



HAL
open science

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 : ptafour@ujf-grenoble.fr

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE
ET MÉDICALE DE GRENOBLE

THÈSE DE DOCTORAT DE SPÉCIALITÉ
GÉOLOGIE APPLIQUÉE
OPTION PÉTROLOGIE - MÉTALLOGÉNIE

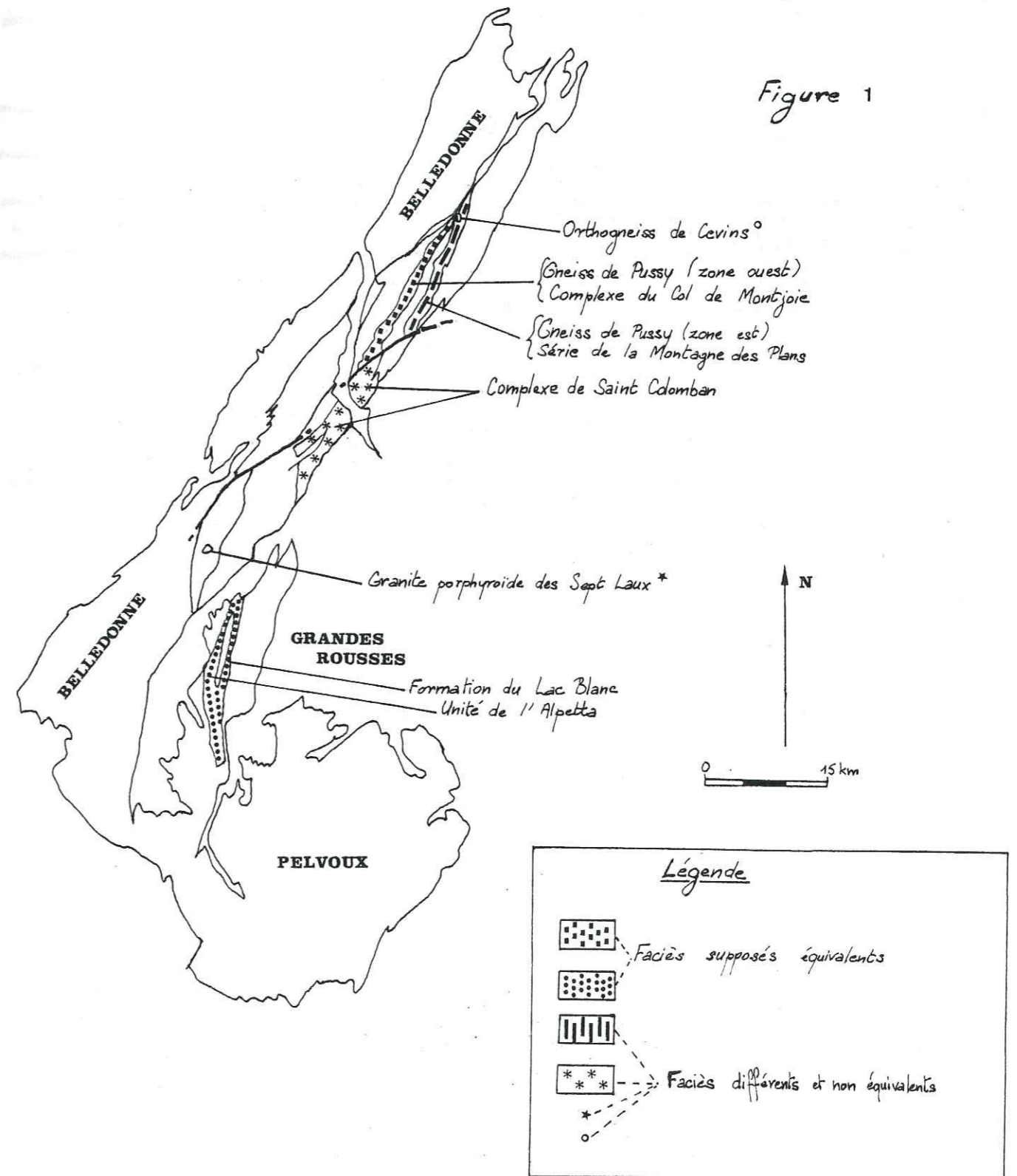
LES MEGACRISTAUX DE FELDSPATHS ALCALINS
DANS LES FORMATIONS PORPHYROÏDES DES
MASSIFS CRISTALLINS EXTERNES DE BELLEDONNE
ET DES GRANDES ROUSSES (Alpes françaises)
Recherche de leurs origines à partir de leurs microstructures
et de leur composition

PAR DOMINIQUE BONNET

FIGURES ET TABLEAUX

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

Figure 1



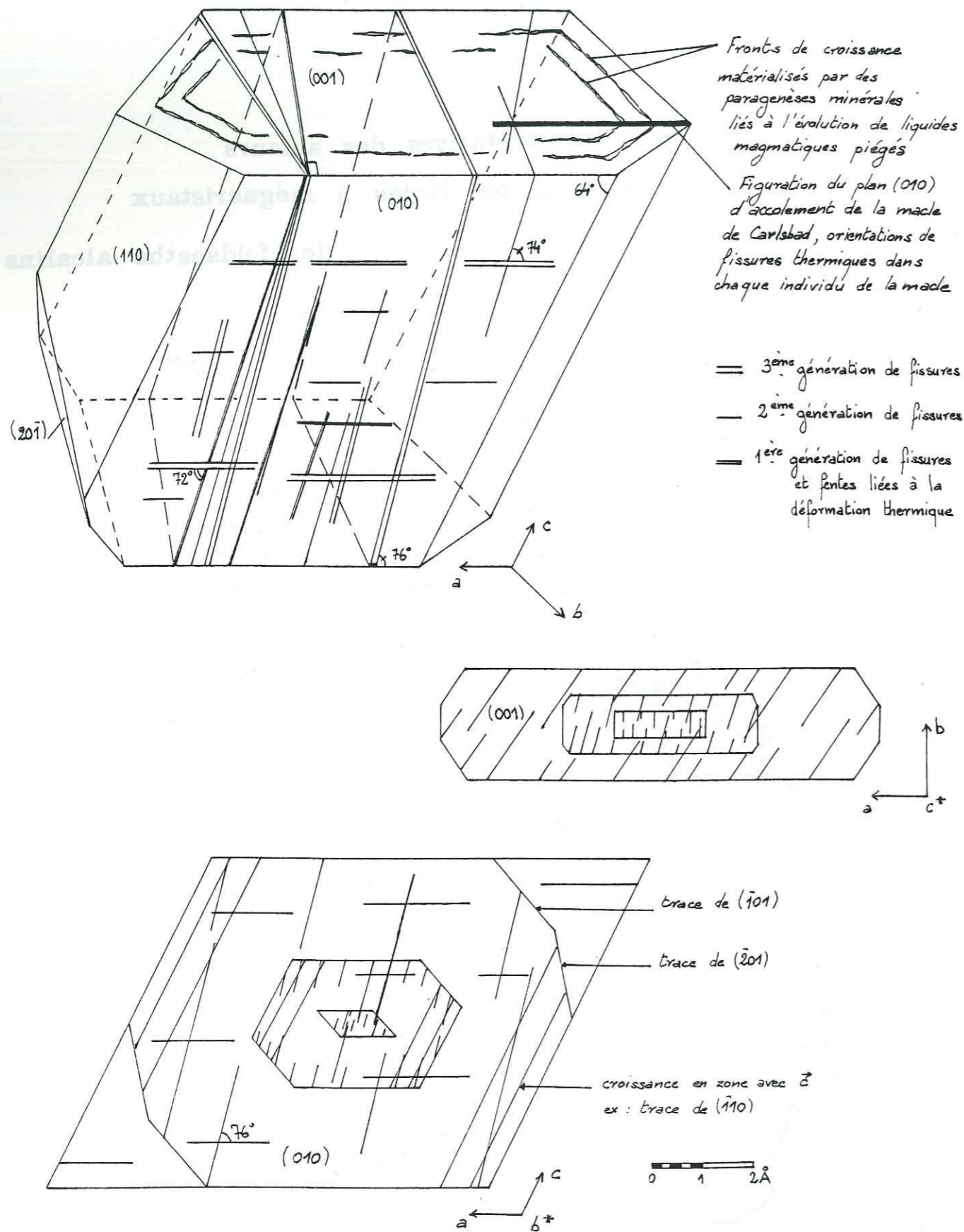


Fig. 2 : Microtextures liées à la croissance et aux phénomènes thermiques dans un cristal de feldspath alcalin, relations géométriques et chronologiques entre ces diverses microtextures. Détail des faces (001) et (010).

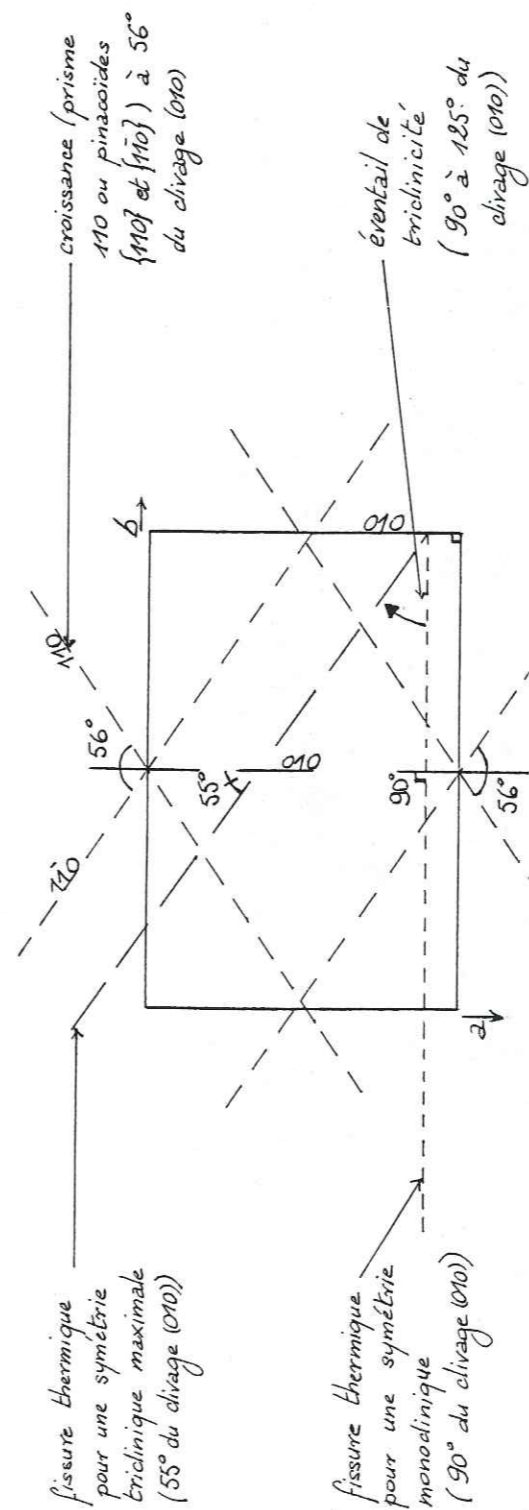


Fig. 3 : Orientation des principales microtextures liées à la croissance et à la déformation thermique dans la face (001) d'un mégacristal de feldspath alcalin.

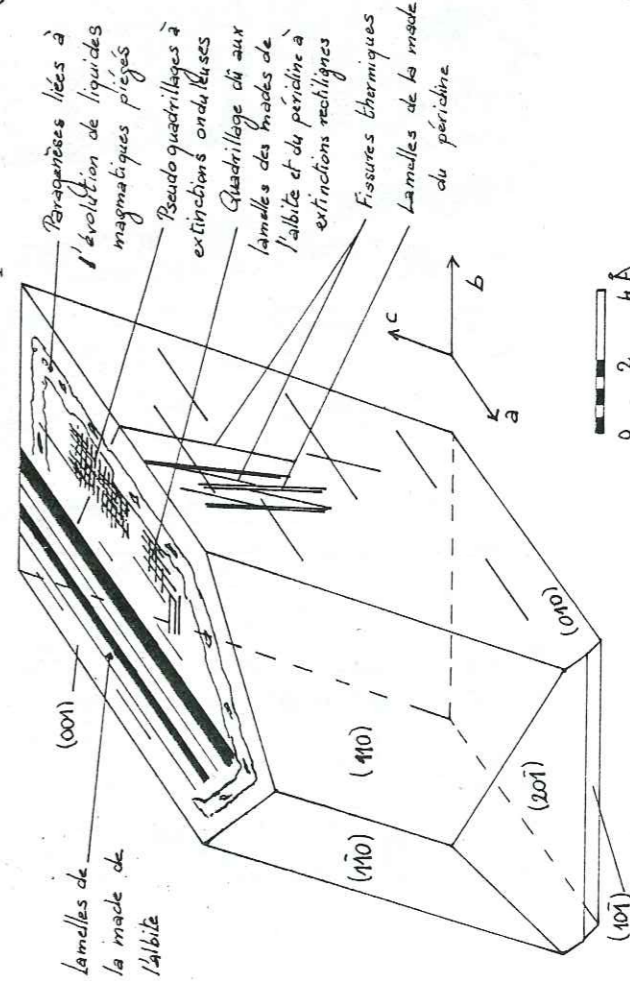


Fig. 4 : Principales microtextures observables dans la face (001) d'un mégacristal de feldspath alcalin, relation avec la face (010).

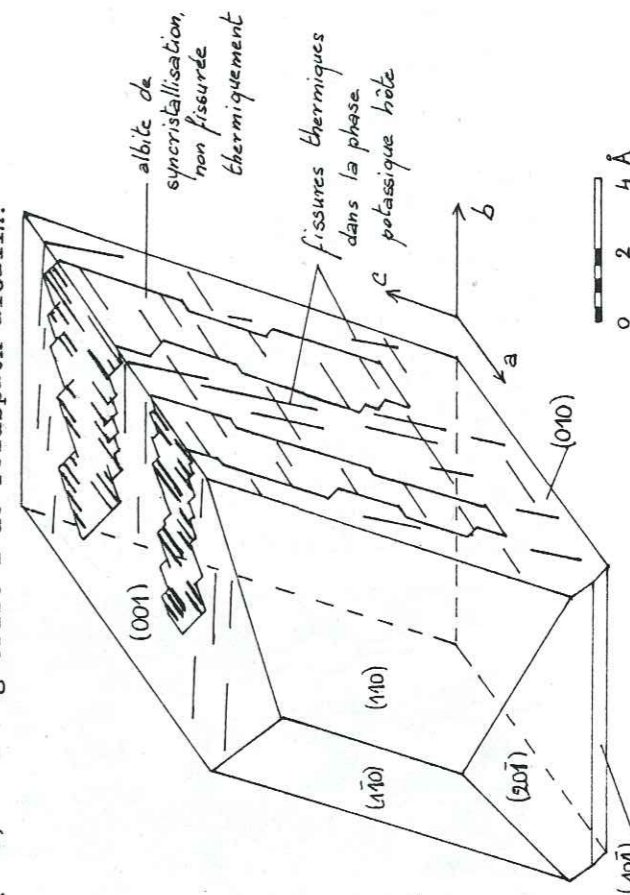


Fig. 5 : Perthites de syncrystallisation épitaxique sur (110) et (110), schéma théorique dans un mégacristal de feldspath alcalin.

