneiss à mégacristaux ocellés et/ou automorphes,
5. Plutonite de la route du Charvet

Notre étude a montré que les mégacristaux de cette bande ouest, à l'exception de la plutonite, proviennent d'un granite porphyroïde intrusif mis en place dans un niveau structural d'évolution superficiel ("subvolcanique"), plus précisément dans la partie apicale de ce niveau.

Ce sont des phénocristaux plutoniques qui présentent les caractères principaux suivants :

- a albite de syncrystallisation épitaxique très développée,
- b fronts de croissance (201) et (101),
- c phase potassique dominante au coeur des cristaux et relayée par l'albite vers l'extérieur,
- d agglomérats de plagioclases internes,
- e microfissuration des fronts de croissance due aux paragenèses liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance,
- f fissuration thermique assez développée,
- g reprise, par la tectonique, des directions de fissuration thermique, ouverture des fissures mais découpage des cristaux très rare.

La localisation des mégacristaux est indiquée sur la coupe schématique (page ci-contre).

Les mégacristaux de la plutonite du Charvet sont issus d'un niveau structural très profond. Ce sont des phénocristaux plutoniques concentrés en ségrégation mise en place dans l'intrusion granitique porphyroïde. Ils contiennent les microtextures suivantes :

- a albite de syncrystallisation épitaxique sur {110} et {110} peu fréquente,
- b fronts de croissance (101)
- c phase potassique prépondérante,
- d paragenèses à minéraux hydroxylés, liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance,

- e. fissuration thermique : indique un fort degré de triclinicité,
f. déformation tectonique : provoque une ouverture importante des fissures et des clivages avec remplissages postérieurs.

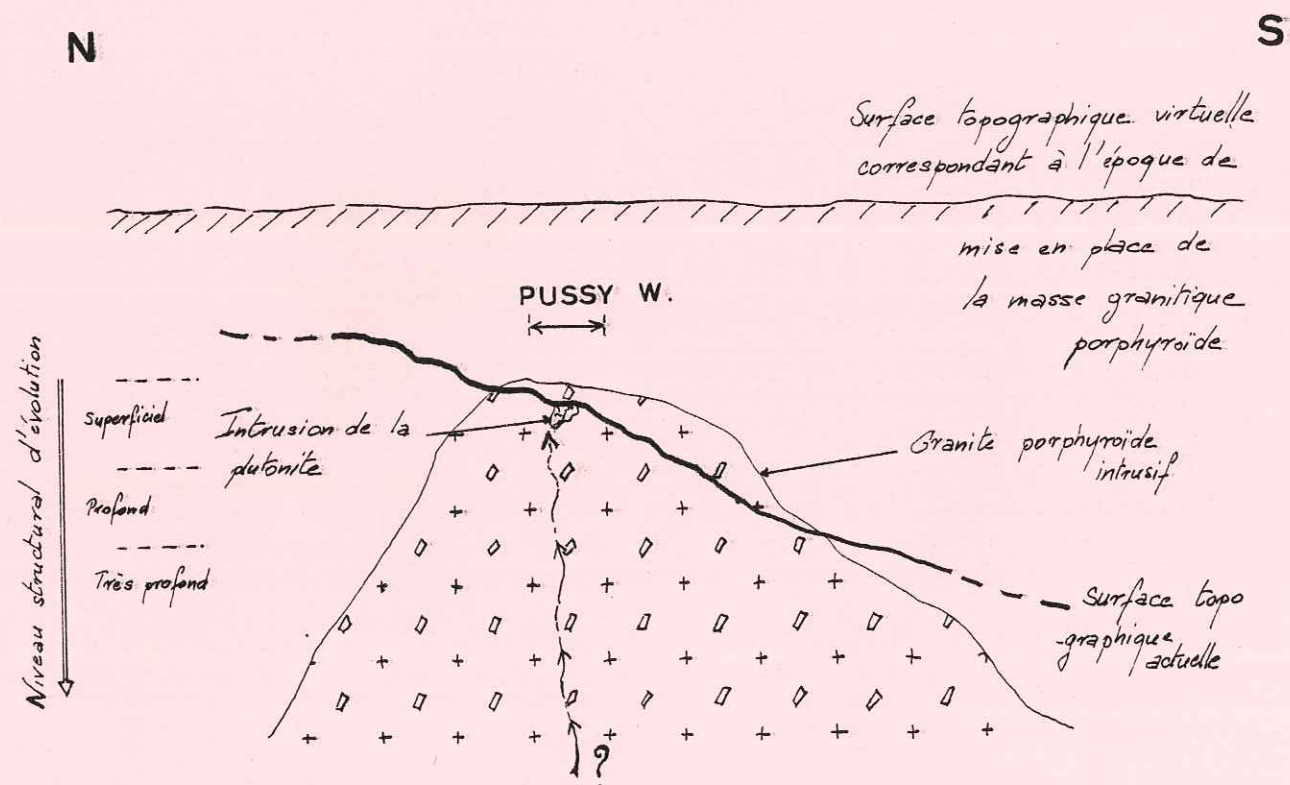


Tableau 34 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité : Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes à amphibole Mégacristaux $\pm$ orientés // foliation Roche à foliation peu marquée Faciès automorphe de la zone est Déformation tectonique ne modifie pas les mégacristaux	Microtextures	
	Fronts de croissance Macle de Carlsbad Paragenèses liées à l'évolution de liq. mag. piégés Inclusions Microfissuration des fronts de croissance Perthites de syncristallisation Agglomérats de plagioclases internes fréquents Maillage très fin des plagioclases internes Fissures thermiques Zones en extension et en compression Perthites d'exsolution sous contrainte thermique Extinctions onduleuses orientées Fissuration tectonique	+ +/- + + - -/+ - - + + + + -/+
Analyses	Caractère	
RX sur mégacristaux isolés : microcline 90 à 95 % Géochimie majeurs réf. DB.DP 37 n° D7	Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	+

Tableau 35 - Caractéristiques microscopiques - Section (001).Echantillon DB-DP 37 (3 mégacristaux analogues observés 1.2 x 1 cm(2) et 4 x 2.2 cm(1))

Unité Localisation	Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Carrière abandonnée dans le village de Pussy	Faciès : Gneiss porphyroïde amphibolique (zone est)
Typologie	Feldspath potassique à bordure automorphe exempte de phénomènes réactionnels Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilitiques à inclusions disposées en auréoles concentriques	
Nature	Phase hôte homogène à extinction franche Microgermes de nucléation peu nombreux dans la phase hôte	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (010) révélé dans tout le cristal par la confection de la lame mince plan d'association de la macle de Carlsbad ponctuellement en gradins plan d'association de la macle de l'albite (plan (010)) fronts de croissance (010)	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 90 % à 95 % microcline maximum		
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation macлées albite, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur ces fronts (110) et (010) la répartition préférentielle d'extinctions onduleuses orientées, fronts (110) et (010)	
Fausse directions de croissance	matérialisées par des alignements de noeuds de croissance suivant des directions quelconques, noeuds albitiques ou polyminéaux	
Ancienne symétrie	représentée par l'ouverture de clivages anciens, par l'orientation des parties rectilignes (subparallèles au clivage repère), par la zonation des "inclusions" des fronts (010). L'écart angulaire varie de 0°5 à 3°5.	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, plus riches en éléments volatils au cœur du cristal jusqu'à la périphérie	dans des fissures en cours de croissance	
Zones à extinctions onduleuses orientées localisées par le moirage du microcline (déformation)		
Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension avec fissures thermiques remplies		
Perthites de remplissage suivant la déformation thermique		
Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression, forment des nids		
Fissures thermiques couvrant deux éventails de degré de triclinicité de 8 % à 18 % (de triclinicité maximale) et de 90 % à 97 %		
Fissuration tectonique emprunte à fissuration thermique avec colmatage postérieur ou contemporain sans colmatage : fissures sèches		
Remplissage de fissures lié à l'altération météorique (cristaux de la roche affleurante)		

Tableau 36 - Caractéristiques microscopiques - Section (010).Echantillon DB-DP 37 (microtextures observées sur un mégacristal 1.2 x 1 cm)

Unité Localisation	Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Carrière abandonnée dans le village de Pussy	Faciès : Gneiss porphyroïde amphibolique (zone est)
Typologie	Feldspath potassique à bordure automorphe exempte de phénomènes réactionnels Cristal maclé sans zonage géochimique Monobloc cristallin	
Nature	Phase hôte homogène à extinction franche Microgermes de nucléation rares	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (001) révélé dans toute la lame	
Microtextures observables		
Fronts de croissance	matérialisés par des perthites de syncrystallisation, fronts (101)	
Perthites d'exsolution sous contrainte associées à des perthites de croissance		
Fissures thermiques indiquant une symétrie triclinique.		

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION

B.P. 53

F. 38041 GRENOBLE CEDEX

tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58

Mail : platour@ujf.grenoble.fr

Tableau 37 - Etude des inclusions. Section (O01). Echantillon DB-DP 37 (3 mégacristaux analogues 2 x 1 cm observés)
(Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col. Gneiss amphibolique. Carrière de Pussy)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases 90 % du total des inclusions	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Peu nombreux, plus fréquents en agglomérats	Néant	En sections xénomorphes mais à contours arrondis	Apatite (rare) Hornblende verte Calcite	1 Amphibole + quartz + calcite 2 Plagioclases + quartz
Fronts de croissance (cristallisation ± lente de liquides magmatiques piégés)	Certaines sections avec auréole albitique non maculée Sont beaucoup plus riches en micas blancs qu'en microgènes. Peu de sections maculées Certains maclés assez finement mais sont non bordés, pratiquement sans inclusions et macle Baveno	De couleur marron, en sections automorphes. Associée parfois à l'amphibole (post-amphibole) Aussi en syncrystallisation avec la chlorite	En sections xénomorphes à contours non anguleux	Hornblende verte Zircon Apatite (rare) Sphène limpide, craquelé avec parfois opaques, fréquents. Chlorites (clinocllore) syncrystallisées avec biotite Micas blancs en lattes automorphes	3 Amphibole + biotite + plagioclases 4 Plagioclases + quartz + syncrystallisation biotite, chlorite 5 Amphibole + zircon + FK 6 FK + biotite + quartz + zircon + apatite 7 Plagioclases + quartz + résidus vitreux 8 Plagioclases + biotite
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Peu abondants, majorité des plages non maculées	Néant	En sections xénomorphes à contours subarrondis, plages plus fréquentes que grains	Calcite	9 FK idem hôte + quartz 10 quartz + calcite 11 FK + calcite 12 quartz + FK + plagioclases
Fissures en relation avec la mésostase	Identiques à ceux des fronts de croissance	Biotite brune, peu fréquente	Dans fines fissures associée à la calcite En plages plus développées dans les autres cas	Calcite Hornblende verte Sphène Muscovite	13 Calcite + quartz 14 Quartz + plagioclases 15 Amphibole + sphène + muscovite + biotite + quartz
Dans la section (O10) les inclusions sont moins abondantes : plagioclases dans les fronts de croissance calcite + quartz dans des fissures en relation avec la mésostase.					