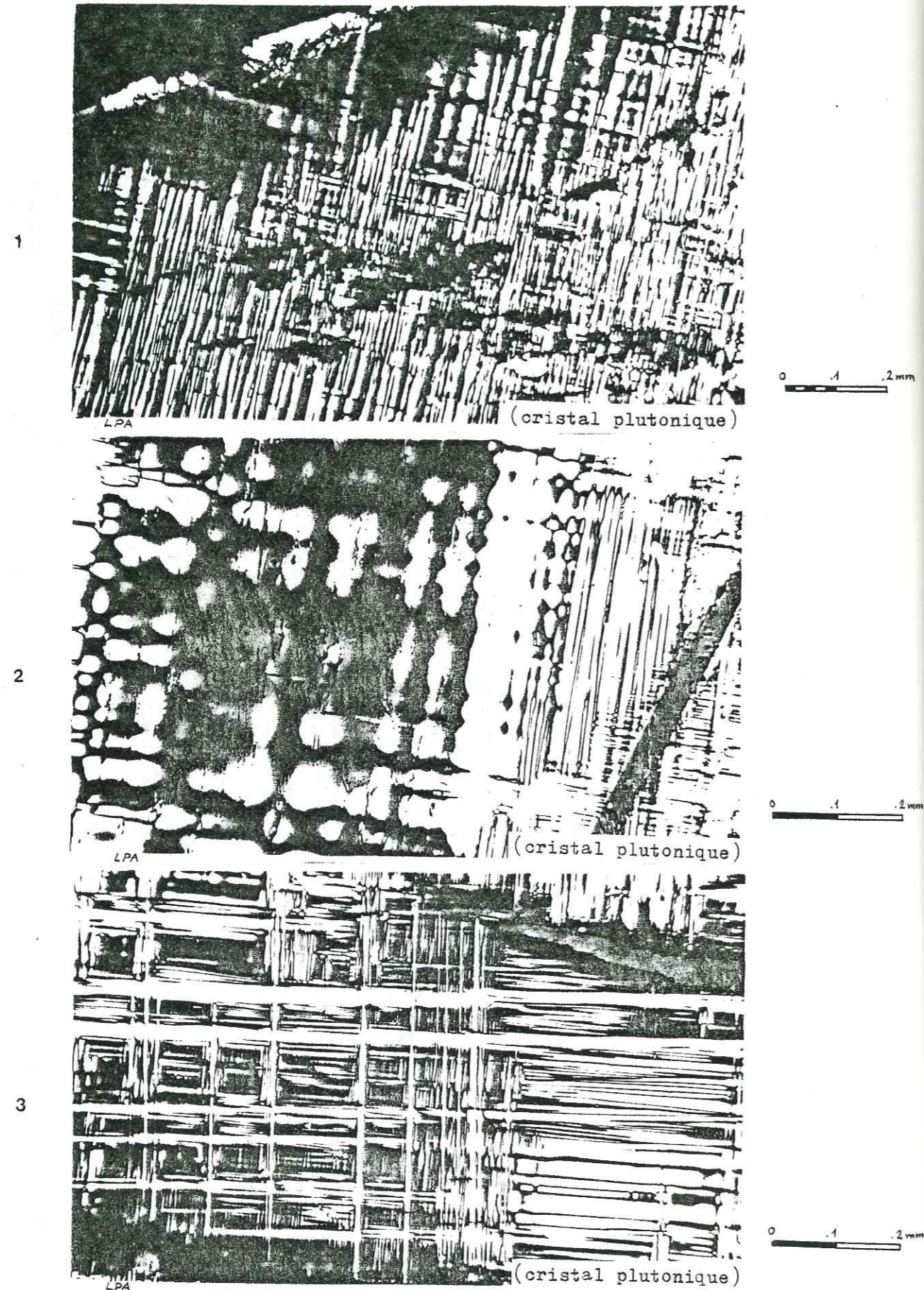


Fig. 6 Microtextures dues aux macles dans la face (001).
 1 Lamelles d'albite de déformation
 2 Pseudoquadrillage dû aux extinctions onduleuses orientées
 3 Quadrillage dû aux macles albite-péricline (moirage vrai du microcline).
 (D'après S. WILHELM, 1977).

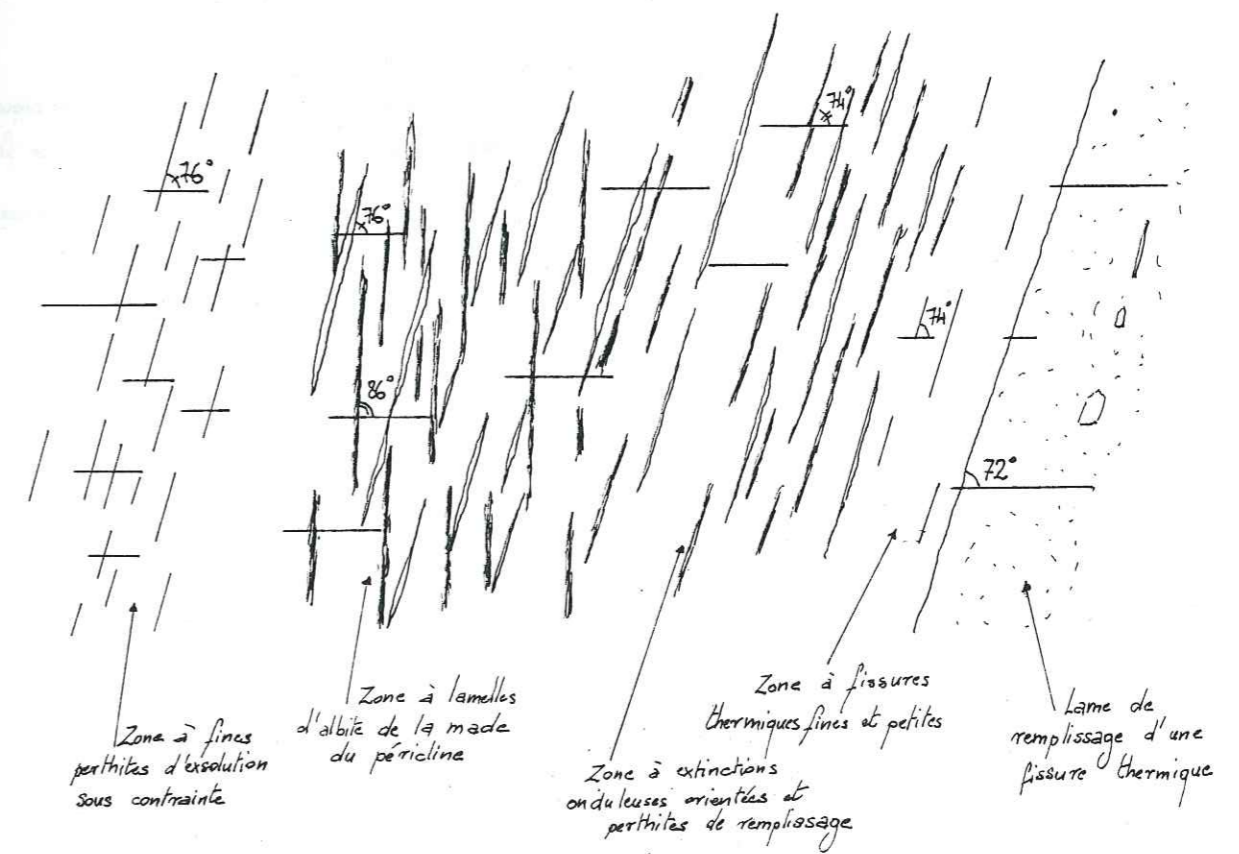
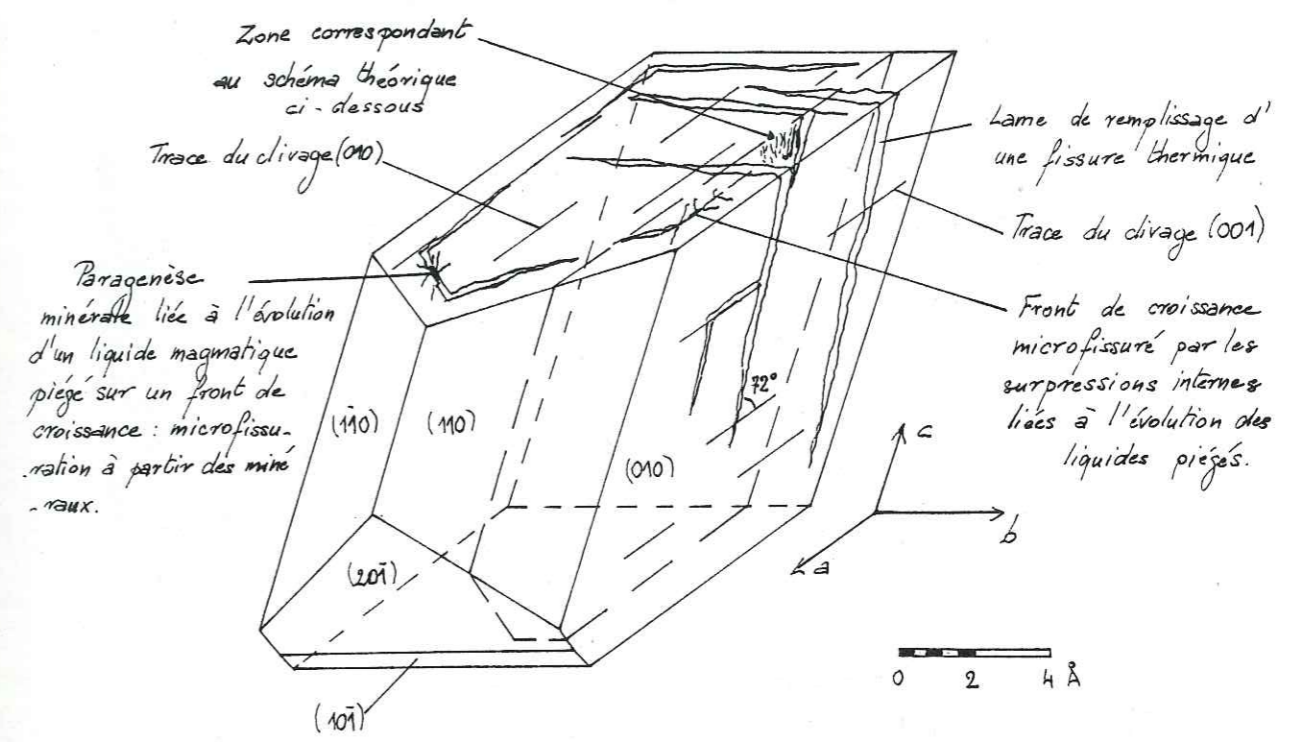


Fig. 7 : Synthèse des principales microtextures de déformation observables sur la face (010) d'un mégacristal de feldspath alcalin, localisation dans le cristal et détail de ces microtextures.

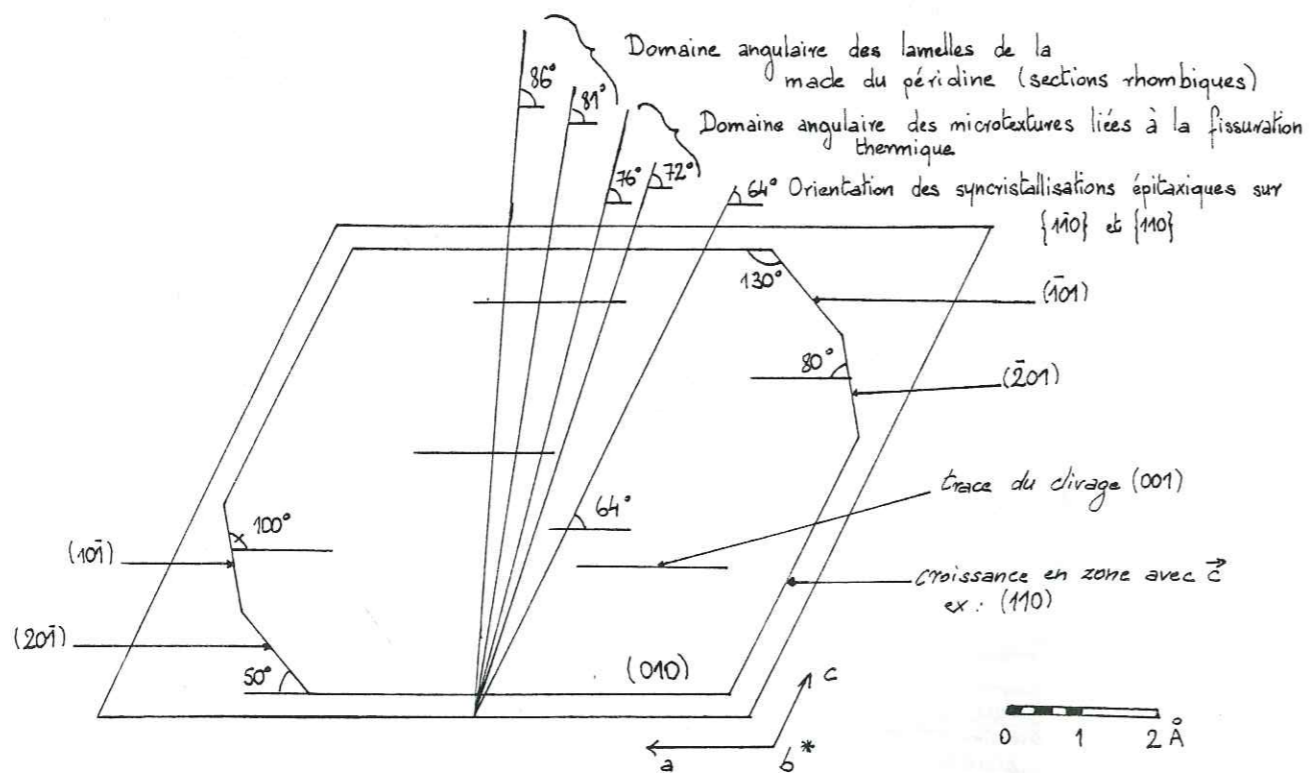
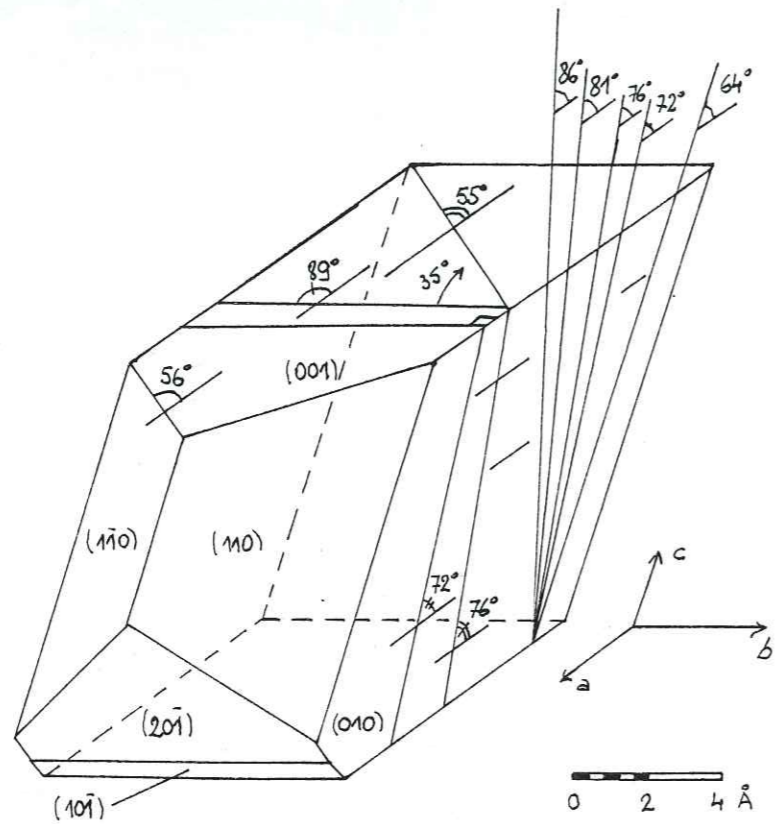