Tableau 38 - Typologie de l'orthogneiss de Cevins

Unité : Orthogneiss de Cevins (Belledonne secteur nord)		
Macroscopie	Microscopie	
Orthogneiss à amphibole et biotites Faciès avec légère foliation, texture ocellée, mégacristaux orientés ± dans la foliation Fissuration tectonique non visible sur l'échantillon macroscopique	Microtextures Fronts de croissance Macule de Baveno Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés Inclusions Microfissuration des fronts de croissance Perthites de syncrystallisation Agglomérats de plagioclases internes fréquents Maclage très fin des plagioclases internes Fissures thermiques Zones en extension et en compression Perthites d'exsolution sous contrainte thermique Extinctions onduleuses orientées Fissuration tectonique	+ + + + - + - -/+ + + + - +
Analyses RX sur mégacristaux isolés : microcline 90 % Géochimie majeurs réf. DB 11 n° D21	Caractères Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	-/+

Tableau 39 - Caractéristiques microscopiques - Section (001).Echantillon DB 82 (2 mégacristaux 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Orthogneiss de Cevins (Belledonne Nord) Carrière des Chavonnnettes	Faciès : Granito-gneiss porphyroïde
Typologie	Feldspath potassique assez déformé, pas de phénomènes blastiques Cristaux maclés Baveno, sans zonage ou très léger Monoblocs cristallins peu poecililitiques, montrant parfois coeur plus albitique	
Nature	Phase hôte homogène Microgermes de nucléation préférentiellement dans la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique :	clivage actuel (010) révélé sur les bords de la lame mince plan de la macle de Baveno (010) plan de la macle de l'albite (010) dans les perthites maclées	
TRICLINISME ACTUEL MOYEN DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 90 % microcline maximum		
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de remplissage, fronts {110} des lames, lamelles de perthites non maclées : fronts {110}, (010) les limites de croissance des perthites de syncrystallisation, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés, fronts {110} le léger zonage s'il existe, fronts (010)	
Fausse directions de croissance matérialisées par des inclusions et des perthites		
Ancienne symétrie matérialisée par l'écart:fronts de croissance (010) et clivage soit 1° à 2°		
Cristallisation des liquides magmatiques piégés sur les fronts de croissance, quantité peu importante	dans des fissures en cours de croissance mais faible proportion	
Zones en compression à fins nids de perthites, zones en extension homogènes		
Perthites d'exsolution sous contrainte thermique dans les zones en compression, formant des nids (double triclinicité 44 % et 70 %)		
Perthites de déformation à 74 % et 98 % de triclinicité maximale, certaines en position macle du péricline		
Fissures thermiques montrant un partage de la symétrie de 70 % et 95 % de degré de triclinicité maximale		
Remplissages de fissures thermiques par {	des perthites maclées (68 % de triclinicité maximale) des paragenèses FK + quartz, contemporaines du métamorphisme (53 % de triclinicité)	
Fissuration tectonique : s'est calquée sur la fissuration thermique.		

Tableau 40 - Caractéristiques microscopiques - Section (010).Echantillon DB 82 (2 mégacristaux 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Orthogneiss de Cevins (Belledonne Nord) Carrière des Chavonnnettes	Faciès : Granito-gneiss porphyroïde
Typologie	Feldspath potassique assez déformé, sans phénomènes blastiques Cristaux maclés Baveno, sans zonage Monoblocs cristallins peu poecililitiques, à coeur parfois albitique	
Nature	Phase hôte homogène Microgermes de nucléation plus concentrés dans les perthites	
Repères pour l'étude microscopique :	clivage (001) révélé dans toute la lame plan de la macle de Baveno fronts de croissance (001)	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation, riches en microgermes, fronts {110}, (201), (101) films de perthites limpides, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés, fronts {110} la zonation des inclusions, fronts (101), (001)	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés sur des fronts de croissance,	quantité peu importante, dans des fissures en cours de croissance, paragenèses tardives	
Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes Perthites d'exsolution sous contrainte thermique, en fins films Perthites de déformation indiquant une symétrie triclinique (72°), certaines correspondent à une section rhombique du péricline Perthites de remplissages suivant des directions de fissuration thermique Fissures thermiques, triclinicité moyenne (74°) Ouvertures de clivage (001)		
Fissuration tectonique :	se calque sur la fissuration thermique.	

Tableau 41 - Etude des inclusions. Section (001). Echantillon DB 82 (2 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)
(Orthogneiss de Cevins. Carrière des Chavonnettes)

Localisation	Minéraux ou paragenèses	Plagioclases	Calcite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique		La plupart non frangés, mêmes caractères que ci-dessous	Néant	Petites sections plus ou moins globuleuses	Néant	Néant
Fronts de croissance (crystallisation + lente de liquides magmatiques piégés)		Automorphes à dendritiformes maillage fin ou non, lattes tordues, riches en microgermes et micas blancs	Petites plages xénomorphes à macles rares	En association	En association : sphène (limpide et automorphe), ripidolite	1 plagioclases + quartz + calcite 2 sphène + plagioclases + quartz 3 albite + quartz + chlorite + apatite
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase		Une seule paragenèse 4 quartz + albite + chlorites (clinocllore) + épidotes + calcite				
Remplissages de fissures ne communiquant pas avec la mésostase		Peu de paragenèses 5 quartz + albite 6 quartz + albite + calcite + plagioclases (avec très importante quantité de chlorites et épidotes inclus) + sphène (automorphe, limpide)				

Tableau 42 - Etude des inclusions. Section (010). Echantillon DB 82 (2 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés) (Orthogneiss de Cevins)

Localisation	Minéraux ou paragenèses	Plagioclases	Calcite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique		Non frangés, pauvres en ferromagnésiens	En petites sections xénomorphes, non maculées	+ globuleux, à contours non anguleux	Chlorites (clinocllore) et sphène (automorphe, limpide)	1 sphène + plagioclases + calcite + chlorites
Fronts de croissance (crystallisation + lente de liquides magmatiques piégés)		Non frangés, maillage à lattes inégales et tordues, sub-automorphes, riches en microgermes	Néant	Petites sections à contours non anguleux	Néant	Néant
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase		2 types seulement 2 calcite + quartz + albite + chlorites + épidotes 3 quartz + calcite + plagioclases + albite				
Remplissage de fissures ne communiquant pas avec la mésostase		Peu de paragenèses 4 quartz + albite 5 quartz + albite + épidotes (pistacite, clinozoïsité) 6 quartz + calcite				

Les tableaux n° 34 à 37 et 38 à 42 se rapportent à l'étude microscopique de la bande est des gneiss de Pussy - Plan du Col d'une part, et de l'orthogneiss de Cevins d'autre part.

L'examen des mégacristsaux du gneiss porphyroïde à amphibole de Pussy, nous a permis de démontrer que la formation intrusive originelle : une granodiorite porphyroïde, est recoupée par la surface topographique actuelle à hauteur d'un niveau structural d'évolution profond. Les mégacristsaux sont des phénocristsaux plutoniques dont les caractéristiques principales sont :

1. albite de syncrystallisation épitaxique sur $\{110\}$ et $\{1\bar{1}0\}$ peu importante,
- 2 fronts de croissance (101) ,
- 3 phase hôte potassique peu perthitique,
- 4 paragenèses à minéraux peu hydroxylés, liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance, pas de microfissuration,
- 5 fissuration thermique à double degré de triclinicité : faible et proche du maximum,
- 6 déformation cassante emprunte les fissures thermiques avec colmatage de celles-ci, ou sans remplissage.

La localisation structurale est fournie dans la synthèse concernant le complexe de Saint Colomban.

L'orthogneiss de Cevins, comme notre étude l'a prouvé, provient d'un granite porphyroïde tardif ultérieurement orthogneissifié. Il s'est mis en place dans un niveau structural profond mais plutôt vers le sommet de ce dernier (limite semi-profond-profond). En effet, les mégacristsaux présentent :

- a) macles de Baveno,
- b) fronts de croissance $(10\bar{1})$ et $(20\bar{1})$,
- c) phase hôte potassique perthitique, à cœur parfois albitique,
- d) paragenèses à minéraux hydroxylés et tardifs, montrant parfois des plagioclases à individus finement maculés. Ces paragenèses sont liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés,
- e) fissuration thermique indiquant un degré de triclinicité moyen,
- f) déformation cassante emprunte le tracé des fissures thermiques et provoque des ouvertures de clivages.

Tableau 43 - Typologie des gneiss porphyroïdes du massif de la Lauzière

Unité : Complexe gneissique du Col de Montjoie (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes du secteur Nord (Pas de Freydon) Foliation fruste Mégacristaux $\pm$ orientés // foliation Localement légères concentrations à mésostase réduite Déformation tectonique reprend la fissuration thermique	Microtextures Fronts de croissance + Macle de Carlsbad +/- Paragenèses liées à l'évolution de liquides magmatiques piégés + Inclusions + Microfissuration des fronts de croissance -/+ Perthites de syncristallisation ++ Agglomérats de plagioclases internes fréquents + Maclage très fin des plagioclases internes +	
	Fissures thermiques + Zones en extension et en compression - Perthites d'exsolution sous contrainte thermique + Extinctions onduleuses orientées + Fissuration tectonique +	
Analyses Géochimie majeurs. Cristaux dans les "cumulats" réf. DB 125 n° D3. Gneiss porphyroïdes réf. DB 123 n° D16, DB 127 n° D4, DB 131 n° D5 RX sur mégacristaux isolés FK très riche en albite (concentrations) ou microcline 75 % à 80 %	Caractère Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique ++	

Tableau 44 - Caractères microscopiques - Section (001). Echantillons DB 122 et DB 125 (6 mégacristsaux analogues 2.5 x 1 cm et 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Complexe du Col de Montjoie Proximité du chalet de Freydon (Pas de Freydon)	Faciès : Zones de "feldspathites type 1" dans les gneiss porphyroïdes, faciès nord
Typologie	Feldspath alcalin à phase albitique prépondérante Cristaux non zonés Monoblocs cristallins poecilittiques à inclusions disposées le long des fronts de croissance	
Nature	Phase hôte sodi-potassique à extinction franche Microgermes de nucléation nombreux	
Repères pour l'étude microscopique	clivage (010) révélé par la fabrication de la lame plan d'association de la macle de Carlsbad plan d'association de la macle de l'albite (plan (010)) fronts de croissance (010)	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation maclées albite, fronts $\{110\}$, directions en zone avec $\vec{b}$ des lamelles de perthites non maclées, fronts $\{110\}$ la zonation des inclusions, fronts (010), (120) $\vec{b}$, directions en zone avec $\vec{b}$ l'évolution des liquides magmatiques piégés (notamment disposition des microgermes), fronts (010), $\{110\}$	
	Fausse directions de croissance matérialisées par l'alignement, suivant des directions quelconques correspondant à des noeuds de croissance	
	Ancienne symétrie représentée par l'ouverture de clivages anciens et par l'écart des plans de macle (Carlsbad et albite), écart 1° à 5° Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, de plus en plus riches en éléments volatils vers l'extérieur du cristal dans des fissures en cours de cristallisation (quartz et FK uniquement)	
	Zones à extinctions onduleuses orientées localisées par le moirage du microcline Fissures thermiques couvrant un éventail de triclinité double 11° à 25° de degré de triclinité maximale, 60% à 97% de degré de triclinité maximale Microfissuration de quelques fronts de croissance, liée aux surpressions internes (mais rare)	
	Fissuration tectonique peu développée, reprend les directions de fissuration thermique.	

Tableau 45 - Caractéristiques microscopiques - Section (010). Echantillons DB 122 et DB 125 (6 mégacristsaux analogues 2.5 x 1 cm et 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Complexe du Col de Montjoie Proximité du chalet de Freydon (Pas de Freydon)	Faciès : Zones de "feldspathites type 1" dans les gneiss porphyroïdes, faciès Nord
Typologie	Feldspath alcalin à phase albitique prépondérante Cristaux non zonés Monoblocs cristallins poecilittiques à inclusions disposées le long des fronts de croissance	
Nature	Phase hôte sodi-potassique à extinction franche Nombreux microgermes de nucléation dans la phase hôte	
Repères pour l'étude microscopique	clivage (001) révélé dans toute la lame ouvertures de clivage (001) fronts de croissance (001)	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lamelles de perthites de syncrystallisation : fronts (101) et $\{110\}$ des films d'albite de syncrystallisation : fronts (101) la zonation des inclusions suivant les fronts (101), $\{110\}$, (201), (201) et (001) la concentration ponctuelle des microgermes, fronts (001), $\{110\}$, (101) et (201) l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts $\{110\}$, (101)	
	Fausse directions de croissance matérialisées par des perthites et des inclusions disposées au niveau de noeuds de croissance. Cristallisation de liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, sont plus riches en microgermes au niveau de la phase albitique (extérieur du cristal)	
	dans des fissures en cours de croissance (même remarque)	
	Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes Perthites de déformation symétrie triclinaire (72°) Perthites d'exsolution sous contrainte, films des zones en compression Perthites d'exsolution sous contrainte associées à perthites de remplissage d'ouvertures de clivage (001). Fissures thermiques, indiquant une symétrie triclinaire, mais certaines à valeurs de plagioclases (55°)	
	Fissuration tectonique provoquant ouvertures et remplissages des clivages (001) et des fissures thermiques.	

Tableau 46 - Etude des inclusions. Section (O01). Echantillons DB 122 et DB 125 (6 mégacrists analogues 2.5 x 1 cm et 1.5 x 1 cm observés)

(Complexe du Col de Montjoie. Zones à cumulats dans gneiss porphyroïdes faciès nord. Pas de Freydon)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Parfois ⁺ agglomérés à contours arrondis. contiennent parfois muscovite	Syncrystallisation avec muscovite (variété ripidolite)	A la fois petites sections et grandes plages xénomorphes mais à contours arrondis	Epidotes (clinozoïsité) Apatite isolée Hématite isolée Micas blancs Zircon	1 Plagioclases + quartz 2 plagioclases + quartz + oxydes de fer + chlorites 3 quartz + chlorites + hématite + albite
Fronts de croissance (crystallisation ⁺ lente de liquides magmatiques piégés)	Si non frangés d'albite maclage polysynthétique fin, sections peu riches en inclusions Si frangés, peu maclés, très riches en microgermes. Certaines sections maclées Baveno. albite Peu de micas blancs en inclusions. Sections automorphes à dendritiformes	Syncrystallisation avec biotite, épidotes et quartz associé variété clinocllore Syncrystallisation avec biotite incluant rutile, épidotes, zircon et bordée par albite Syncrystallisation avec biotite et épidotes incluant apatite et bordée d'albite	En paragenèses uniquement	Epidotes (pistacite et clinozoïsité) Zircon Apatite Oxydes de fer Muscovite syncrystallisée avec chlorite Rutile	4 plagioclases + oxydes de fer 5 plagioclases + quartz 6 quartz + chlorites + épidotes 7 plagioclases + chlorites + épidotes
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase La plupart sont sèches et fermées	Néant	Néant	Seul en remplissage de fines fissures	Néant	8 FK seul idem hôte
Fissures communiquant avec la mésostase La plupart ouvertes et sèches	En paragenèses composites	Variété clinocllore dans fissure type 9 ripidolite dans 11, inclut épidotes et zircon	En paragenèses composites	Epidotes (pistacite) Zircon	9 quartz + chlorites + épidotes + FK + plagioclases 10 quartz + plagioclases 11 quartz + plagioclases + chlorites

Tableau 47 - Etude des inclusions. Section (O10). Echantillons DB 122 et DB 125 (6 mégacrists analogues 2.5 x 1 cm et 1.5 x 1 cm observés) (Complexe du Col de Montjoie. Zones à cumulats dans gneiss porphyroïdes faciès nord. Pas de Freydon)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Quelques sections, certaines incluant de l'épidote (pistacite)	Syncrystallisation avec biotite et épidotes (4) Ripidolite Syncrystallisation avec biotite, muscovite et épidotes	En fins granules	Biotite (brune) et zircon Zircon isolé Micas blancs Muscovite Epidotes (pistacite)	1 FK + micas blancs 2 plagioclases + muscovite + micas blancs 3 quartz + plagioclases + syncrystallisation (4)
Fronts de croissance (crystallisation ⁺ lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes, auréolés d'albite limpide maclée ou non Ils peuvent être ou non très riches en microgermes mais contiennent peu de micas blancs	Syncrystallisation avec biotite et zircon en inclusion (clinocllore)	En sections subglobuleuses	Apatite automorphe	Néant
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase Très peu nombreuses	Néant	Néant	Remplissage de fissures fines	Néant	4 FK seul idem hôte
Fissures communiquant avec la mésostase Ouvertes et sèches pour la plupart	En paragenèse	En paragenèse	Seul en remplissage de certaines fissures ou associé dans paragenèses	Biotite verte Oxydes de fer (hématite) Micas blancs	5 quartz + hématite + chlorite 6 quartz + plagioclases + FK + micas blancs + biotite

Tableau 48 - Typologie des gneiss porphyroïdes du massif de la Lauzière

Unité : Complexe gneissique du Col de Montjoie (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïde du secteur Sud (Col de Montjoie) Foliation très fruste, presque trame granitique Mégacristsaux légèrement orientés dans la foliation Déformation tectonique reprend peu la fissuration thermique	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	-/+
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides magmatiques	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	+
	Perthites de syncristallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-/+
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
Analyses Géochimie majeurs sur mégacristsaux isolés réf. DB 138, n° D 6 R.X. sur mégacristsaux isolés microcline intermédiaire ayant de 75 % à 85 % de microcline maximum	Zones en extension et en compression	-/+
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	+
	Fissuration tectonique	+
	Caractère	
	Plutonique profond	-/+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	

Tableau 49 - Caractéristiques microscopiques - Section (OO1). Echantillon DB 133 (2 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm et 1 x .8 cm observés)

Unité Localisation : Proximité du Col de Montjoie	Faciès : Gneiss porphyroïdes à foliation très fruste, faciès sud
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux rarement macclés à léger zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecilittiques à zonation des inclusions
Nature	Phase hôte potassique à extinction roulante Microgermes principalement dans les perthites et les cristallisations internes
Repères pour l'étude microscopique	clivage (O1O) révélé en bords de lame mince plan de la macle de l'albite (O1O) fronts de croissance (O1O)
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation finement macclées, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts {110}, {O1O} la zonation des inclusions ; fronts (O1O), {110} le zonage géochimique ; fronts {110}, (O1O)
Fausse directions de croissance	matérialisées par des inclusions, des noeuds de croissance
Ancienne symétrie représentée par l'écart clivage actuel - fronts (O1O) et repères (O1O), écart 2° à 3°.	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, pas d'évolution notable dans des fissures en cours de croissance ; liquides pauvres en fluides (peu de minéraux hydroxylés)	
Zones à extinctions onduleuses, orientées, localisées, essentiellement au niveau des cristallisations de liquides piégés.	
Perthites de déformation, degré de triclinicité de 37 %.	
Perthites de remplissage de fissures thermiques, localisées à 80 % de degré de triclinicité maximale	
Fissures thermiques, indiquant 90 % de degré de triclinicité maximale	
Microfissuration de la phase hôte à partir des cristallisations internes, mais pas systématique.	
Fissuration tectonique suivant des directions quelconques, la plupart des fissures sèches.	

Tableau 50 - Caractéristiques microscopiques - Section (O1O) Echantillon DB 133 (2 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm et 1 x .8 cm observés)

Unité Localisation : Proximité du Col de Montjoie	Faciès : Gneiss porphyroïdes à foliation très fruste, faciès sud
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux rarement macclés, à léger zonage parfois observable Monoblocs cristallins poecilittiques, zonation des inclusions
Nature	Phase hôte potassique à extinction homogène Microgermes de nucléation principalement concentrés dans les perthites et les cristallisations internes
Repère pour l'étude microscopique	clivage (OO1) révélé dans toute la lame mince
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites riches en microgermes ; fronts (101), (101̄), {110} la zonation des inclusions ; fronts (101̄), {110} des noeuds de perthites, fronts (201̄)
Fausse directions de croissance	matérialisées par des noeuds de perthites
Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, assez riches en éléments volatils, surtout au coeur du cristal	
	dans des fissures, paragenèses peu hydroxylées
Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes	
Perthites d'exsolution sous contrainte thermique à symétrie monoclinique (76°)	
Perthites de déformation à symétrie plutôt triclinique (73°)	
Microfissuration partant de certaines cristallisations internes mais peu fréquente	
Fissuration tectonique sèche dans la plupart des cas, sinon remplissage par les minéraux de la mésostase.	

Tableau 51 - Etude des inclusions. Section (001). Echantillon DB 133 (2 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm et 1 x .8 cm observés)
(Complexe du Col de Montjoie. Gneiss porphyroïdes. faciès sud. Col de Montjoie)

Minéraux ou para- génèses	Plagioclases	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Localisation					
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Couleur brune, plages automorphes, limpides, en paragenèse	Petites sections xénomorphes à contours non anguleux	Apatite, automorphe, petites sections, associée à biotite	1 biotite + apatite 2 FK + biotite + chlorite + quartz + oxydes de fer
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Frangés, automorphes à sub-automorphes, riches en micro-germes, très peu de sections maciées	Plages automorphes avec zircon en inclusion	Petites sections à contours non anguleux et plages xénomorphes		3 biotite + quartz 4 biotite + quartz + plagioclases 5 quartz + plagioclases 6 FK + plagioclases + quartz + muscovite
Fissures communiquant avec la mésostase, toutes sèches sauf une colmatée avec du quartz					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches					

Tableau 52 - Etude des inclusions. Section (010). Echantillon DB 133 (2 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm et 1 x .8 cm observés)
(Complexe du Col de Montjoie. Gneiss porphyroïdes, faciès sud. Col de Montjoie)

Minéraux ou para- génèses	Plagioclases	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Localisation					
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Néant	Petites sections (granules) à contours non anguleux	Néant	Néant
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes à subautomorphes la plupart frangés d'albite, riches en microgermes et ferro-magnésiens, très peu maciés, toutes tailles de sections. Lattes de macles larges	En association seulement	Uniquement en association plages xénomorphes	Epidotes syncristallisées avec chlorite Muscovite, apatite en association	1 plagioclases + muscovite + FK + chlorites-épidotes 2 biotite + apatite 3 plagioclases + biotite + quartz 4 plagioclases + quartz (mais phénomène de myrmécite) 5 biotite + muscovite
Fissures communiquant avec la mésostase, sèches pour la plupart, quelques unes avec : 6 biotite + albite + quartz ou 7 plagioclases + muscovite (cernée de chlorite) + micas blancs + quartz					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase soit sèches, soit avec l'un des 3 remplissages : quartz seul ou paragénèses 8 FK + albite + quartz / 9 FK + muscovite + quartz + plagioclases					

Les tableaux n° 43 à 52 concernent l'étude microscopique des gneiss porphyroïdes du complexe gneissique du Col de Montjoie.