Fig. 8 : Orientation des principales facettes de croissance et microtextures liées aux contraintes thermiques dans un mégacristal de feldspath alcalin .Détail des valeurs angulaires dans la face (010).

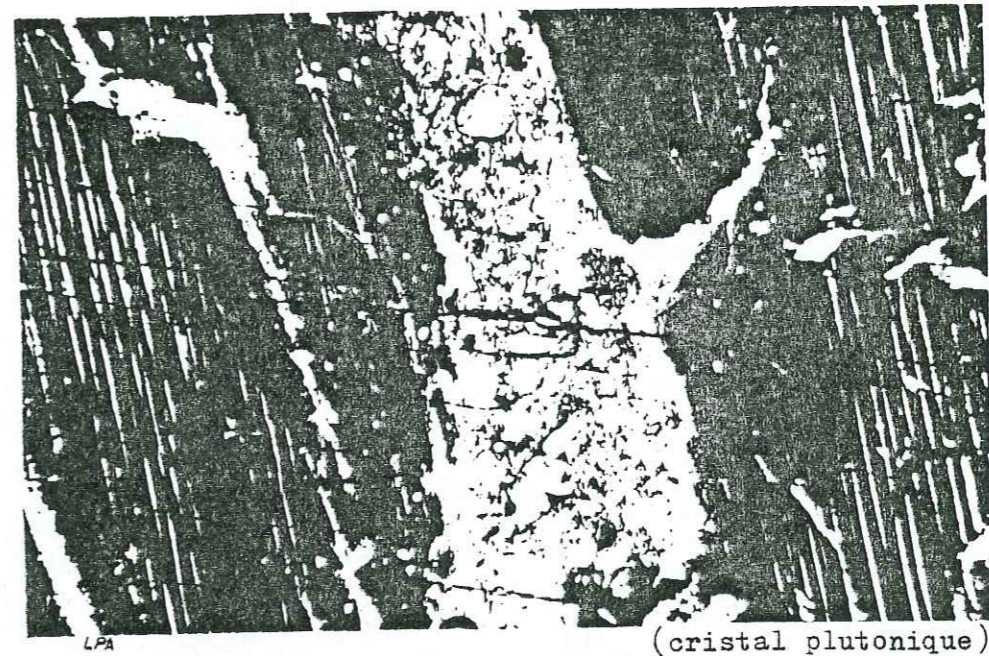


Fig. 9 Remplissage par un liquide magmatique d'une fente affectant un feldspath alcalin en cours de croissance. La cristallisation dans la fente est centripète. Face (010) (d'après S. WILHELM, 1977).

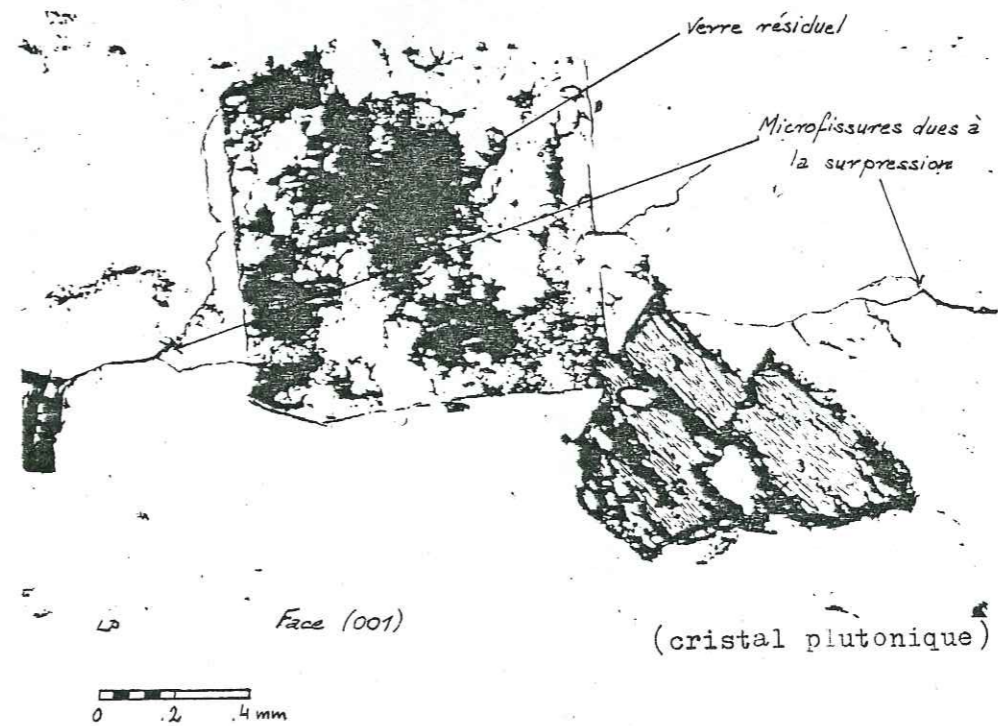


Fig. 10 Phase vitreuse en partie dévitrifiée et recristallisée après son piégeage sur un front de croissance (d'après S. WILHELM, 1977).

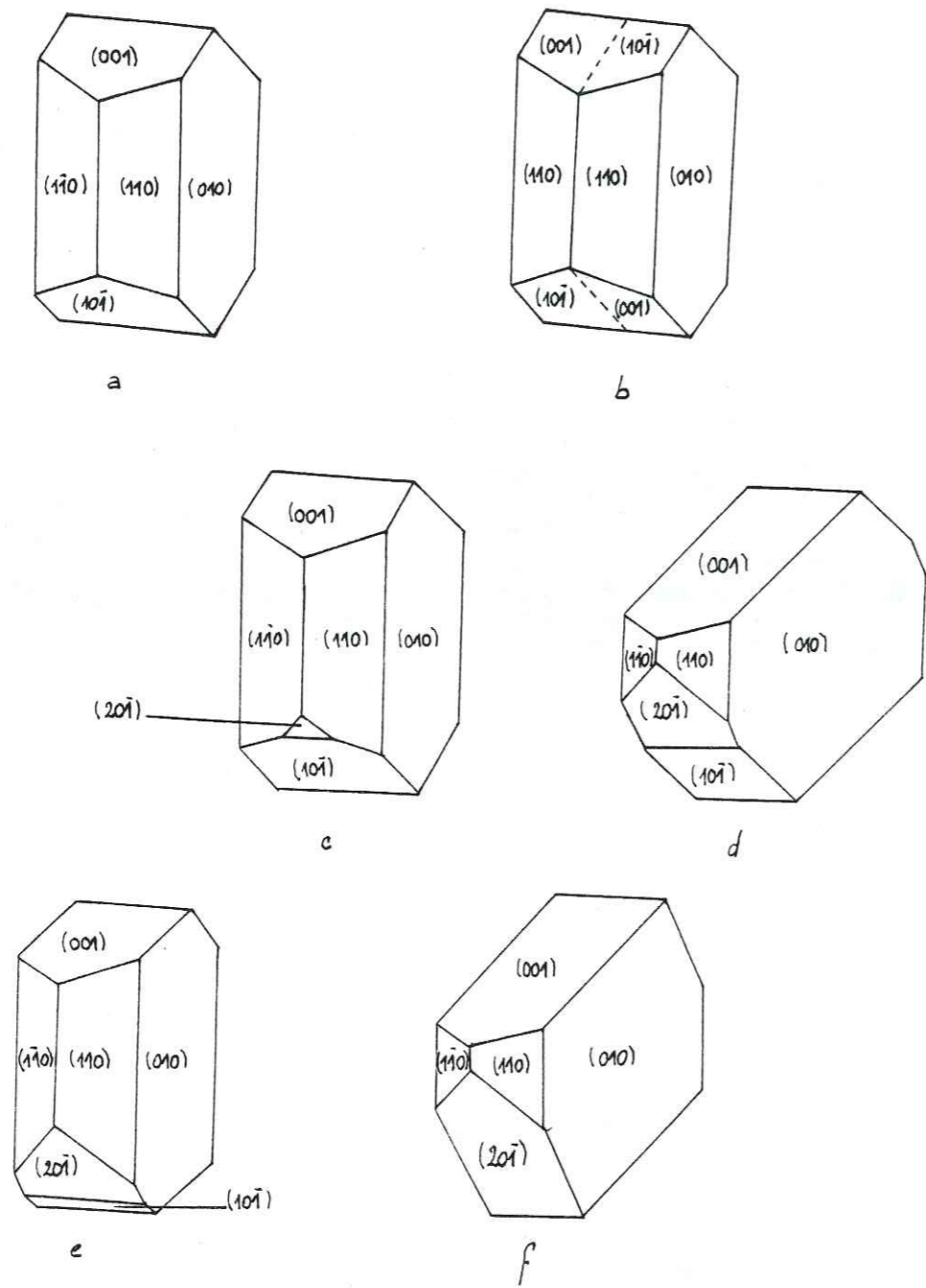


Fig. 11 : Habitus des mégacristaux de feldspaths alcalins suivant leur(s) niveau(x) structural(aux) de formation et d' évolution.

- 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").

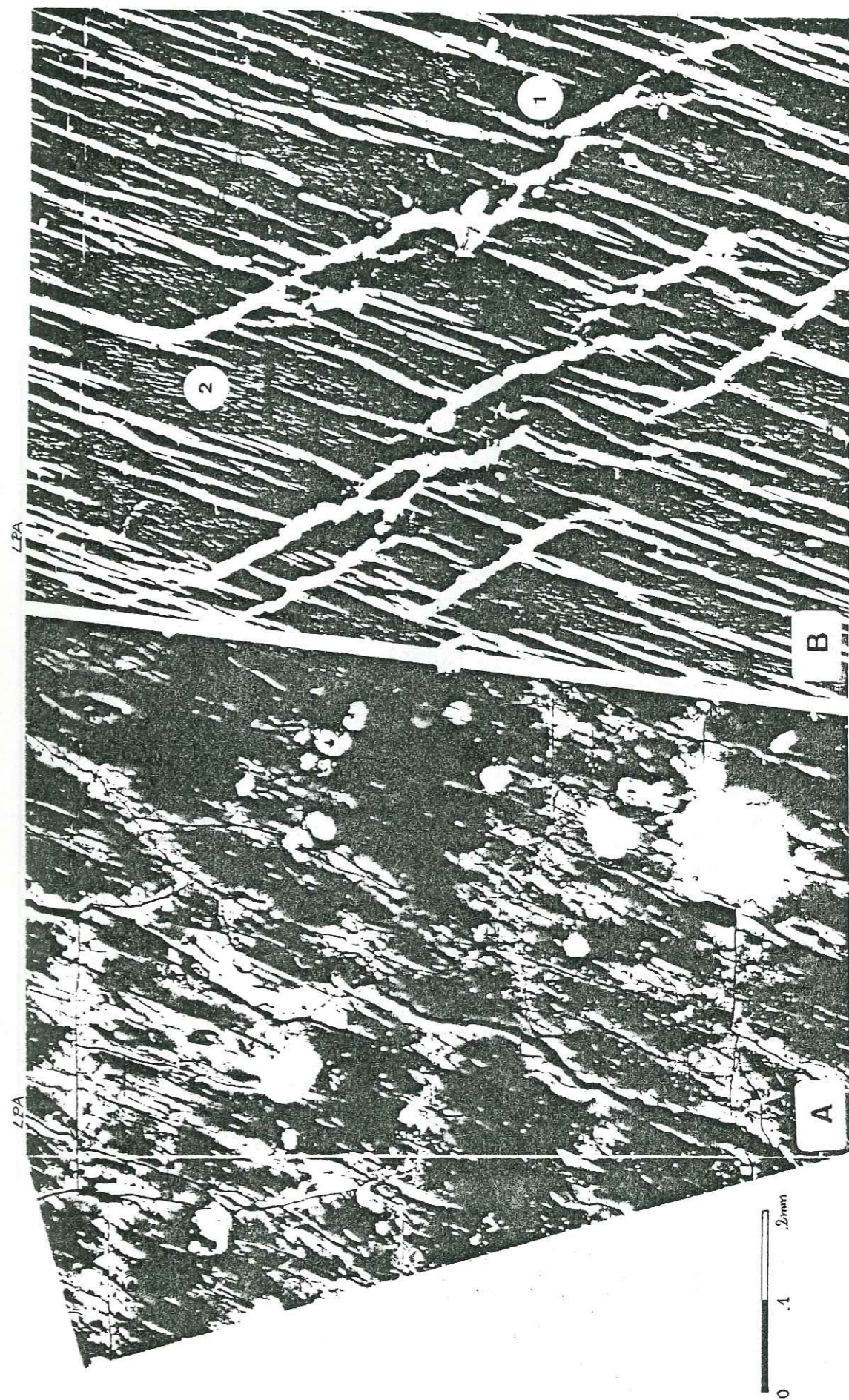


Fig. 12 Zones en extension et en compression, observables dans la face (010) d'un cristal de feldspath.

- 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

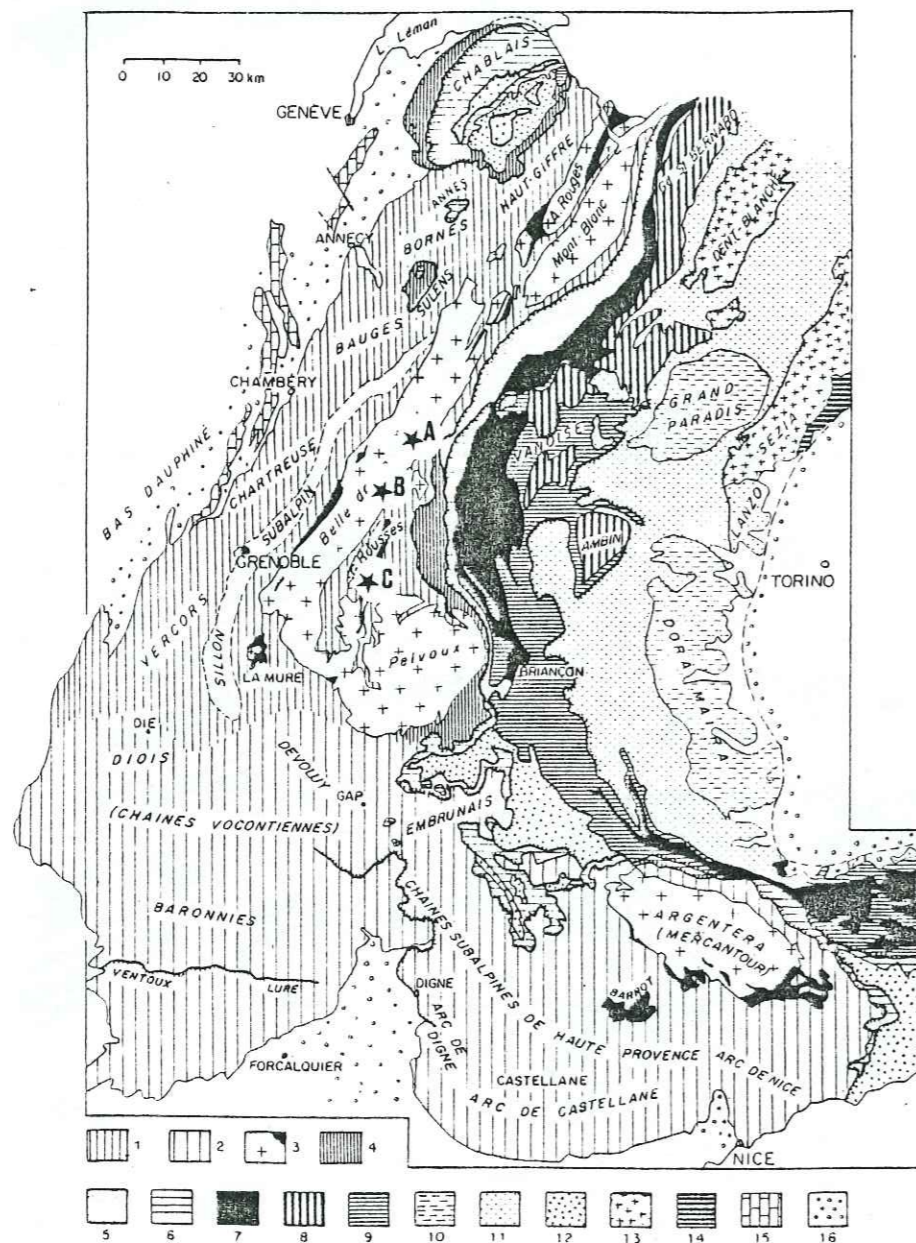


Schéma structural simplifié des Alpes franco-italiennes.

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 Helminthoïdes, 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.

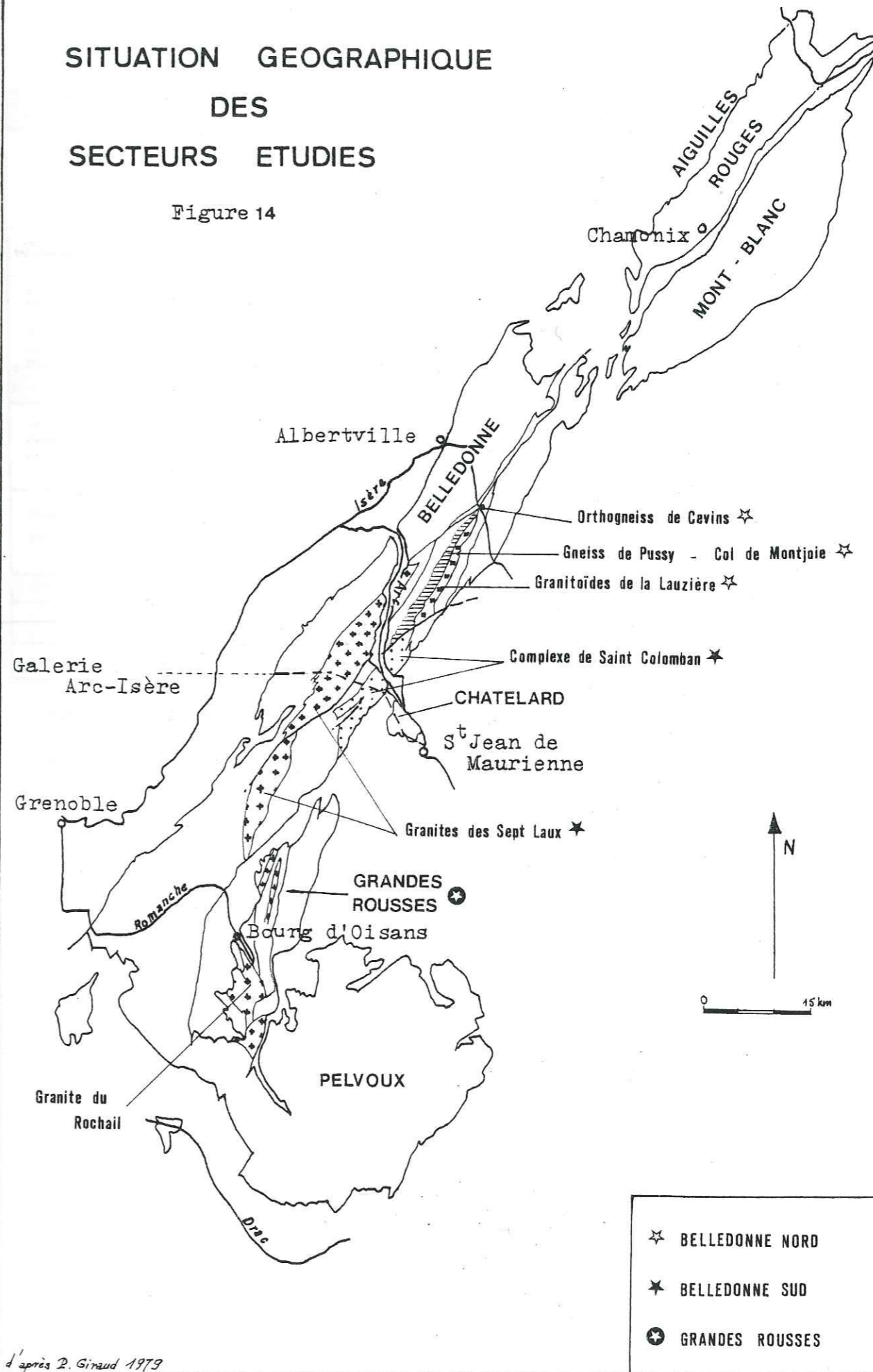
(d'après J. DEBELMAS, 1974)

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 ETUDIÉS

Figure 14

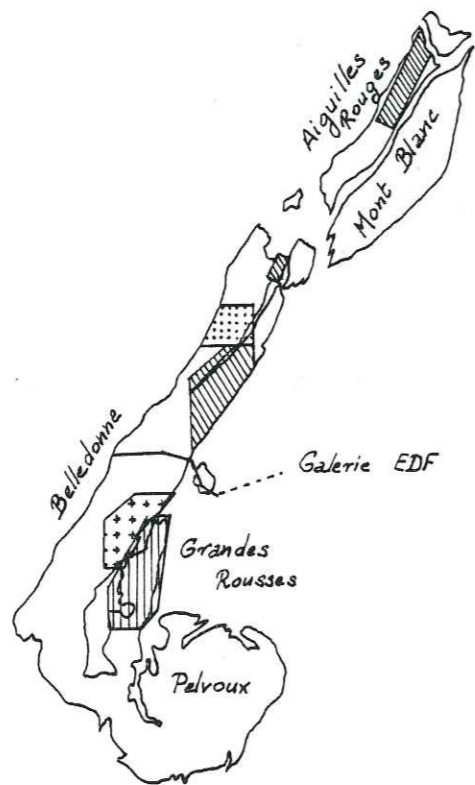


d'après P. Giraud 1979

- ★ BELLEDONNE NORD
- ★ BELLEDONNE SUD
- ⊙ GRANDES ROUSSES

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

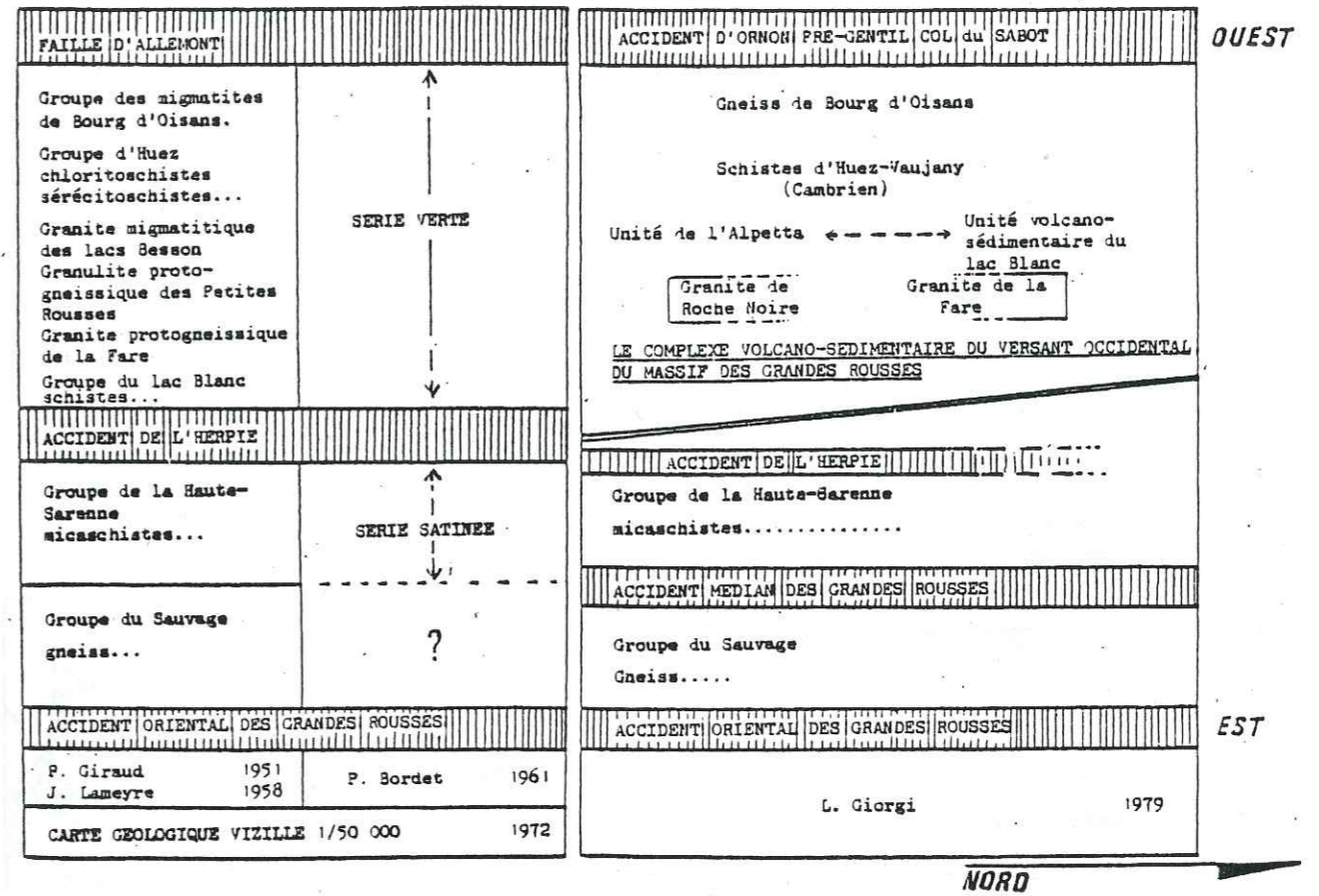
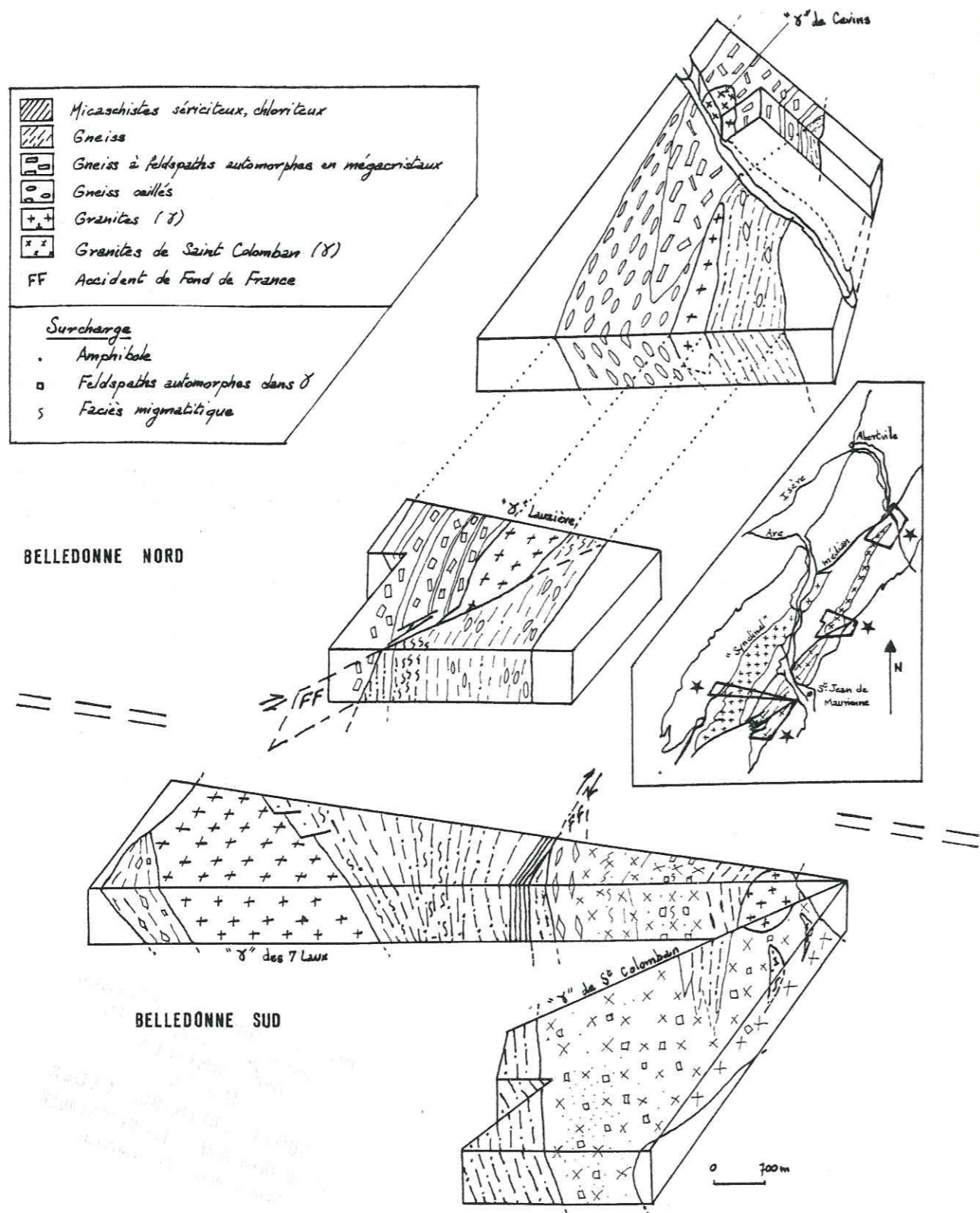