Nous avons démontré que les mégacristsaux de ces gneiss proviennent d'un niveau structural d'évolution superficiel et plus précisément de la partie basale de ce dernier. Les faciès porphyroïdes présentent une évolution depuis une trame gneissique au Nord, jusqu'à une trame granitique au Sud. Cette tendance évolutive se manifeste aussi dans les mégacristsaux plus profonds au Sud qu'au Nord. Cependant, dans l'ensemble, ces phénocristsaux plutoniques possèdent les caractères suivants :

1. albite de syncristallisation épitaxique assez développée ;
2. fronts de croissance (201), (101), (201), (101) ;
3. phase potassique prépondérante mais parfois remplacée par l'albite ;
4. agglomérats de plagioclases internes fréquents au Nord, rares au Sud ;
5. microfissuration des fronts de croissance à partir des paragénèses des fronts de croissance. Ces dernières sont liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance. Ces paragénèses sont riches en minéraux hydroxylés ;
6. fissuration thermique indique un fort degré de triclinicité ;
7. déformation cassante emprunte les directions des fissures thermiques et provoque des ouvertures de clivage mais les remplissages postérieurs sont rares. Pas de modifications de l'habitus des cristaux.

La localisation structurale des mégacristsaux est indiquée dans la coupe schématique ci-jointe. Elle se situe dans le prolongement de la bande W des gneiss de Pussy - Plan de Col.

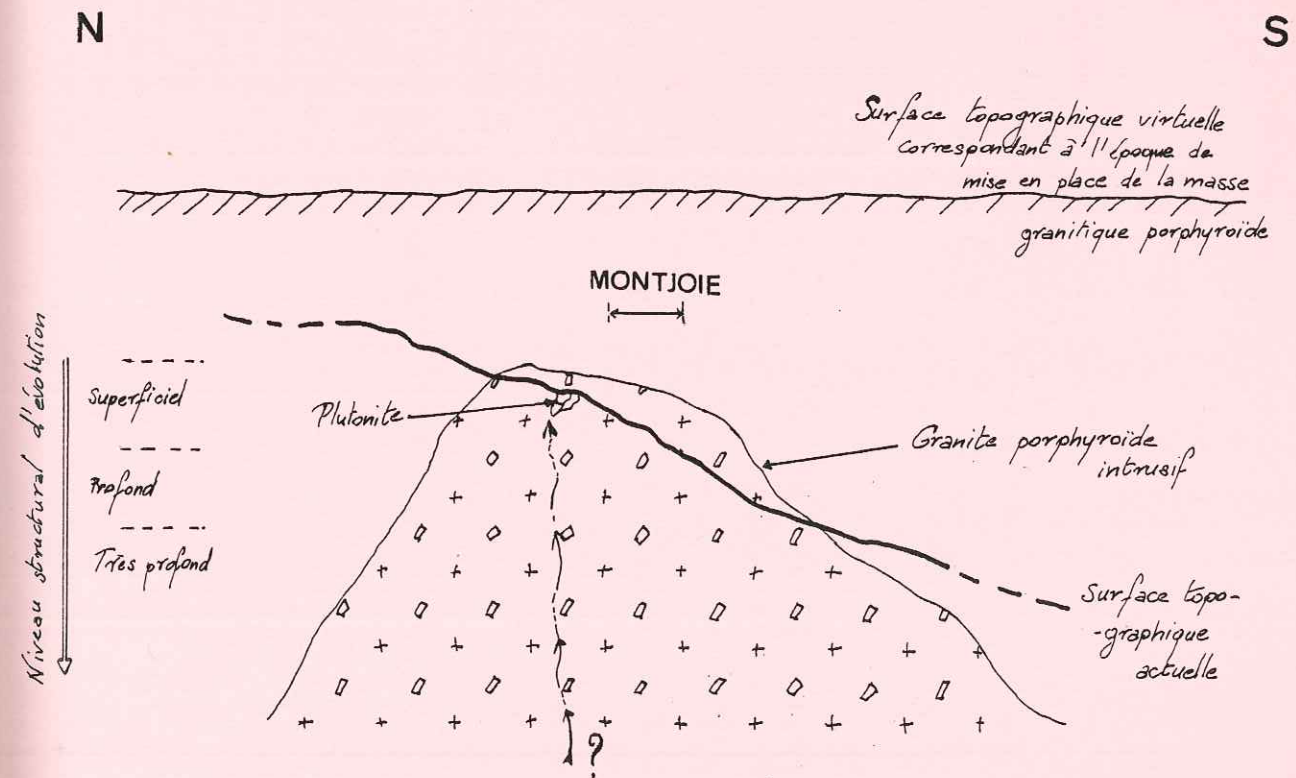


Tableau 53 - Typologie des faciès porphyroïdes de Saint Colomban

Unité : Complexe granito-gneissique de Saint Colomban (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Granodiorite à amphibole et biotite Faciès sans orientation privilégiée, disposition des mégacristsaux aléatoire. Déformation tectonique reprend parfois la fissuration thermique	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	+/-
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncristallisation	-/+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	-/+
	Fissuration tectonique	+
Analyses RX sur mégacristal non effectués	Caractères	
	Plutonique profond	-/+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	

Tableau 54 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillon DB 32 (4 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colombar Des Villards Partie sommitale de la route forestière du Jarnalet	Faciès : Granodiorite porphyroïde à amphibole
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe sans phénomènes blastiques Cristaux maclés Carlsbad ou non maclés, zonage géochimique parfois observable Monoblocs cristallins poecilolithiques, zonation des inclusions	
Nature	Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation localisés surtout dans la phase albitique et les cristallisations internes	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (010) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (010) plan de maclé de l'albite (010) plan d'association de la maclé de Carlsbad (010)	
Microtextures observables	Fronts de croissance. Matérialisés par des perthites de syncristallisation maclées albite des lames de perthites non maclées, riches en microgermes, fronts $\{110\}$, (010), (130) ?, en zone avec $\vec{b}$ des lamelles de perthites non maclées, fronts (130) ? l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts $\{110\}$ (010) la zonation des inclusions ; fronts $\{110\}$, (010) le zonage géochimique ; fronts $\{110\}$ (010), directions en zone avec $\vec{b}$ Fausse symétrie matérialisée par l'écart : clivage actuel-clivage ancien ou-repères (010) jusqu'à 10° Cristallisation des liquides piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, quantité assez importante, teneur en fluides moyenne dans des fissures, très peu et pauvres en fluides. Zones à extinctions onduleuses orientées, localisées près des lames de perthites. Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes. Perthites d'exsolution sous contrainte thermique dans les zones en compression. Perthites de déformation en lames (70 % à 85 % de degré de triclinicité maximale) et en lamelles (90 % de degré de triclinicité maximale) Perthites de déformation reliées par des ouvertures de clivage : formes sigmoïdes. Perthites de déformation en position maclé du péricline. Fissures thermiques indiquent un double éventail de triclinicité 33 % à 52 % et 64 % à 85 % de degré de triclinicité maximale. Microfissuration de quelques fronts de croissance mais phénomène rare. Fissuration tectonique avec remplissage, guidée par les ouvertures de clivage et la fissuration thermique.	

Tableau 55 - Caractéristiques microscopiques. Section (010). Echantillon DB 32 (4 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colombar Des Villards Partie sommitale de la route forestière du Jarnalet	Faciès : Granodiorite porphyroïde à amphibole
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe sans phénomènes blastiques Cristaux maclés Carlsbad ou non maclés, pas de zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilolithiques à zonation des inclusions	
Nature	Phase potassique hôte homogène, à extinction franche Microgermes de nucléation principalement concentrés dans la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique	clivage (001) ouvert ou révélé dans toute la lame mince fronts de croissance (001)	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites, assez riches en microgermes ; fronts (101), (101), $\{110\}$ des lamelles de perthites limpides ; fronts $\{110\}$ des films de perthites limpides ; fronts $\{110\}$, (001) la zonation des inclusions ; fronts (101), (201), $\{110\}$, (001) Fausse directions de croissance matérialisées par des noeuds de croissance et des inclusions Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance (richesse en éléments volatils → cristallisation importante de minéraux hydroxylés) dans des fissures, faible proportion Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes. Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression, quantité peu importante. Perthites de déformation à symétrie triclinique maximale (72°). Perthites de déformation reliées par des perthites de croissance : formes sigmoïdes. Fissures thermiques, petites dimensions, rares, indiquent une symétrie triclinique maximale (72°). Ouvertures de clivage. Fissuration tectonique peu importante, suivant des directions quelconques.	

Tableau 56 - Etude des inclusions - Section (OO1), Echantillon DB 32. (5 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)
(Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colomban Des Villards. Granodiorite porphyroïde. Route forestière du Jarnalet)

Minéraux ou para- Localisation gènes	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragènes
Sections disséminées dans le cristal potassique	Uniquement en para- gènes	Hornblende verte associée à du sphène	Associé dans parage nèse	Sphène limpide, automorphe, parfois maclé Epidotes (pistacite) Zircon	1 quartz + plagiocla- ses + sphène 2 plagioclases + épi- dotes
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes à den- dritiformes, franges d'albite non maclée Peu riches en micro- germes et micas blanc. Macles peu développées. Majo- rité non maclée	Néant	Xénomorphe à con- tours arrondis	Sphène limpide, automorphe Chlorites (clino- chlore-pennine) en petites sections	3 FK plagioclases 4 plagioclases + quartz
Fissures ne commu- niquant pas avec la mésostase Très peu nombreuses	Néant	Néant	Très peu, en sec- tions xénomorphes à contours peu angu- leux	Néant	5 FK quartz
Fissures communi- quant avec la mé- sostase	Sont assez nombreuses mais toutes sèches, tracé tortueux.				

Tableau 57 - Etude des inclusions - Section (OO1), Echantillon DB 32 (4 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)
(Complexe migmatito-granito-gneissique de Saint Colomban Des Villards. Granodiorite porphyroïde.
Route forestière du Jarnalet)

Minéraux ou para- Localisation gènes	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragènes
Sections disséminées dans le cristal po- tassique	Peu nombreux, mêmes caractéristiques que ceux des fronts de croissance	Hornblende verte en sections limpides	Très peu	Sphène automorphe et limpide Epidotes (pistacite)	1 phène + épidotes + plagioclases 2 quartz + sphène + plagioclases + FK
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Plages automorphes à dendritiformes. Au- réole d'albite non maclée. Peu de ma- cles polysynthétiques Cristaux riches en microgermes et peti- tes sections de micas blancs. Si plagiocla- ses maclées alors très peu d'inclusions in- ternes	Néant	Peut être en inclu- sions internes dans les plagioclases et en paragenèse dans le mégacristal	Micas blancs dans plagioclases Sphène limpide, au- tomorphe, peu cra- quelé. Chlorites (clinoclho- re) Biotite verte (près du contact avec la mésostase)	3 quartz + FK idem hôte 4 plagioclases + quartz
Fissures ne communi- quant pas avec la mésostase Peu nombreuses	Néant	Néant	Très peu	Muscovite en petites baguettes	5 FK + muscovite 6 FK + quartz
Fissures communi- quant avec la mé- sostase La plupart sont sè- ches	Néant	Néant	Seul dans fissures	Chlorite seule	Néant

Tableau 58 - Typologie des faciès porphyroïdes de Saint Colomban

Unité : Complexe granito-gneissique de Saint Colomban (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Granodiorite porphyroïde correspondant à un faciès de bordure d'enclave (pseudofeldspathite)	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	-
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncristallisation	-/+
	Agglomérats de plagioclases internes	-
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte	+
	Extinctions onduleuses orientées	-
	Fissuration tectonique	-
	Caractères	
Mégacristsaux disposés de manière quelconque	Plutonique profond	-/+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	
Déformation tectonique, semble ne pas avoir affecté les mégacristsaux		

Tableau 59 - Caractéristiques microscopiques. Section (OO1)-DB 35 (3 mégacristaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

Unité	Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colomban Des Villards	Faciès	Granodiorite porphyroïde bordant une pseudo-feldspathite
Localisation	Partie sommitale de la route forestière du Jarnalet		
Typologie	Feldspath potassique à bordures subautomorphes sans phénomènes blastiques Cristaux rarement maciés, léger zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilittiques, zonation des inclusions		
Nature	Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation concentrés surtout dans les perthites et les cristallisations internes		
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (O1O) révélé sur les bords de la lame mince plan d'association de la macle de l'albite (O1O) fronts de croissance (O1O)		
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des perthites de syncrystallisation maciées albite des lames de perthites non maciées, fronts {110} des densités de microgermes ; fronts (130) ? des limites de perthites ; fronts {110}, (120), (O1O), (130) ?, en zone avec $\vec{b}$ la zonation des inclusions, fronts (O1O), {110} un léger zonage géochimique, fronts (O1O) Fausse directions de croissance matérialisées par des inclusions, des perthites, des limites de perthites Ancienne symétrie représentée par l'écart: clivage actuel-clivage ancien, clivage-repères (O1O) : écart jusqu'à 4° Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, teneur en fluides moyenne		
	Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression, position macle du péricline Perthites de déformation en position section rhombique de la macle du péricline Perthites de déformation indiquant un degré de triclinicité de 70 % à 80 % de la valeur maximale Perthites de déformation sigmoïdes associant triclinicité 70 % et macle du péricline Fissures thermiques indiquant de 87 % à 93 % de degré de triclinicité maximale Microfissuration à partir de cristallisations internes mais phénomène rare Ouvertures de clivage		
Fissuration tectonique	sans remplissage, se sert des fissures et clivages		

Tableau 60 - Caractéristiques microscopiques. Section (O1O). Echantillon DB 35 (3 mégacristaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

Unité	Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colomban Des Villards	Faciès	Granodiorite porphyroïde bordant une pseudo-feldspathite
Localisation	Partie sommitale de la route forestière du Jarnalet		
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe, sans phénomènes blastiques Cristaux rarement maciés, si Carlsbad, pas de zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilittiques, zonation des inclusions		
Nature	Phase hôte potassique à extinction homogène Microgermes de nucléation dans les 2 phases mais concentrés dans les perthites		
Repères pour l'étude microscopique	clivage (OO1) ouvert ou révélé dans toute la lame mince		
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites, riches en microgermes ; fronts {110}, (101) des lamelles de perthites, limpides, fronts {110} des films de perthites, limpides ; fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (101), (201) la zonation des inclusions, fronts {110} la densité de répartition des microgermes de nucléation ; fronts (201), (101), (101) la limite des lames et lamelles de perthites ; fronts {110}, (101), (101), (201)		
Fausse directions de croissance	matérialisées par des perthites et des nuages de microgermes		
Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, forment l'essentiel des cristallisations internes	dans des fissures, quantité très faible.		
Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension homogènes	Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression, films très fins montrant l'éventail complet de triclinicité (72° → 76°) Perthites de déformation en position section rhombique de la macle du péricline (83° et 86°) Perthites de déformation triclinique (72°) associées à des perthites en position section rhombique du péricline Perthites de remplissage : fissures thermiques (74°) associées à des ouvertures de clivage (OO1) Ouvertures de clivage sèches ou avec colmatage		
Fissuration tectonique	très faible, remplissage par minéraux néoformés de la mésostase.		

Tableau 61 - Etude des inclusions. Section (OO1) Echantillon DB 35 (3 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)
(Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colomban Des Villards. Granodiorite porphyroïde, faciès de bordure d'enclave. Route forestière de Jarnalet)

Minéraux ou para- génèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Hornblende verte	En plages xénomorphes à contours non anguleux	Epidotes (pistacite) Rutile à côté amphibole	1 plagioclases + quartz 2 FK + plagioclases + épidotes + quartz + amphibole 3 plagioclases + amphibole + rutile + quartz + épidotes
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes, peu dendritiformes, sections assez allongées Peu frangés d'albite. Peu riches en micro germes et micas blancs. Si maillage polysynthétique développé alors très peu d'inclusions internes	Hornblende verte parfois avec inclusion d'épidotes et aussi d'apatite	Uniquement en paragénèses	Chlorites (pennine) Epidotes (pistacite) Sphène automorphe, limpide Apatite automorphe Zircon	4 FK + quartz 5 FK + plagioclases + épidotes + chlorites + zircon
Fissures communes quant avec la mésoctase	Assez nombreuses mais uniquement formées de fissures sèches.				

Tableau 62 - Etude des inclusions. Section (OO1). Echantillon DB 35 (3 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)
(Complexe granito-migmatito-gneissique de Saint Colomban Des Villards. Granodiorite porphyroïde, faciès de bordure d'enclave. Route forestière du Jarnalet).

Minéraux ou para- génèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Uniquement dans les paragénèses	Hornblende verte parfois limpide, automorphe et exempte de clivage ("section à plat") parfois maclée	En plages xénomorphes à contours non anguleux	Epidotes (pistacite) Apatite automorphe	1 plagioclases + amphibole + épidotes + apatite 2 amphibole + quartz
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés) Regroupent la majorité des inclusions (plagioclases notamment)	+ riches en microgermes, contiennent peu de micas blancs mais parfois de l'épidote. Sont parfois frangés d'albite non maclée. Plutôt maclés 2 individus que polysynthétiques, peu de sections maclées, automorphes à dendritiformes	Hornblende verte	Néant	Apatite automorphe Epidotes	3 plagioclases + amphibole
Fissures ne communes quant pas avec la mésoctase Très peu nombreuses	Néant	Néant	En paragénèse	Epidotes (pistacite)	4 FK + épidotes 5 FK + quartz
Fissures communes quant avec la mésoctase La plupart sont sèches	En paragénèse	Néant	En paragénèse	Epidotes (pistacite)	6 FK + épidotes + quartz + plagioclases

Les tableaux n° 53 à 62 se rapportent à l'étude microscopique des faciès porphyroïdes à tendance basique du complexe de Saint Colomban. Ces formations n'ont pas été métamorphisées.

L'étude des mégacristsaux de ces diorites et granodiorites nous a permis de démontrer que les mégacristsaux de ces formations proviennent d'un niveau structural d'évolution profond et plus précisément de la partie supérieure de ce dernier. Qu'ils correspondent aux faciès porphyroïdes normaux ou aux zones à accumulations de mégacristsaux, ceux-ci sont tous des phénocristsaux plutoniques qui possèdent les caractères suivants :

- a perthites de syncristallisation épitaxique ;
- b fronts de croissance $(10\bar{1})$, (101) , $(20\bar{1})$, (201) ;
- c phase potassique perthitique prépondérante ;
- d microfissuration des fronts de croissance rare. Elle se situe au niveau des paragenèses liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés le long des fronts de croissance, pendant le développement du cristal. Ces paragenèses sont riches en minéraux précoces hydroxylés, elles forment une zonation dans les cristaux ;
- e fissuration thermique indique un double degré de triclinicité : moyen-fort ;
- f la déformation due à la tectonique emprunte le tracé des fissures thermiques et des ouvertures de clivages, elle ne modifie pas l'habitus des cristaux. Elle est peu développée et sans remplissage dans la plupart des cas.

La localisation structurale des mégacristsaux est indiquée dans la coupe schématique ci-jointe. Celle-ci contient aussi la localisation de la bande est des gneiss de Pussy-Plan du Col, de tendance géochimique similaire.

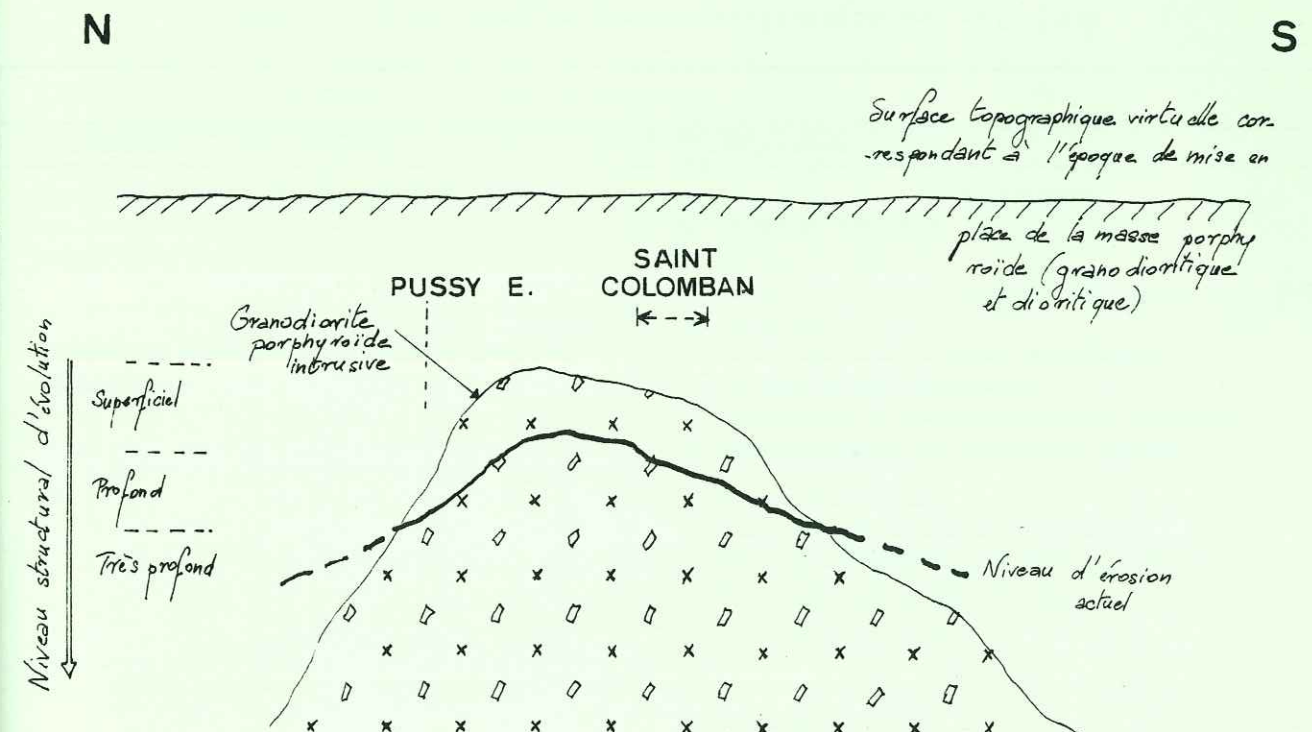


Tableau 63 - Typologie du granite porphyroïde des Sept Laux

Unité : Massif des Sept Laux (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Granite porphyroïde, parfois légèrement liné Mégacristsaux disposés sans orientation précise Déformation tectonique non visible au niveau de l'échantillon	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macule de Carlsbad	-/+
	Paragenèses liées à l'évolution des liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncristallisation	-
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	+
	Fissuration tectonique	-/+
	Caractère	
	Plutonique profond	-/+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	

Tableau 64 - Caractéristiques microscopiques. Section (OO1). Echantillon DB 88 (2 mégacristaux analogues 2 x 1 cm observés)

Unité Massif des Sept Laux (Belledonne Sud) Localisation Croix du scout Marcel Raffin. Défilé de Maupas	Faciès : Granite porphyroïde
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe sans phénomènes réactionnels Cristaux rarement maclés, léger zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilolithiques à zonation des inclusions	
Nature Phase hôte potassique à extinction homogène Microgermes de nucléation localisés principalement dans les perthites	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (O1O) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (O1O)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par la zonation des inclusions; fronts (O1O), (13O) ?, en zone avec $\vec{b}$ le zonage géochimique ; fronts (O1O), en zone avec $\vec{b}$ Fausses directions de croissance matérialisées par des perthites en "taches", des concentrations de microgermes Ancienne symétrie matérialisée par l'écart:clivage actuel-repères (O1O) : jusqu'à 1° Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur les fronts de croissance, teneur moyenne en fluides Zones à extinctions onduleuses orientées mais très ponctuelles Zones en compression à fins films d'albite et zones en extension Perthites d'exsolution sous contrainte thermique en position macle du péricline Perthites de déformation à forte triclinité : 85 % de degré de triclinité maximale Perthites de déformation en position macle du péricline Fissures thermiques indiquant un degré de triclinité de 76 % à 85 % du maximum Fissures thermiques reliées par des ouvertures de clivage : formes sigmoïdes Ouvertures de clivage Microfissuration partant de certaines cristallisations internes mais peu fréquente Fissuration tectonique très souvent sèche, colmatages peu importants.	