Fig. 16 Tableau de correspondance des nomenclatures utilisées pour les terrains cristallins du massif des Grandes Rousses, (d'après L. GIORGI, 1979).

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

LOCALISATION DES FORMATIONS A MEGACRISTAUX DE FELDSPATHS ALCALINS
DANS LA CHAINE DE BELLEDONNE

Figure 17



d'après Y. Siméon, D. Gasquet, E. Poncarray, P. Giraud, G. Vivier 1979

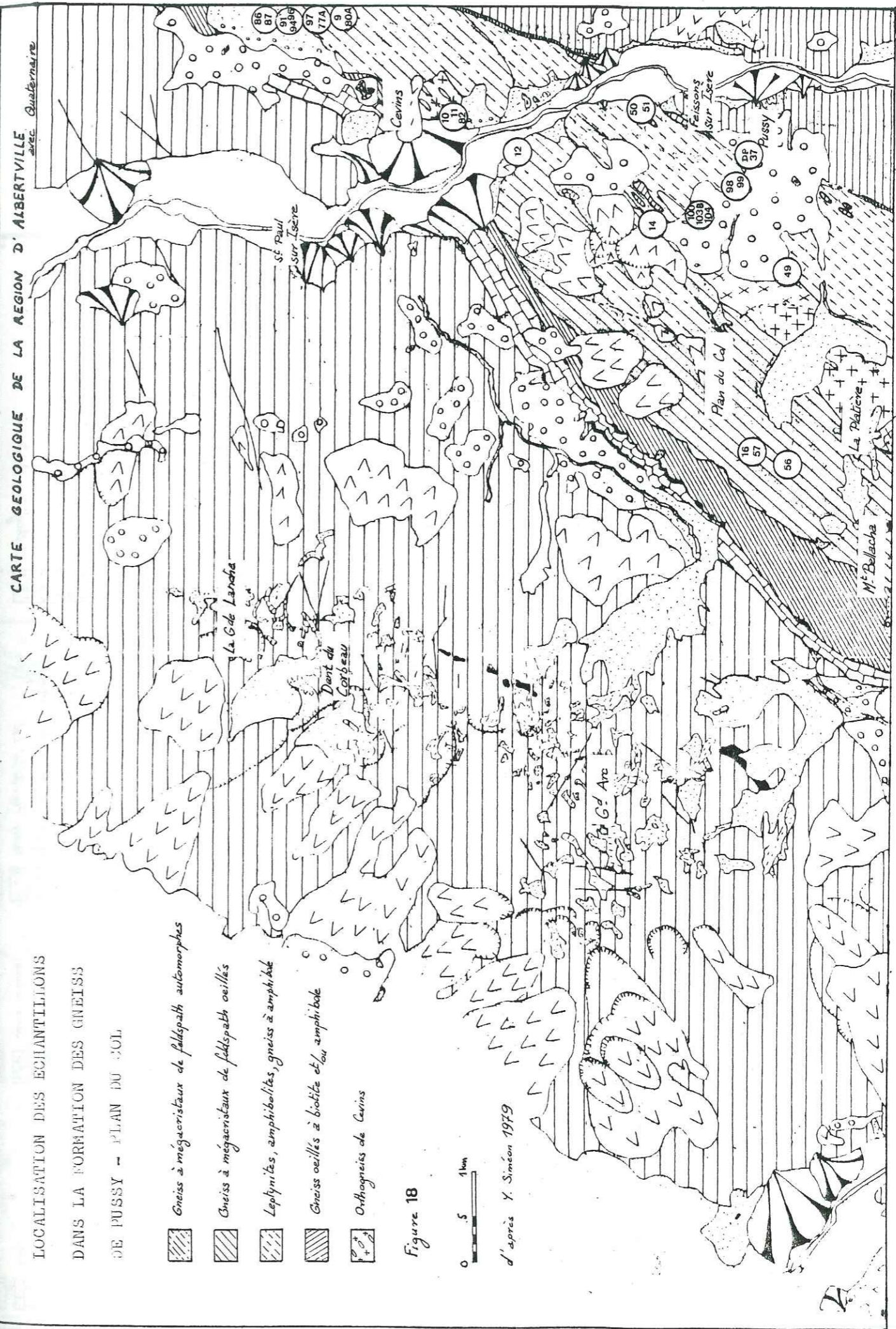


Figure 18

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

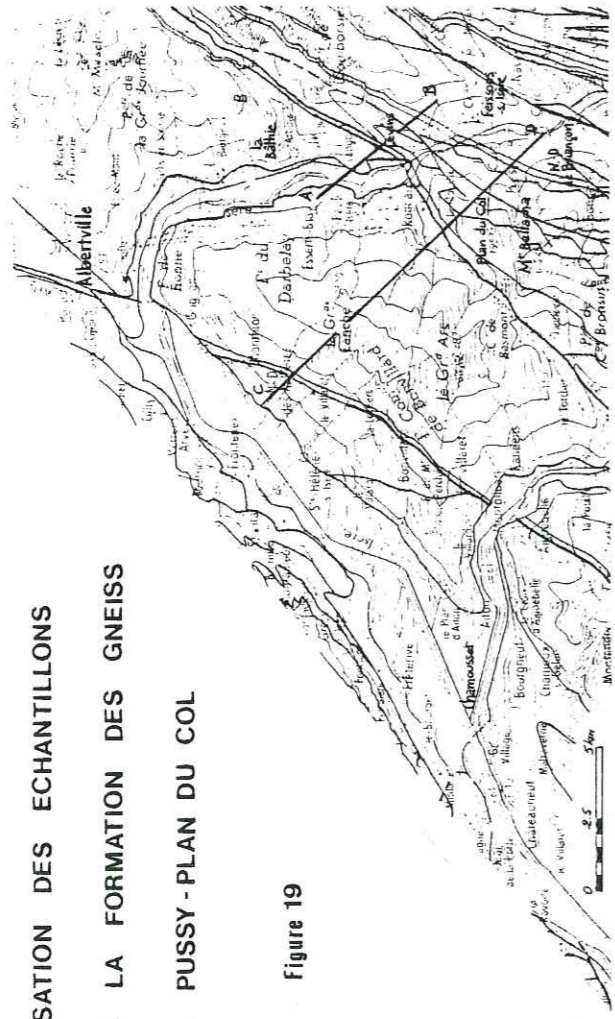
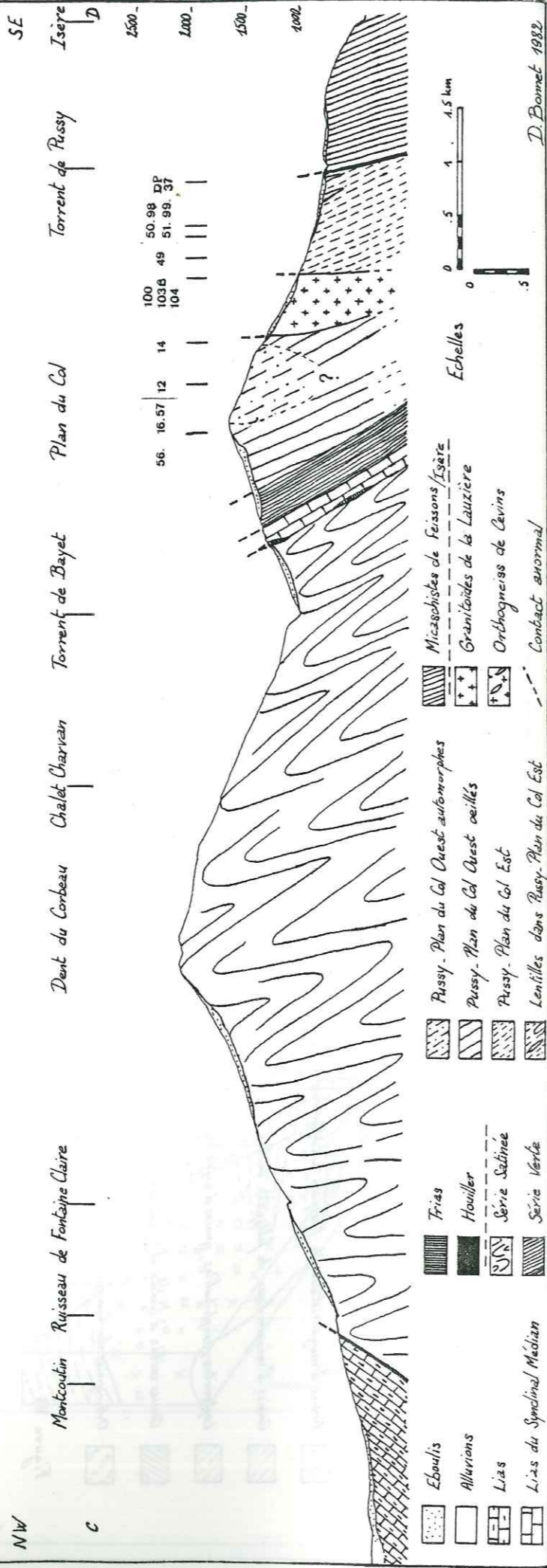


Figure 19



D. Bonnet 1982

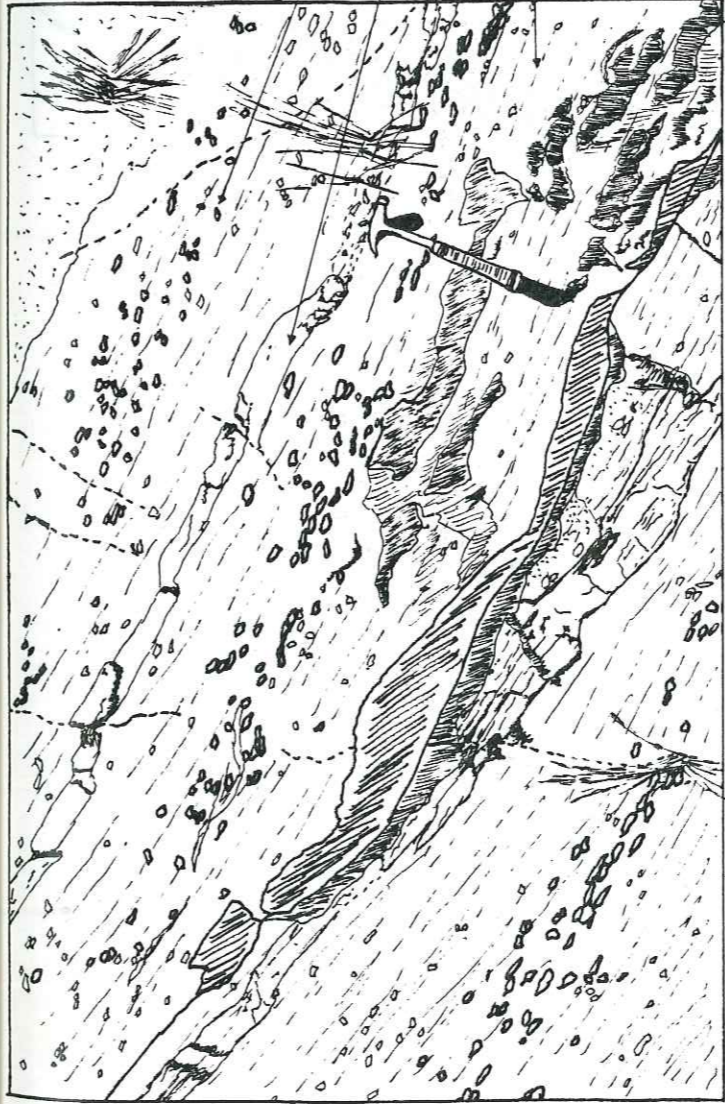


Fig. 20 : Concentrations préférentielles des méga-
-cristaux de feldspaths alcalins en mi-
-lieu de "bancs" dans les gneiss porphy-
-roïdes.

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

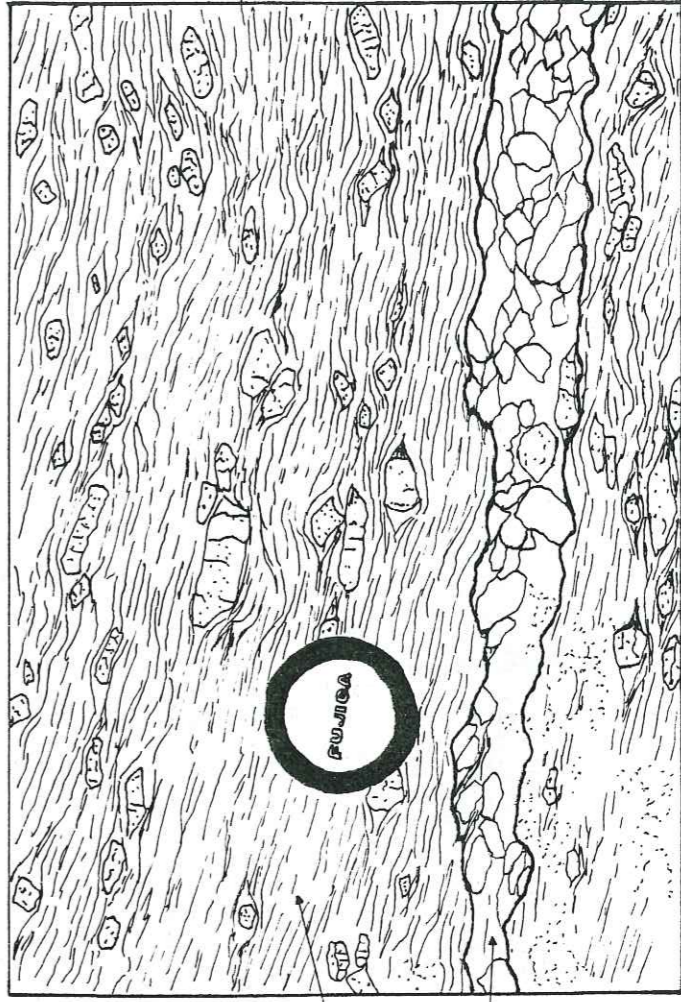


Fig. 21 : "Feldspathite" de type I, en niveau
concordant dans les gneiss porphy-
-roïdes.

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



Fig. 22: "Feldspathite" de type I, en amas
+/- globuleux dans les gneiss por-
-phyroïdes.

Feldspathite type I
Niveau de gneiss leptynitique avec
sa frange feldspathique
Gneiss porphyroïde
(échelle : 0 3 6 cm)

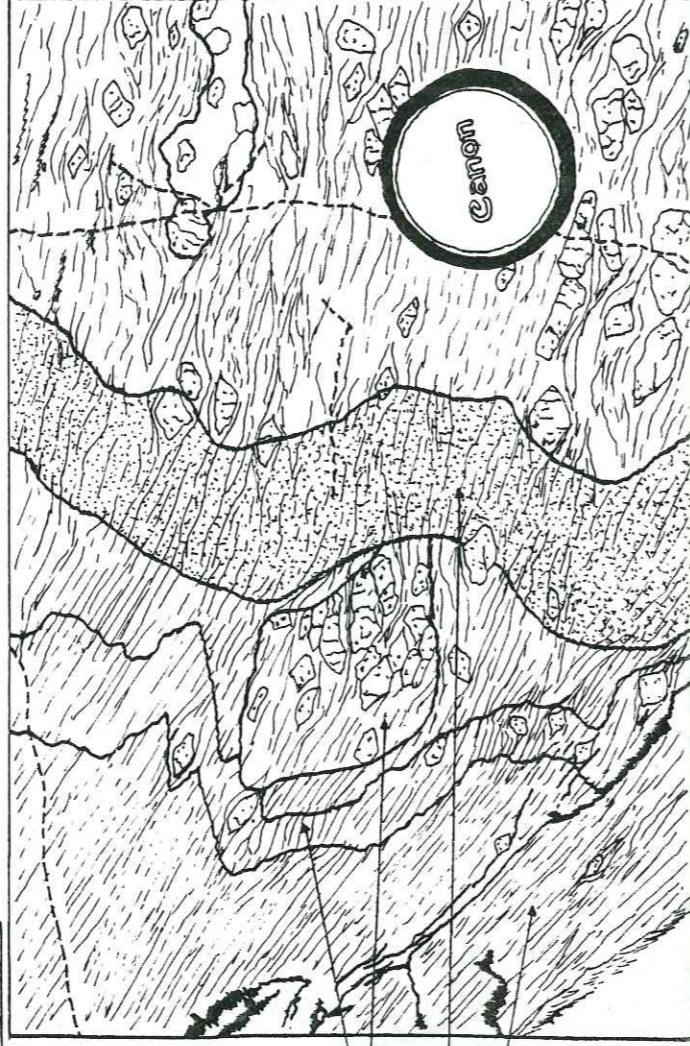


Fig. 23 : Présence d'un niveau de décoloration
alpine dans les gneiss porphyroïdes.

Passées plus riches en mégacristaux
de feldspaths alcalins
Niveau de décoloration alpine
Gneiss porphyroïde pauvre en mégacristaux de feldspaths
(échelle : 0 2 4 cm)

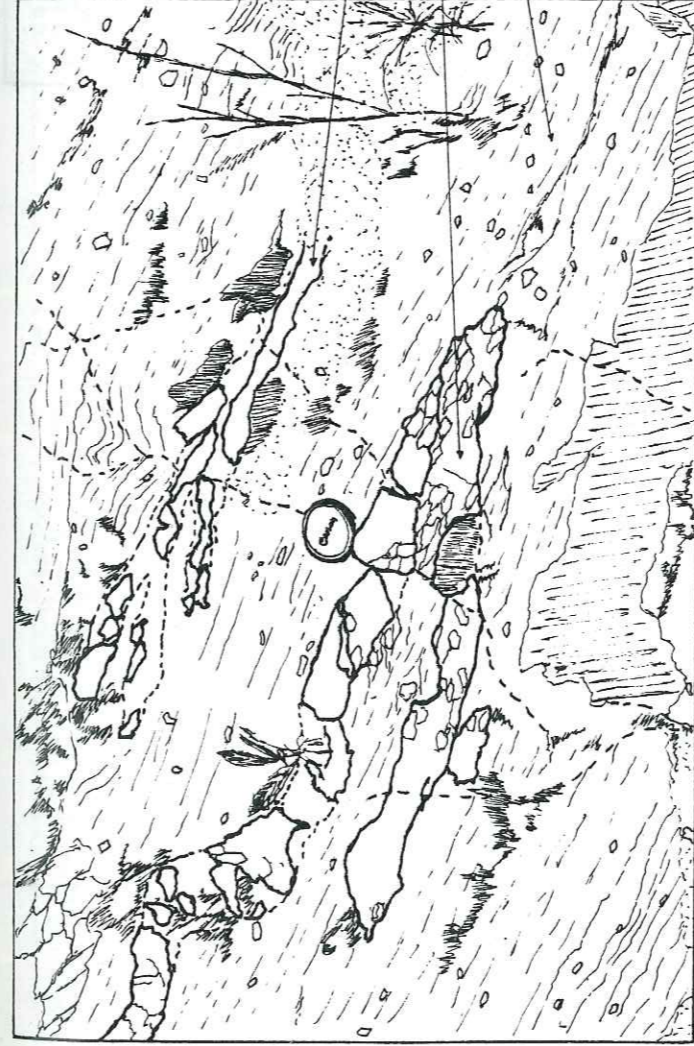


Fig. 24 : Niveaux quartzitiques et feldspa-
-thiques concordants dans les gneiss
porphyroïdes.

Niveau quartzitique ramifié
Niveau feldspathique ramifié
Gneiss porphyroïde
(échelle : 0 5 10 cm)

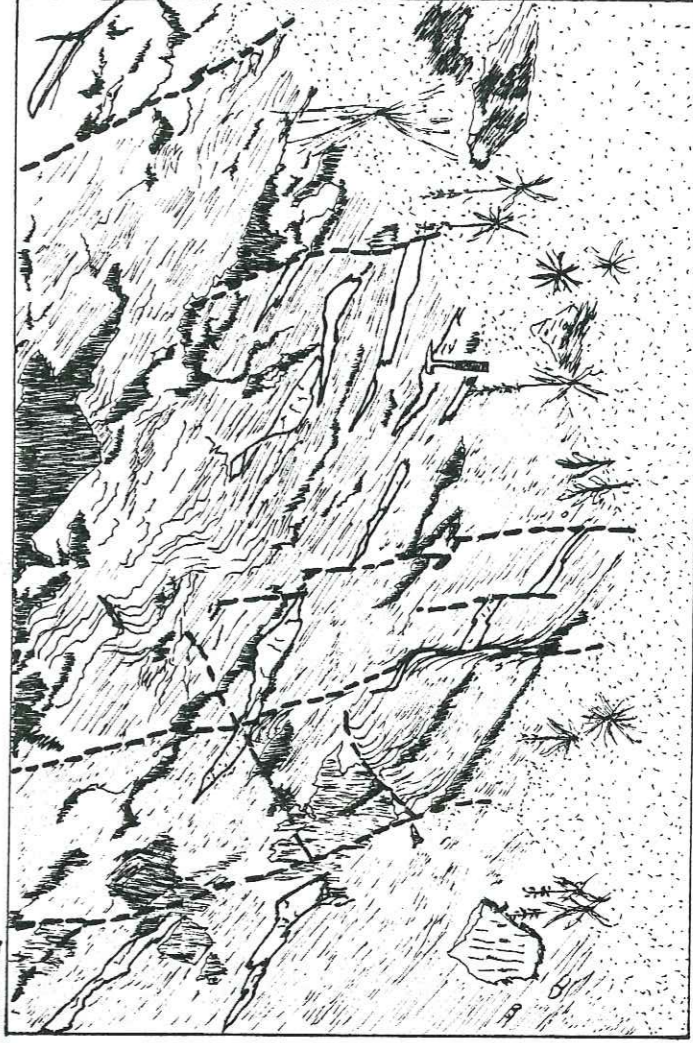


Fig. 25 : Réseau de fractures affectant un
affleurement de gneiss porphyroïdes.

(échelle : 0 40 80 cm)

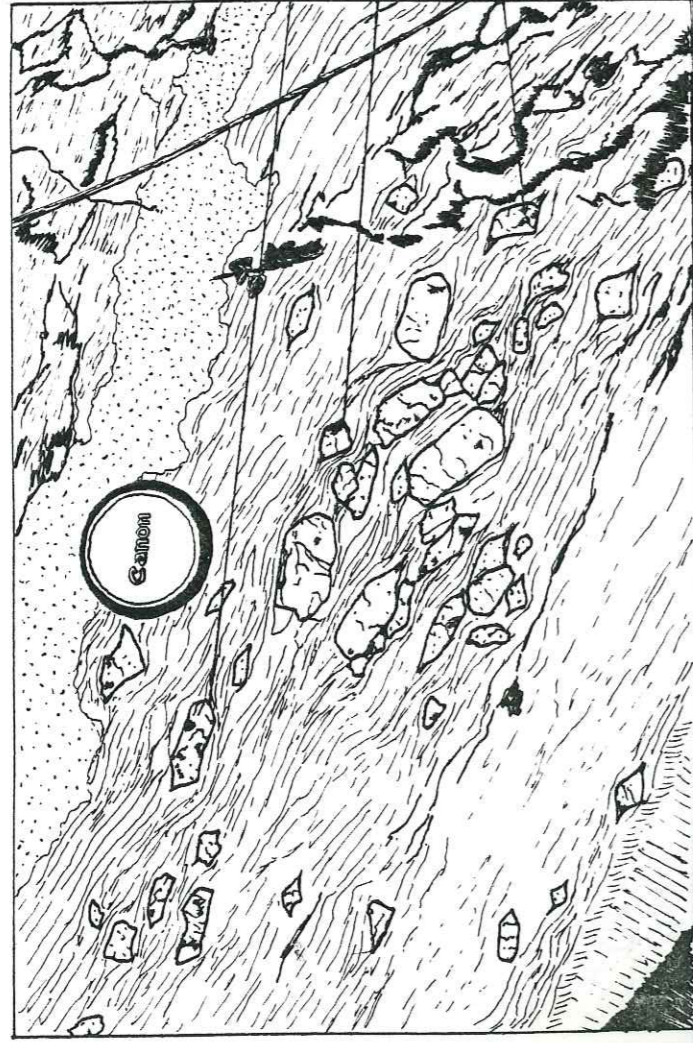


Fig. 26 : Mégacristaux des gneiss porphyroïdes de Pussy-Plan du Col.

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)

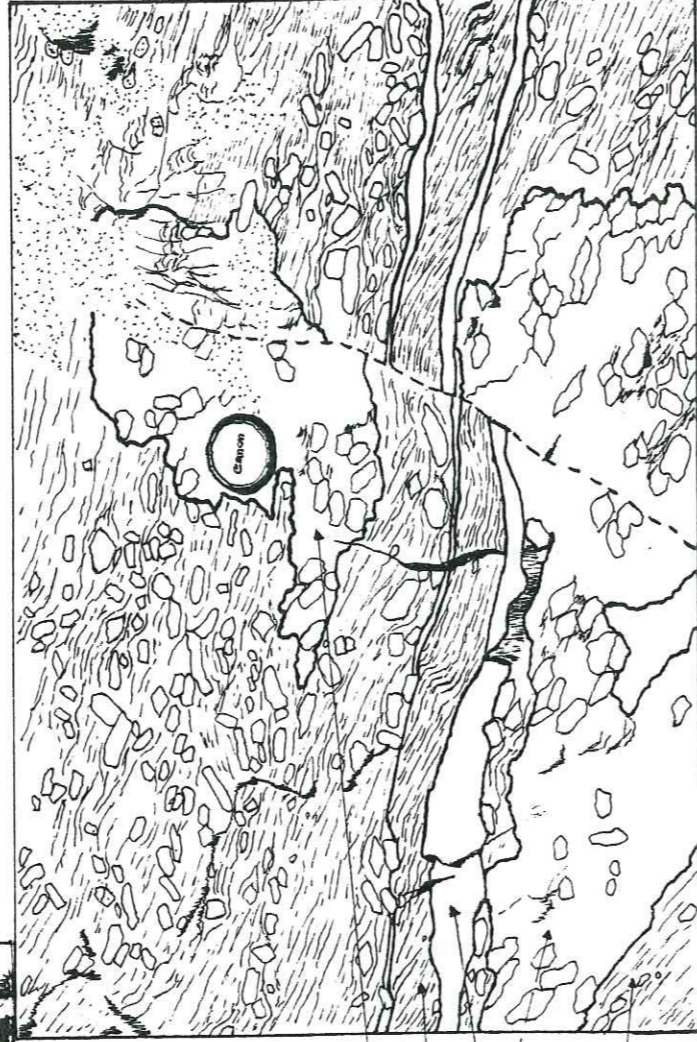


Fig. 27 : Aspect contourné d'un niveau de gneiss leptynitique à proximité de cumulats de mégacristaux de feldspaths alcalins ("feldspathite type I").