Tableau 65 - Caractéristiques microscopiques. Section (O1O) . Echantillon DB 88 (2 mégacristaux analogues 2 x 1 cm observés)

Unité Massif des Sept Laux (Belledonne Sud) Localisation Croix du scout Marcel Raffin. Défilé de Maupas	Faciès : Granite porphyroïde
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux rarement maclés, sans zonage géochimique Monoblocs cristallins poecilolithiques, zonation des inclusions	
Nature Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation concentrés préférentiellement dans la phase albitique	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (OO1) révélé ou ouvert dans toute la lame mince fronts de croissance (OO1)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites riches en microgermes, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (OO1), (101) la zonation des inclusions ; fronts {110}, (OO1), (101)	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur les fronts de croissance, pauvres en éléments volatils Perthites de déformation à symétrie triclínique (74°) moyenne Fissures thermiques à symétrie pseudo-monoclinique (75°) Ouvertures de clivage Rares microfissures partant des cristallisations internes Fissuration tectonique peu importante, rarement colmatée.	

Tableau 66 - Etude des inclusions. Section (OO1). Echantillon DB 88 (2 mégacristaux analogues 2 x 1 cm observés)
(Massif des Sept Laux. Granite porphyroïde. Croix du scout Raffin. Défilé de Maupas)

Minéraux ou para- génèses	Plagioclases	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Localisation					
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Néant	En paragenèse	Néant	1 quartz + plagioclases
Fronts de croissance (crystal- lisation - lente de liquides magnétiques piégés)	Automorphes à subautomor- phes ; certains maclés très fins et peu riches en micro- germes, zonés et microfissu- rés, frangés d'albite, limpide eux mêmes limpides. la plu- part riches en microgermes et non maclés, de toutes tail- les	Syncrystallisée avec chlorite variété brune		Epidotes (pistacite) clino- chlore syncrystallisé avec biotite Phengite ? en lattes auto- morphes vert pâle	2 biotite (chlorite) + albite + plagioclases
Fissures communiquant avec la mésostase toutes sèches sauf une, très fine, à FK + quartz					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches					

Tableau 67 - Etude des inclusions. Section (O1O). Echantillon DB 88 (2 mégacristaux analogues 2 x 1 cm observés)
(Massif des Sept Laux. Granite porphyroïde. Croix du scout Raffin. Défilé de Maupas)

Minéraux ou para- génèses	Plagioclases	Biotite (brune)	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Localisation					
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Rare, syncrystallisée avec chlorite (clinocllore)	Rares petits granules à con- tours non anguleux	Chlorite (clinocllore) syn- cristallisée avec épidotes	1 quartz + épidotes
Fronts de croissance (crystal- lisation - lente de liquides magnétiques piégés)	des 2 types comme dans section(OO1) : limpides et sales	Néant	Très rares petites sections + globuleuses	Epidotes dans les plagiocla- ses (sales)	2 FK + plagioclases limpi- des + plagioclases sales
Fissures communiquant avec la mésostase, la plupart sèches sauf une avec / 3 quartz + épidotes + plagioclases et une avec / 4 quartz + épidotes					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase toutes sèches					

Tableau 68 - Typologie de la pegmatite à feldspath noir

Unité : Massif des Sept Laux (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Pegmatite à feldspath noir, biotite et muscovite, grenat Feldspath noir principalement massif, quelques mégacristaux maclés ou non mais rares	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macule de Baveno	+
	Paragénèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-
	Perthites de syncrystallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-
	Maclage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	-
Analyses R.X. sur mégacristaux isolés : microcline intermé- diaire à 80 % - 85 % de triclinicité maximale	Zones en extension et en compression	-/+
	Perthites d'exsolution sous contrainte	-/+
	Extinctions onduleuses orientées	-
	Fissuration tectonique	-
	Caractère	
	Pegmatite non remobilisée	+

Tableau 69 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillon DB-JLV 63 (4 mégacristaux analogues 1.5 x 1 cm observés

Unité Massif des Sept Laux (Belledonne Sud) Localisation : Défilé de Maupas. Est de la cascade près du point côté 1425	Faciès : Pegmatite à feldspath noir et grenat
Typologie Feldspath potassique sans phénomènes blastiques, bordures automorphes Cristaux maclés Baveno, pas de zonage Monoblocs cristallins très peu poecilolitiques	
Nature Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation répartis également dans les 2 phases	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (010) révélé sur les bords de la lame mince plan de la macle de l'albite (010) plan de la macle de Baveno (010)	
TRICLINISME ACTUEL MOYEN DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 80 % à 85 % de microcline maximum	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des perthites de syncrystallisation maclées albite des films de perthites limpides, fronts {110} des limites de répartition de perthites, fronts (130) des densités variables de microgermes ; fronts (130), (010) l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (010), {110}	
Fausse directions de croissance matérialisées par des microgermes Ancienne symétrie matérialisée par l'écart:clivage actuel-repères (010) jusqu'à 2° Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, teneur en fluides moyenne dans des fissures, faible quantité	
Zones en compression à fines lamelles et zones en extension homogènes Perthites d'exsolution dans les zones en compression Perthites de déformation en position macle du péricline Perthites de déformation reliées par des directions de croissance : formes sigmoïdes	
Pas de fissuration tectonique.	

Tableau 70 - Caractéristiques microscopiques. Section (010). Echantillon DB-JLV 63 (4 mégacristaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

Unité Massif des Sept Laux (Belledonne Sud) Localisation : Défilé de Maupas. Est de la cascade près du point côté 1425	Faciès : Pegmatite à feldspath noir et grenat
Typologie Feldspath potassique sans phénomènes blastiques, bordures automorphes Cristaux maclés Baveno, pas de zonage Monoblocs cristallins, très peu poecilolitiques	
Nature Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation répartis également dans les 2 phases	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (001) révélé ou ouvert dans toute la lame plan de la macle de Baveno	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites, fronts {110} des films de perthites limpides ; fronts {110}, (101) l'évolution des liquides piégés ; fronts (001), (101)	
Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, teneur en fluides faible	
Perthites de remplissage de clivage Ouvertures de clivage	

Tableau 71 - Etude des inclusions. Section (OOL) . Echantillon DB-JL . V. 63 (4 mégacristaux 1.5 x 1 cm observés)
(Pegmatite à feldspath noir et grenat. Défilé de Maupas. Massif des Sept Laux)

Dans les sections (001) les seules inclusions observables sont liées à des cristallisations internes et à des remplissages de fissures internes ne communiquant pas avec la mésostase.

- Fronts de croissance	Paragénèse 1.albite + plagioclase (limpide, non frangé. petite section maclée 2 individus)
- Fissures	soit albite seule + riche en microgermes soit paragénèses 2.albite + quartz / 3.FK + albite + quartz + micas blancs

Tableau 72 - Etude des inclusions. Section (OIO). Echantillon DB-IL. V. 63 (4 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)
(Pegmatite à feldspath noir et grenat. Défilé de Maupas. Massif des Sept Laux)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Subautomorphes, peu nombreux, limpides, sections de petite taille, non frangées, maillage fin	Disséminés dans toute la section	Néant	Néant	Néant
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés	Identiques aux précédents	En association	Néant	Néant	1 FK + micas blancs 2 albite + micas blancs

Seules fissures correspondent à des ouvertures de clivages colmatées par 3. albite + micas blancs

Les tableaux n° 63 à 72 concernent l'étude microscopique de certains faciès porphyroïdes du massif des Sept Laux.

Les mégacristsaux du granite porphyroïde de la cascade sont des phénocristsaux plutonique, ils contiennent des microtextures révélatrices d'un niveau structural d'évolution profond mais de la partie supérieure de ce dernier.

Les mégacrists possèdent les caractères suivants :

- 1 fronts de croissance (101);
- 2 phase potassique hôte peu perthitique;
- 3 très rare microfissuration des fronts de croissance à partir des paragenèses liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance. Paragenèses à minéraux hydroxylés;
- 4 fissuration thermique indiquant un fort degré de triclinicité;
- 5 déformation cassante emprunte parfois le tracé des fissures thermiques, pratiquement pas de remplissages. Pourcentage faible, ne modifie pas l'habitus des cristaux.

La localisation structurale des mégacristaux est indiquée sur la coupe schématique ci-jointe. Cette formation est indépendante des formations porphyroïdes précédemment étudiées.

La pegmatite à feldspath noir contient des mégacristaux typiques de pegmatite à lamelles de perthites abondantes, macles de Baveno, paragenèses internes rares. Leurs microtextures sont révélatrices d'une évolution tardive.