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

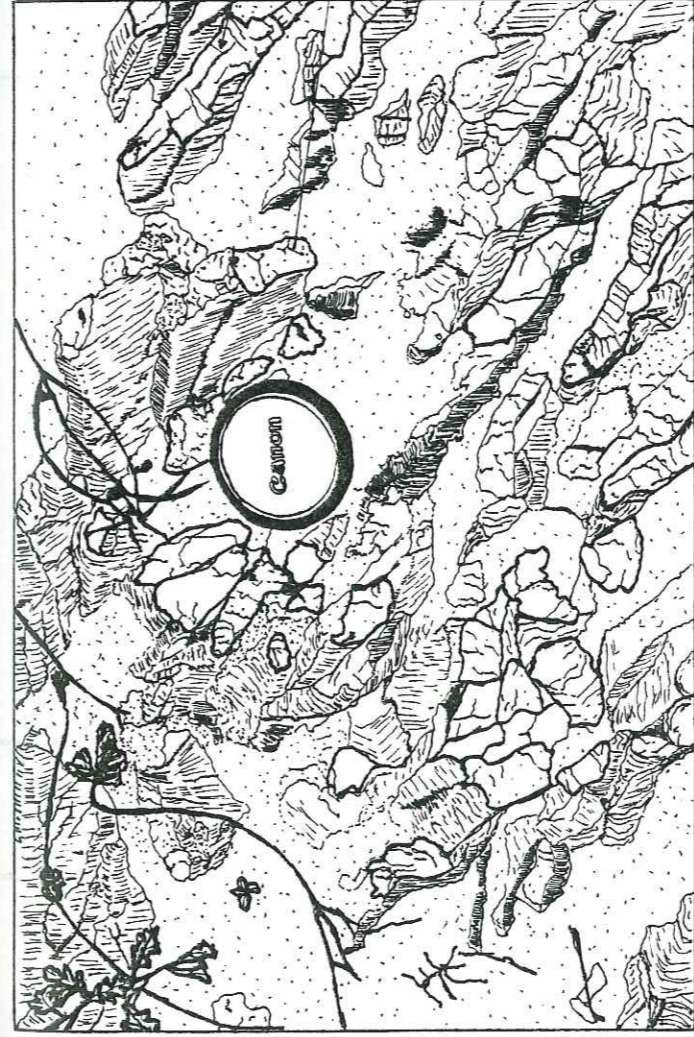


Fig. 28 : "Plutonite" intrusive dans les gneiss de Pussy-Plan du Col, détail des mégacristaux .

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)

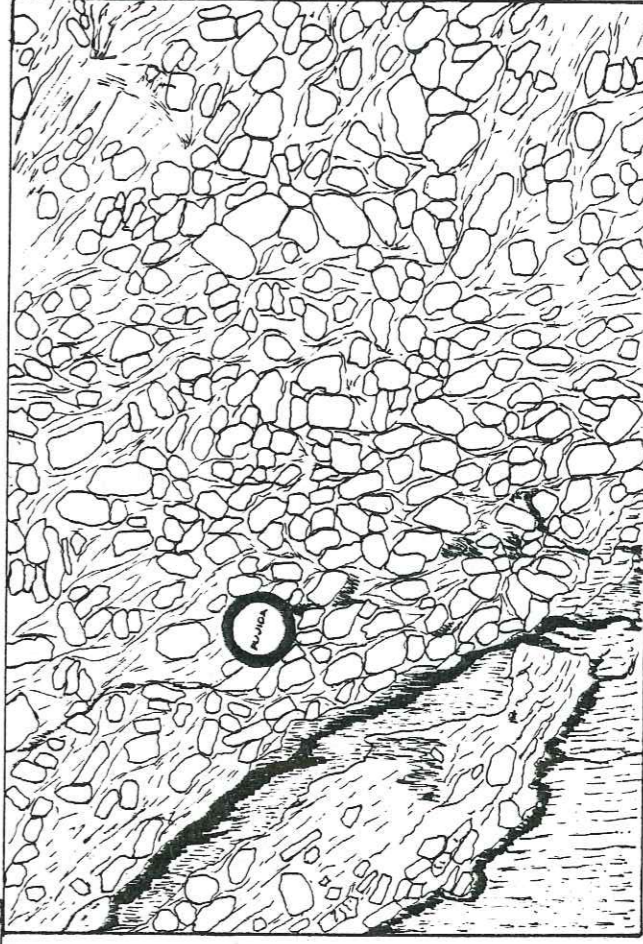
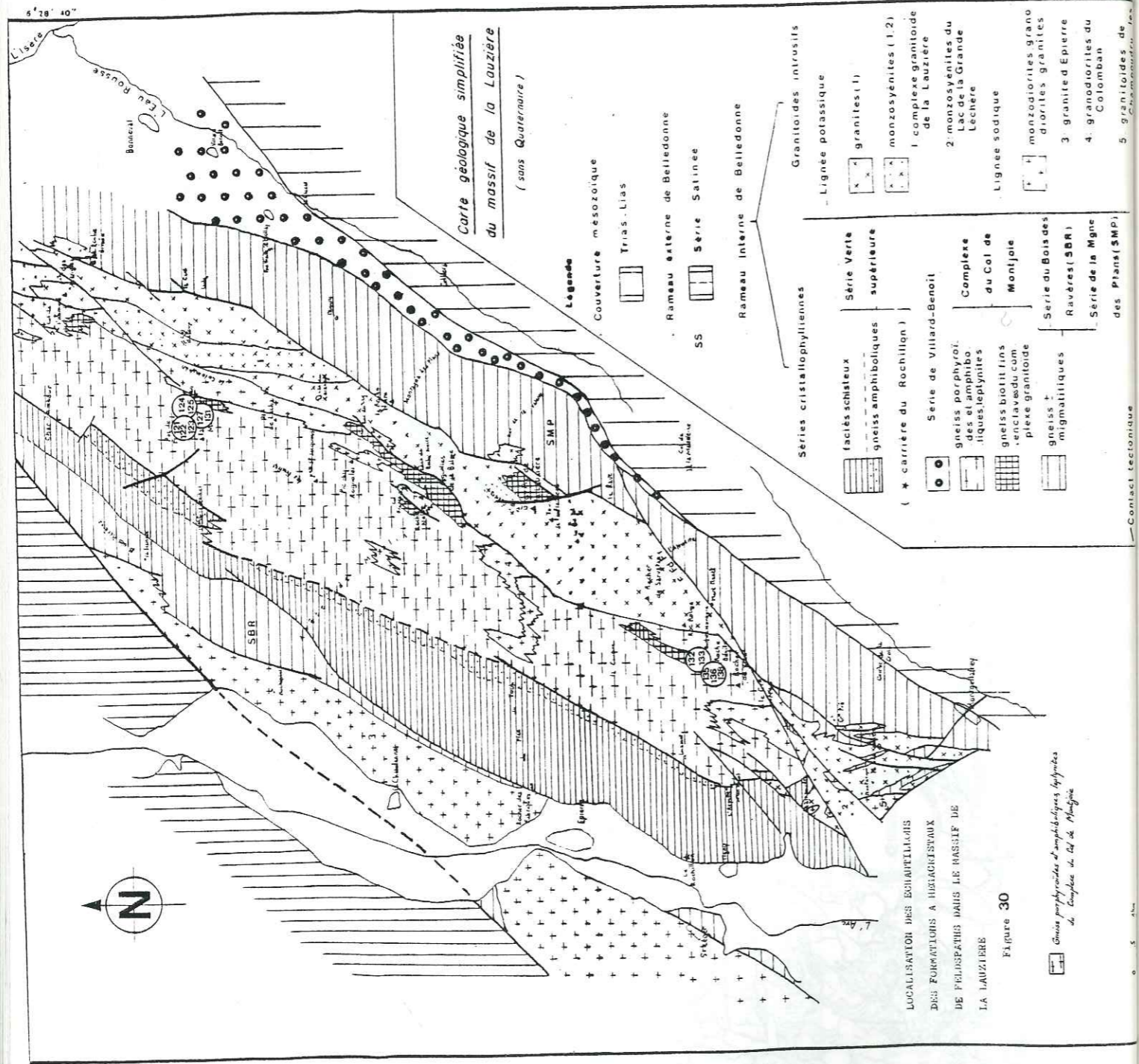
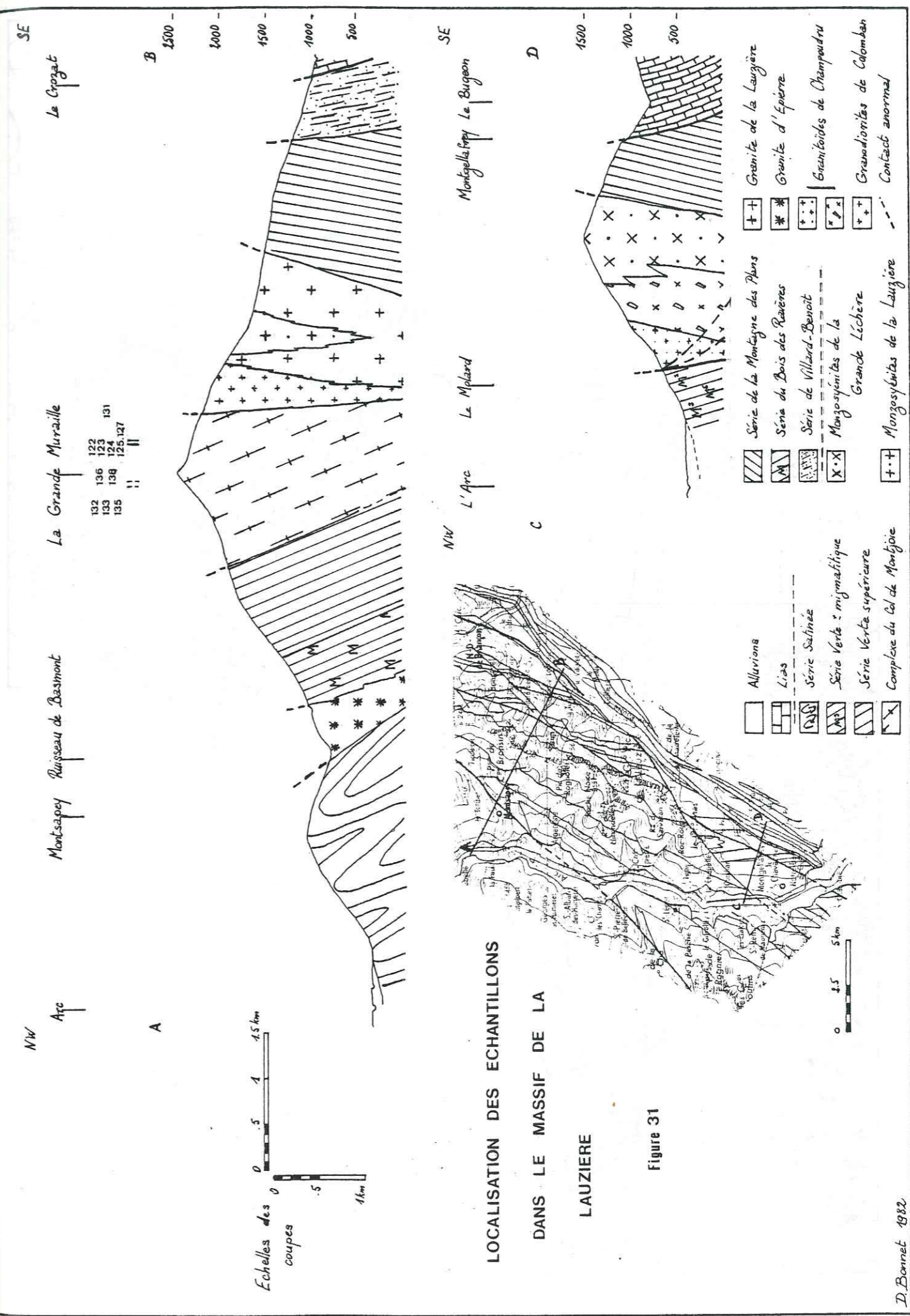


Fig. 29 : "Plutonite" de la route forestière du Charvet, vue d'ensemble de l'agencement des mégacristaux.
 (échelle : 0 5 cm)



☒ Gneiss porphyroïdes et amphiboliques leptynites du Complexe du Col de Montjoie



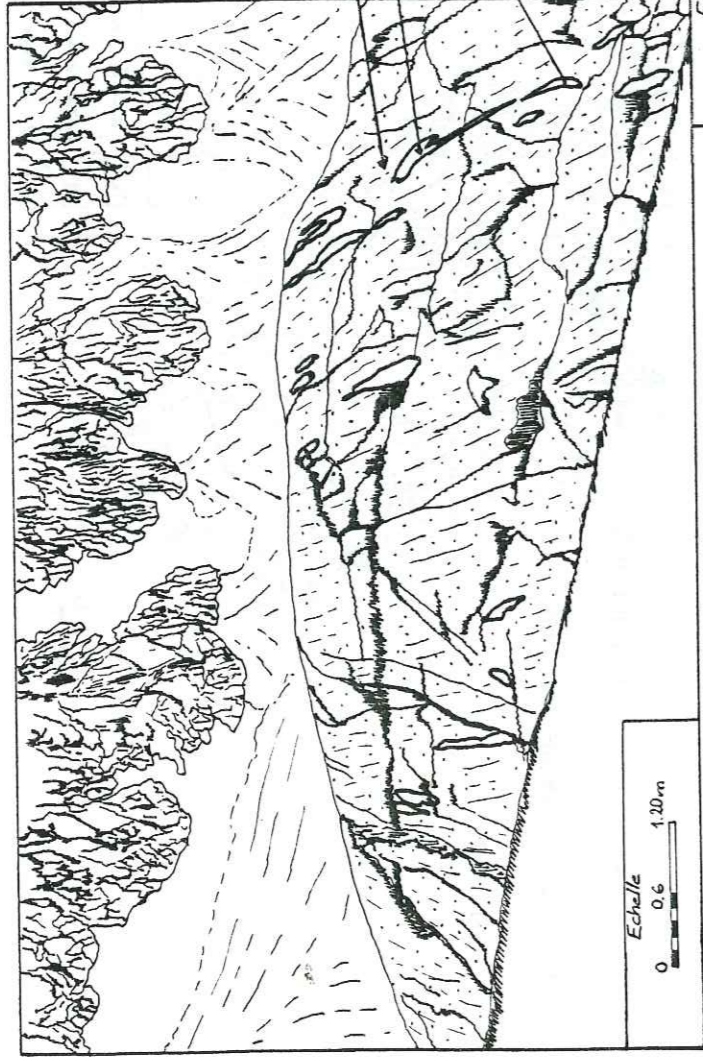


Fig. 32 : Gneiss porphyroïdes du complexe du Col de Montjoie, faciès nord (Pas de Freydon). Vue générale de l'affleurement.