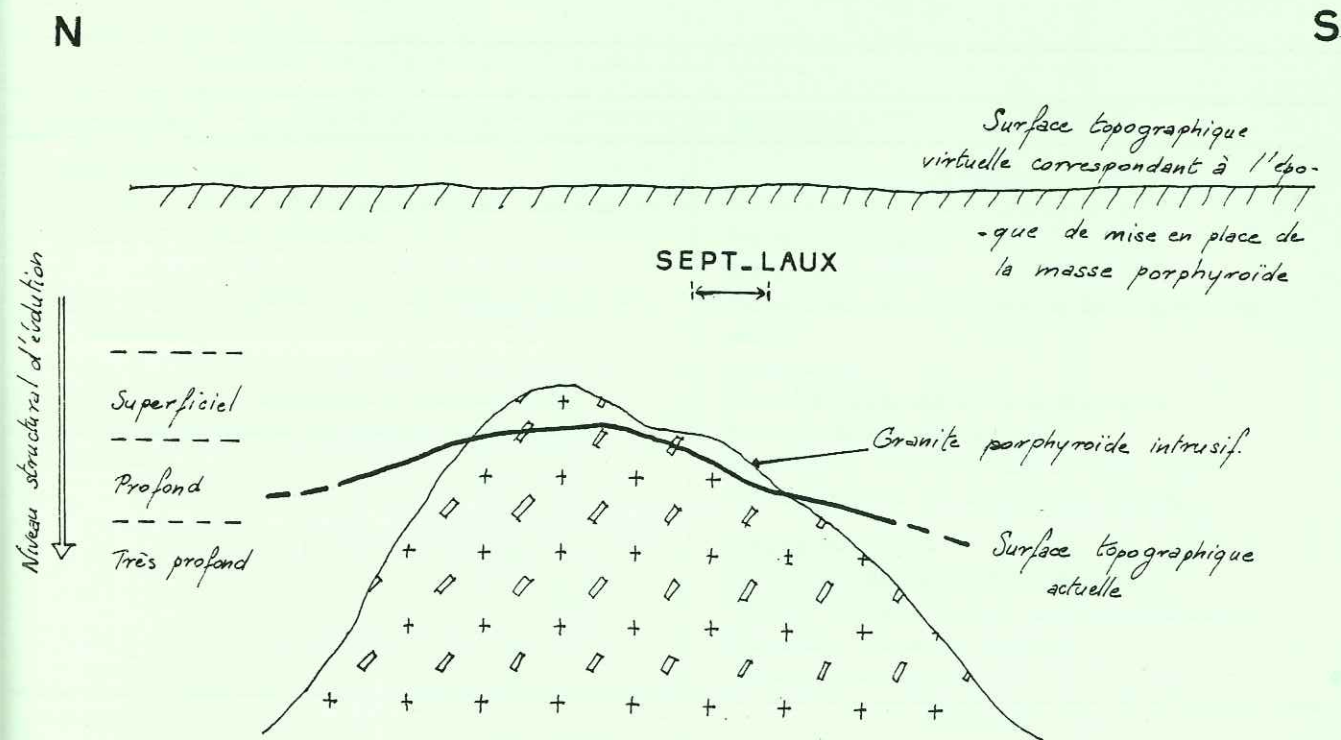


Tableau 73 - Typologie des gneiss porphyroïdes de l'Alpetta

Unité : Formation de l'Alpetta (Grandes Rousses)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes Faciès montrant une orientation très fruste mais une "gradation" en polis glaciaires Légère disposition préférentielle des mégacristaux ± // "foliation" Mégacristaux parfois découpés et décalés par la déformation tectonique qui reprend la fissuration thermique	Microtextures Fronts de croissance Macles de Carlsbad Paragenèses liées à l'évolution des liquides mag. piégés Inclusions Microfissuration des fronts de croissance Perthites de syncristallisation Agglomérats de plagioclases internes fréquents Maclage très fin des plagioclases internes Fissures thermiques Zones en extension et en compression Perthites d'exsolution sous contrainte thermique Extinctions onduleuses orientées Fissuration tectonique	+ +/- + + - + - - + + + + +
	Analyses RX sur mégacristal (triclinisme) microcline 85 à 90 %	Caractère Plutonique profond Plutonique superficiel (mixte) Volcanique ++

Tableau 74 - Caractéristiques microscopiques. Section (OO1). Echantillon DB 116 (microtextures observées sur 4 mégacristaux analogues 2 x 1 cm)

Unité Localisation	Formation de l'Alpetta (Grandes Rousses) entre les lacs Besson et Faucille près du GR 549	Faciès: Gneiss porphyroïde (Alpetta "est")
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecilittiques montrant une zonation fréquente des inclusions	
Nature	Phase hôte homogène à extinction onduleuse Nombreux microgermes de nucléation dans la phase hôte	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (O1O) révélé, en bords de cristal, par la fabrication de la lame mince plan d'association de la macle de Carlsbad, localement en gradins plan d'association de la macle de l'albite (plan (O1O)) fronts de croissance (O1O)	
TRICLINISME ACTUEL DE L'ENSEMBLE DU MEGACRISTAL (R.X.) 85 % à 90 % microcline maximum		
Microtextures observables		
Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncrystallisation maclées albite, fronts {110}, (O1O) des lamelles d'albite non maclée (fronts {110}) la zonation des inclusions magmatiques piégées (bords extérieurs du cristal) l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur ces fronts		
Fausses directions de croissance matérialisées par l'alignement, suivant des directions quelconques, de noeuds de croissance Phase hôte maclée albite-péricline très ponctuellement (qq μm^2 par cristal)		
Ancienne symétrie représentée par l'ouverture de clivages anciens représentatifs de l'évolution de la symétrie en cours de croissance (écart 1 à 3°)		
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance, pauvres en éléments volatils au coeur du cristal, de + en + riches vers la périphérie (enrichissement du magma au fur et à mesure de la cristallisation) dans des fissures en cours de croissance (même évolution pour la teneur en fluides)		
Zones à extinctions onduleuses orientées localisées par le moirage du microcline (déformation et non macle du microcline)		
Zones en compression à fins films d'albite (de qq μm) et zones en extension homogènes		
Perthites de déformation maclées albite		
Perthites d'exsolution sous contrainte associées à des lamelles de perthites de croissance, production de formes sigmoïdes		
Fissures thermiques couvrant un éventail de degré de triclinicité de 23 % à 80 % (de triclinicité maximale)		
Fissuration tectonique emprunte + la fissuration thermique avec ouverture et/ou remplissage postérieur et cristallisation de minéraux néoformés		
Remplissage de fissures liés à l'altération météorique de la roche affleurante.		

Tableau 75 - Caractéristiques microscopiques. Section (O1O). Echantillon DB 116 (microtextures observées sur un mégacrystal 2 x 1 cm)

Unité Localisation	Formation de l'Alpetta (Grandes Rousses) entre les lacs Besson et Faucille, près du GR 549	Faciès : Gneiss porphyroïde (Alpetta "est")
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristal sans zonage observable Monobloc cristallin poecilittique à inclusions disposées suivant les fronts de croissance	
Nature	Phase hôte homogène à extinction franche Nombreux microgermes de nucléation dans la phase hôte	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (OO1) révélé dans toute la lame fronts de croissance (OO1)	
Microtextures observables		
Fronts de croissance matérialisés par des lamelles d'albite de syncrystallisation (fronts {110}, (101), (101), albite limpide riche en microgermes des films d'albite associés à des films d'exsolution (croissance en zone avec b) l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts (101), (OO1) et {110})		
Fausses directions de croissance Alignement de quelques noeuds de croissance suivant des directions quelconques		
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts de croissance (101), (OO1), {110} dans des fissures en cours de croissance		
Zones en compression à fins films d'albite limpide et zones en extension homogènes Perthites d'exsolution sous contrainte associées à des lamelles de perthites de croissance, avec production de formes sigmoïdes Perthites d'exsolution sous contrainte en fins films (qq μm) formant des "nids"		
Fissures thermiques indiquant une symétrie triclinique (valeur moyenne 74° par rapport au clivage repère) Perthites de remplissage sigmoïdes : fissures thermiques relayant des ouvertures de clivages Perthites de remplissage d'ouvertures de clivages (partie plus externe du cristal)		
Fissuration tectonique emprunte + la fissuration thermique, sans remplissage postérieur		

Tableau 76 - Etude des inclusions. Section (OO1). Echantillon DB 116 (4 mégacrists analogues 2 x 1 cm observés)
(Formation de l'Alpetra. Gneiss porphyroïdes des lacs Besson, Faucille)

Minéraux ou para- Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal potassique hôte	Automorphes, non macclés, avec ou sans bordure albitique	Automorphes, sections allongées // au clivage propre (OO1)	Sections à contours non anguleux et de forme ± globuleuses	Sphène (automorphe, limpide, vert très pâle) Épidotes (zoïsite) Hématite	Néant
Fronts de croissance (crystallisation ± lente de liquides magmatiques piégés)	Frangés d'albite, souvent macclés (albite à développement symétrique ou non. albite-Carlsbad) Sections subautomorphes ou dendritiformes, contiennent des particules automorphes de micas blancs	Individualisées, associées en syncrystallisation aux micas blancs et épidotes. Contiennent parfois de l'apatite Sont parfois incluses dans les plagioclases internes	Pas observable	Hématite incluse dans les plagioclases internes Sphène (automorphe, limpide, incolore à vert pâle) Épidotes associées avec chlorites	1 Chlorite + épidotes + micas blancs 2 plagioclases + chlorites 3 plagioclases + quartz 4 plagioclases + apatite 5 plagioclases + apatite + sphène
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Non frangés d'albite, "altrés", xénomorphes les plus fréquents, rarement macclés	Automorphes, contenant des oxydes de fer (clivages) et de l'épidote	Xénomorphe, à contours anguleux ou non	Oxydes de fer non différenciables Micas blancs	6 Feldspath potassique + plagioclases + quartz + chlorites + épidotes + micas blancs
Remplissages de fissures cicatrisées ne communiquant pas avec la mésostase	Frangés d'albite ou non, non macclés	Non observables	Peu abondant, en sections ± arrondies	Non observables	7 Feldspath potassique + quartz + micas blancs (recoupée par 6) 8 Feldspath potassique + plagioclases + quartz 9 Feldspath potassique + plagioclases + quartz + micas blancs

Tableau 77 - Etude des inclusions. Section (OIO). Echantillon DB 116 (mégacristal 2 x 1 cm observé)
(Formation de l'Alpetra. Gneiss porphyroïdes des lacs Besson, Faucille)

Minéraux ou para- Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Automorphes à dendritiformes frangés d'albite, riches en inclusions ferromagnésiennes Certains avec fissures internes	Néant	Sections automorphes (bords non anguleux) contenant des microgermes représente 1 % total des inclusions	Néant	Néant
Fronts de croissance (crystallisation ± lente de liquides magmatiques piégés)	Représentent 90 % des inclusions, macclés albite et/ou albite-Carlsbad ; frangés ou non d'albite (elle même macclée ou non) certains fissurés internes, ils contiennent des inclusions (min. acc.)	Incluses dans les plagioclases sous forme de petites sections automorphes	Petites sections (50µm) automorphes à contours non anguleux	Épidotes (zoïsite pistacite), apatite automorphe, ferromagnésiens non identifiés en inclusions dans les plagioclases Micas blancs avec épidotes	Micas blancs syncrystallisés avec épidotes
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Fissuration ouverte et non remplie, partageant parfois totalement le cristal				
Remplissages de fissures cicatrisées ne communiquant pas avec la mésostase	Frangés d'albite, non macclés contenant des inclusions orientées suivant un réseau (ferromagnésiens indifférenciés, épidotes)	Non différenciées optiquement plusieurs variétés présentes. Sections subautomorphes avec + gd axe allongé // à la fissure, non syncrystallisée	Globuleux et contenant des microgermes	Épidotes et oxydes de fer associés au quartz et microgermes suivant anciennes fissures	1 Chlorites + micas blancs + FK + plagioclases 2 Plagioclases + quartz 3 Quartz + FK (idem hôte) + microgermes 4 Quartz + FK (idem hôte) + épidotes + oxydes de fer

Tableau 78 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la formation du Lac Blanc

Unité : Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc (Grandes Rousses)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes à galets polycristallins Foliation très fruste plus nette en coupe verticale Mégacristaux † orientés dans la foliation Déformation tectonique affecte les mégacristaux mais ne les décale pas	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	-
	Paragenèses liées à l'évolution de liquides magmatiques piégés	+
	Inclusions	+
	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncrystallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-
	Maciage très fin des plagioclases internes	-
	Fissures thermiques	+
	Zoïes en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte	+
	Extinctions onduleuses orientées	-/+
	Fissuration tectonique	++
	Caractère	
	Plutonique profond	+
	Plutonique superficiel	
	Volcanique	

Tableau 79 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillons DB 142 et DB 144 (3 mégacristsaux analogues 2 x 1.5 cm observés)

Unité Localisation	Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc (Grandes Rousses) Pied de falaises entre le Lac du Milieu et le Lac de La Fare	Faciès : Gneiss porphyroïdes à galets polycristallins
Typologie	Feldspath potassique à bordures subautomorphes sans phénomènes blastiques Cristaux non macclés sans zonage géochimique Monoblocs cristallins poeciliriques, zonation des inclusions	
Nature	Phase hôte potassique à extinction franche mais non simultanée Microgermes de nucléation répartis également dans les 2 phases	
Repères pour l'étude microscopique	clivage actuel (010) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (010)	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des perthites de syncrystallisation macclées albite des densités variables de microgermes ; fronts $\{110\}$ (010) la zonation des inclusions ; fronts (010), (130)? des limites de répartition de perthites, fronts $\{110\}$	
	Fausses directions de croissance matérialisées par des inclusions Phase hôte macclée albite-péricline très ponctuellement (quelques μm^2)	
	Ancienne symétrie matérialisée par l'écart:clivage actuel-repères (010) , jusqu'à 8° Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur les fronts de croissance, teneur en fluides élevée	
	Zones à extinctions onduleuses orientées prépondérantes dans la phase hôte Zones en compression et zones en extension Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression Perthites de déformation indiquant un faible degré de triclinicité : 17 % à 30 % de triclinicité maximale Microfissuration à partir de certaines cristallisations internes, mais peu fréquente	
	Fissuration tectonique importante, ne décale pas les fragments du mégacrystal.	

Tableau 80 - Caractères microscopiques. Section (010) . Echantillon DB 142 (2 mégacristsaux analogues 2 x 1.5 cm observés)

Unité Localisation	Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc (Grandes Rousses) Pied de falaises entre Lac du Milieu et Lac de La Fare	Faciès : Gneiss porphyroïdes à galets polycristallins
Typologie	Feldspath potassique à bordures subautomorphes, sans phénomènes blastiques Cristaux non macclés sans zonage géochimique Monoblocs cristallins poeciliriques, sans zonation des inclusions	
Nature	Phase hôte potassique à extinction homogène Microgermes de nucléation répartis également dans les 2 phases	
Repères pour l'étude microscopique	clivage (001) révélé ou ouvert dans toute la lame mince	
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lamelles de perthites, fronts (101) des densités variables de microgermes ; fronts (101) , (201) ?	
	Cristallisation de liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur des fronts de croissance, faible teneur en fluides	
	Zones en compression avec films d'albite et zones en extension homogènes Perthites d'exsolution sous contrainte dans les zones en compression Fissures thermiques indiquant une symétrie pseudo-triclinique (73°) Ouvertures de clivage	
	Fissuration tectonique importante, sèche, ne décale pas les fragments du mégacrystal.	

Tableau 81 - Etude des inclusions. Section (OO1). Echantillons DB 144 et DB 142 (3 mégacristaux analogues 2 x 1.5 cm observés)
(Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc. Sud du Lac de la Fare. Gneiss porphyroïdes)

Minéraux ou para- localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragèneses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Clinochlore parfois en synchronisation avec épidotes. Penni- ne.	Petites plages xéno- morphes à contours non anguleux, aussi petites granules	Oxydes de fer (limoni- te, hématite) en asso- ciation	1 apatite + quartz 2 FK + muscovite + épidotes 3 FK + quartz + apatite + microgermes + oxydes de fer
Fronts de croissance	Sections en moyenne de petite taille; pas toujours frangés, ri- ches en microgermes mais pauvres en ferro- magnésiens; peu de sections maculées, grandes lattes, sont automorphes à dendri- formes	Néant	Petites plages xéno- morphes à contours non anguleux, sec- tions globuleuses fréquentes	Muscovite en inclu- sions dans les plagio- clases	4 plagioclases + quartz
Fissures communiquant avec la mésostase la plupart sèches, quelques unes colmatées par 5 quartz + plagioclases / 6 quartz + chlorites + plagioclases + muscovite / 7 quartz + plagioclases + albite					
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase presque toutes sèches, quelques unes remplies d'albite					

Tableau 82 - Etude des inclusions. Section (O1O). Echantillon DB 142 (2 mégacristaux analogues 2 x 1.5 cm observés)
(Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc. Sud du Lac de La Fare. Gneiss porphyroïdes)

Minéraux ou para- localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragèneses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Automorphes à xéno- morphes, non frangés riches en microgermes peu de sections ma- clées	Clinochlore en para- génèses	Uniquement en para- génèses	Hématite en parage- nèses	1 FK + plagioclases + quartz 2 quartz + plagioclases + oligiste + chlorites
Fronts de croissance Aucune inclusion n'individualisant une direction de croissance					
Toutes fissures ; communiquant ou non avec la mésostase, sèches.					

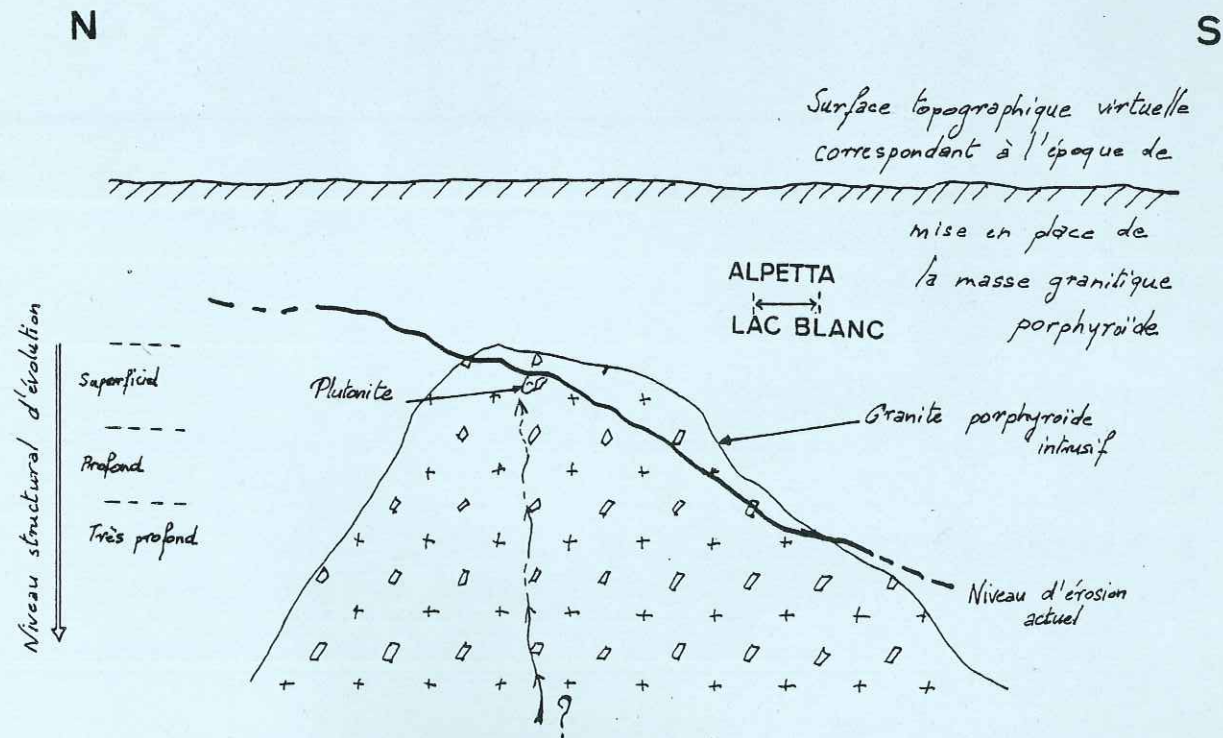
Les tableaux n° 73 à 82 concernent l'étude microscopique des mégacristaux des forma-
tions porphyroïdes du massif des Grandes Rousses. Elles sont constituées de deux faciès
principaux : 1 les gneiss porphyroïdes de l'Alpetta
2 les gneiss à mégacristaux de la formation du Lac Blanc

Notre étude a démontré que tous les mégacristaux sont des phénocristaux plutoniques
provenant d'un niveau structural d'évolution très profond. Mais les mégacristaux de
l'Alpetta possèdent des microtextures caractéristiques de la base de ce niveau alors
que ceux de la formation du Lac Blanc semblent issus de la partie sommitale de ce
niveau. Cette différence est liée à la taille de l'intrusion du granite porphyroïde ini-
tial ainsi qu'à son mode de mise en place.

Les mégacristaux possèdent les caractères suivants :

- a perthites de syncristallisation épitaxique sur {110} et {110} ;
- b fronts de croissance (101), (101) ;
- c phase potassique hôte prépondérante ;
- d paragèneses à minéraux hydroxylés, sans microfissuration, liées à l'évolution des
liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur les fronts de croissance ;
- e fissuration thermique indiquant un degré de triclinicité ;
- f déformation cassante emprunte le tracé des fissures thermiques ainsi que les ouver-
tures de clivage, pas de modification de l'habitus des cristaux ;
- g extinctions onduleuses orientées prépondérantes dans les mégacristaux du Lac Blanc.

La localisation structurale des mégacristaux des deux formations est indiquée sur la
coupe schématique ci-jointe.



Les formations porphyroïdes des massifs cristallins externes de Belledonne et des Grandes Rousses (Alpes occidentales) sont des formations d'âge anté-westphalien.

Elles sont composées : soit d'orthogneiss,
soit de roches granitoïdes.

Les mégacristsaux de feldspath alcalins sont tous des phénocristsaux de taille variable et à contours, pour la plupart subautomorphes à automorphes.

L'étude pétrographique des échantillons macroscopiques et l'examen approfondi à l'aide de techniques spécifiques, des lames minces orientées des mégacristsaux, ont permis d'individualiser et de caractériser les diverses microtextures observables. Ces dernières, représentées essentiellement par des syncristallisations internes nous ont servi à définir le niveau structural d'origine, et d'évolution des mégacristsaux étudiés. Ainsi, dans la plupart des cas nous avons pu indiquer la roche porphyroïde originelle. Celle-ci a pu être, après sa mise en place définitive ou provisoire, métamorphisée ou non, tectonisée ou non.

Nous avons donc pu comparer les séries porphyroïdes entre elles et proposer, pour elles, un schéma évolutif. Quatre unités ont ainsi été identifiées. Elles sont caractérisées par des mégacristsaux qui témoignent d'une mise en place du matériel granitique ou granitoïdique originel dans un niveau structural d'évolution soit "plutonique" plus ou moins profond, soit "subvolcanique". Parmi ces unités, certaines contiennent des faciès non corrélables avec l'ensemble des gneiss étudiés : il s'agit du granite porphyroïde des Sept Laux, d'une part, et de l'orthogneiss de Cevins, d'autre part. Les faciès qui peuvent être corrélés sont regroupés suivant deux tendances géochimiques :

- . (1) ^{sub}alcaline = Pussy + Montjoie + Alpetta + Lac Blanc
- . (2) basique = Saint Colomban + gneiss amphibolique de Pussy

Le premier ensemble (1) correspondrait à une même intrusion granitique dont l'érosion, associée à l'édification de l'orogène, permet de voir, actuellement, les faciès apicaux de semi profondeur au Nord (Pussy + Montjoie). Au Sud, l'unité de l'Alpetta et la formation du Lac Blanc représentent les faciès les plus profonds de cette intrusion.

L'ensemble (2) correspondrait à du matériel granodioritique intrusif. La surface topographique actuelle le recoupe à un niveau structural de moyenne profondeur.

Contrairement à cet ensemble, mais à l'exception du gneiss de Pussy, les faciès à tendance ^{sub}alcaline ont tous été affecté par un métamorphisme de faciès schistes verts.

La formation du Lac Blanc est la seule à présenter un caractère volcano-sédimentaire. L'albitisation de certains mégacristsaux n'est pas un phénomène secondaire dans l'évolution de ces derniers : l'albite présente dans les cristaux correspond à de l'albite de syncristallisation. Suivant sa concentration, elle est l'indice ou non d'un niveau structural "subvolcanique".

Mots clés : Etude minéralogique. Microtextures. Mégacristsaux. Feldspaths alcalins. Gneiss ocellés. Granitoïdes porphyroïdes. Belledonne. Grandes Rousses. Massifs cristallins externes. Alpes occidentales françaises.