Gneiss porphyroïde

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

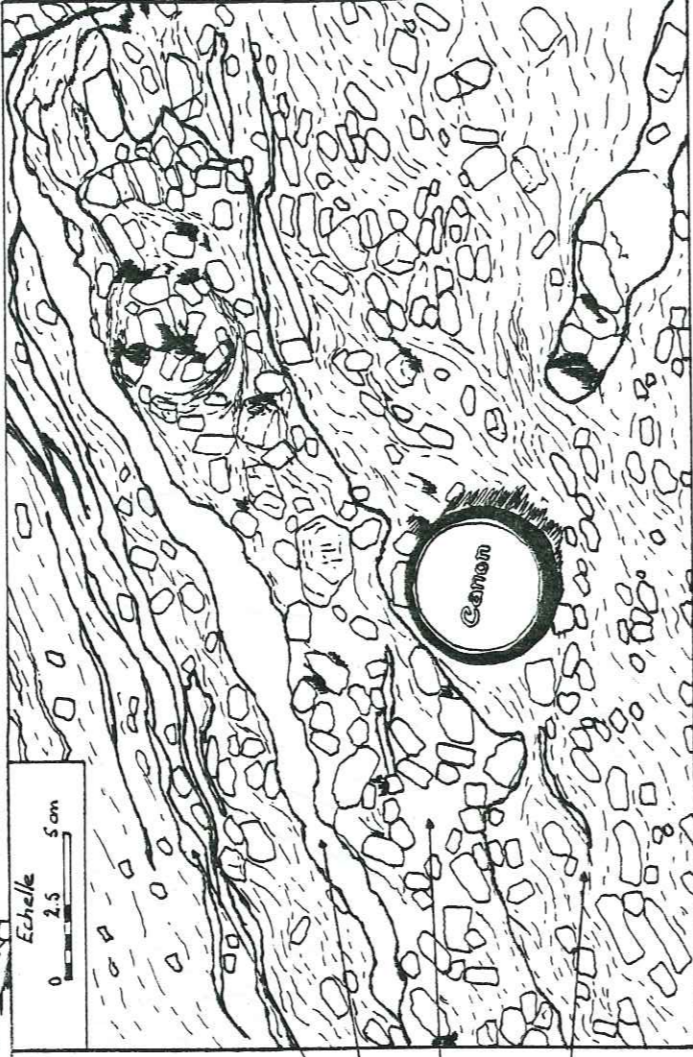


Fig. 33 : "Feldspathite" dans les gneiss porphyroïdes du complexe du Col de Montjoie, faciès nord (Pas de Freydon).

Passées feldspathiques massives.

"Feldspathite" avec mégacristsaux de feldspaths.

Gneiss porphyroïde.

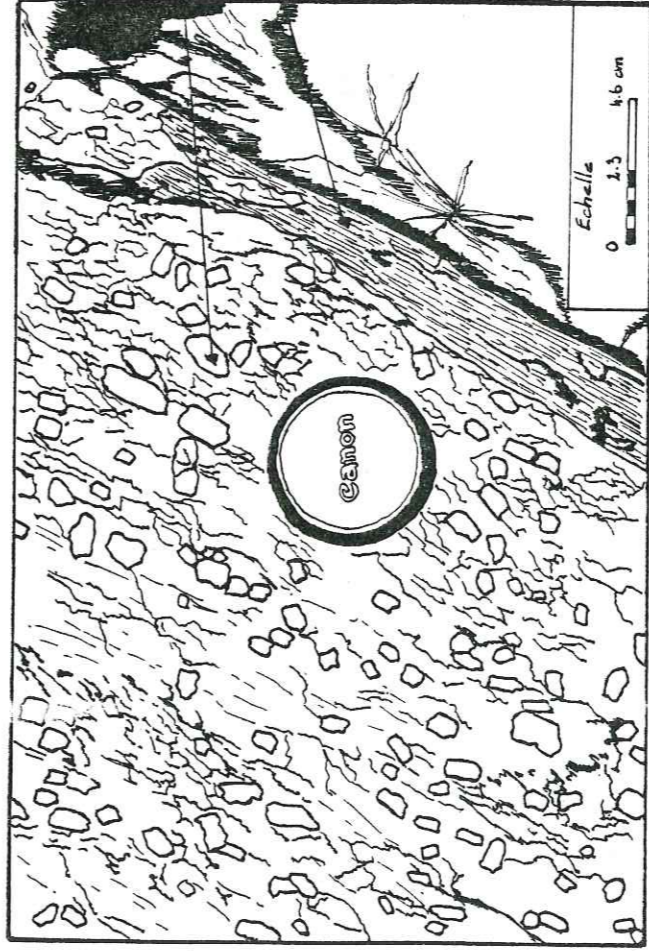


Fig. 34 : Complexe gneissique du Col de Montjoie, faciès "sud" (Col de Montjoie). Gneiss porphyroïde en contact avec un niveau de gneiss fin.

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.

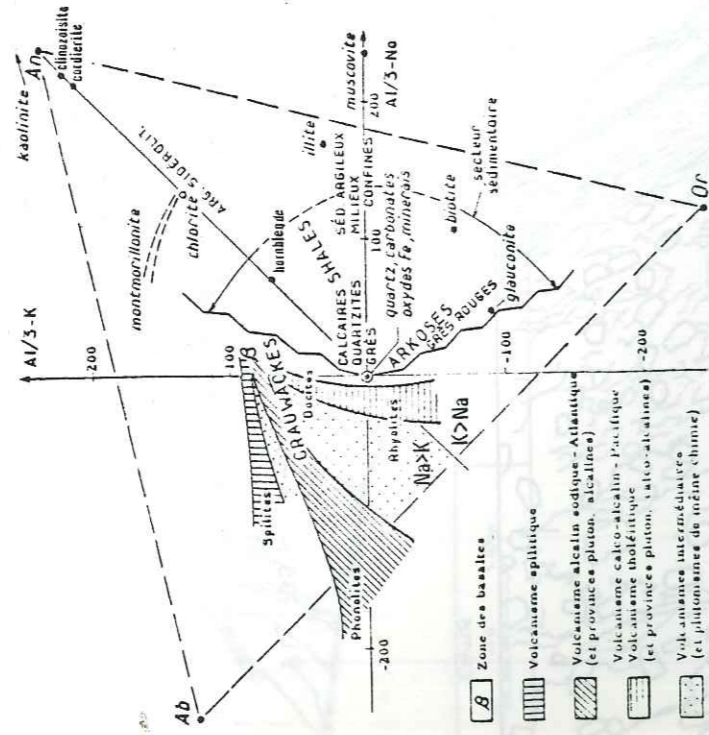


Fig. 36 : Diagramme $AK=f(AlNa)$ de H. de La Roche (1972).

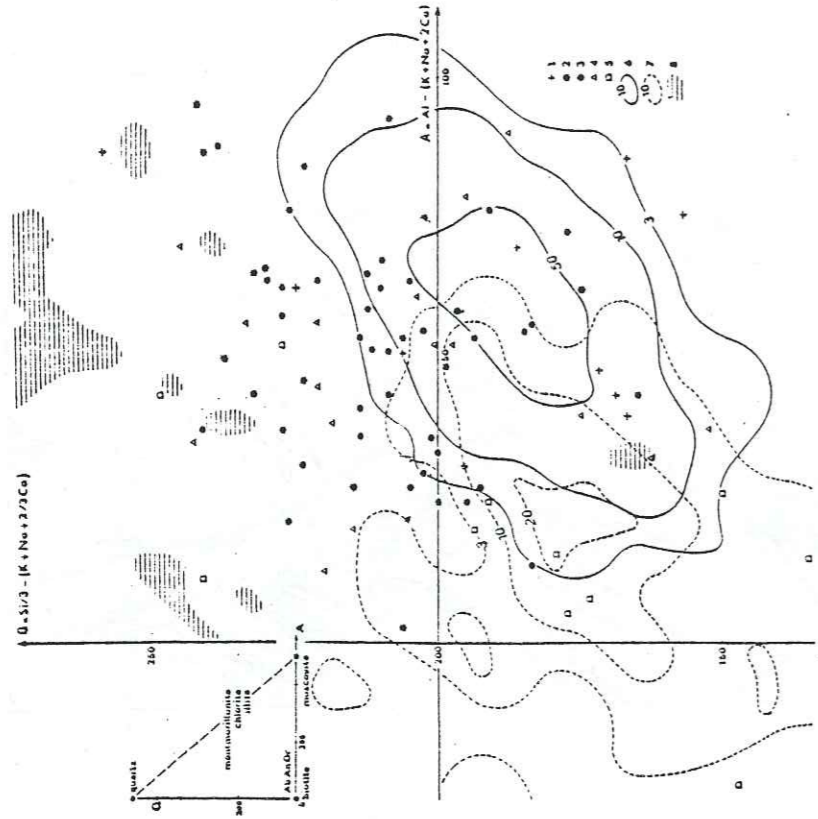


Fig. 37 : Diagramme $Q=f(A)$ de H. de La Roche, A. Autran, J. Chentraine et B. Moine (1974).

— Distribution des gneiss essentiellement quartzofeldspathiques comparée à celle des granites cummuns, des granites 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 : $65\% \text{ SiO}_2 < 80\% \text{ et } \text{CaO} < 2\%$.

1 : Gneiss grossiers à biotite seule — 2 : Gneiss enfilés à deux micas — 3 : Gneiss isogradaux à deux micas — 4 : Gneiss fins à lépidoméline — 5 : Gneiss fins à lépidoméline et biotite — 6 et 7 : Respectivement gneiss à deux micas et gneiss communs ; représentation par courbes d'indensité de répartition — 8 : Roches sédimentaires ; zone de densité de répartition ≥ 3 .

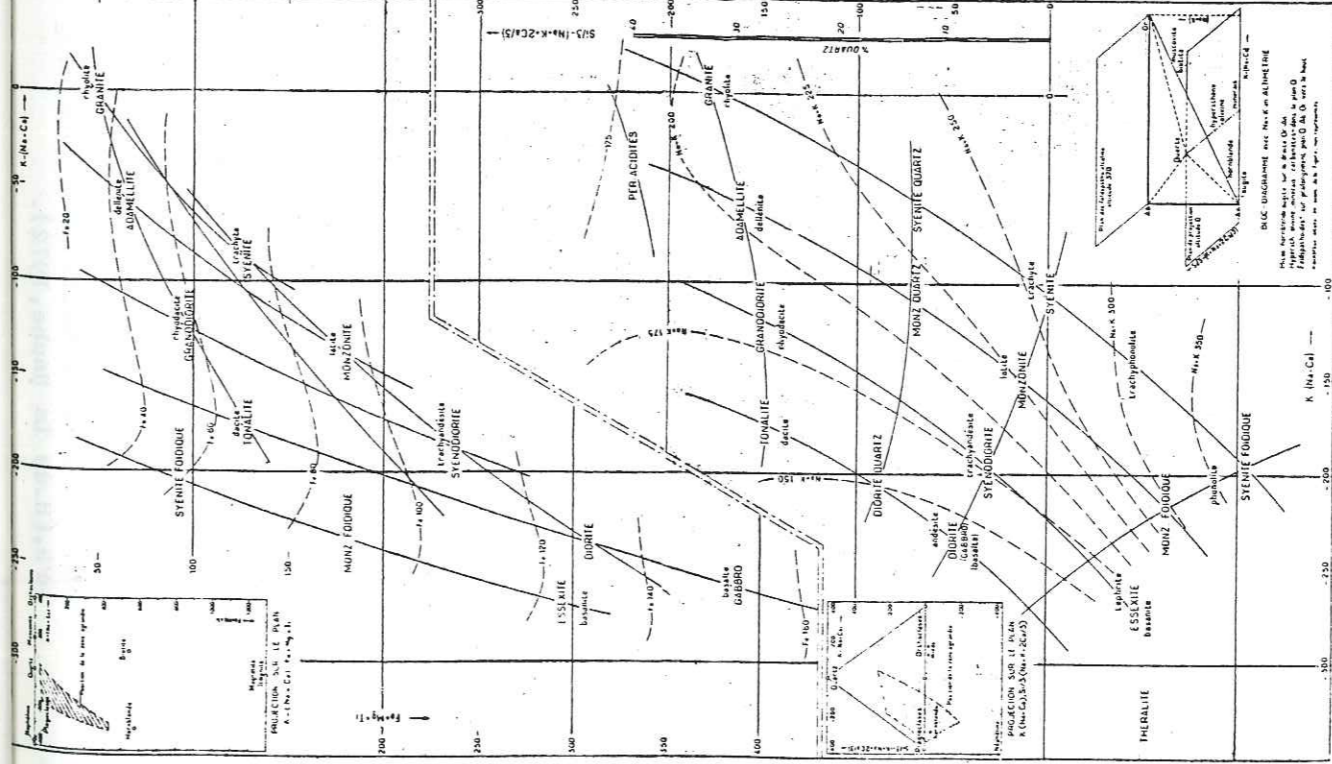


Fig. 38 : Diagramme $QF-FB$ de H. de La Roche (1972). Localisation des divers champs et lignées d'évolution.

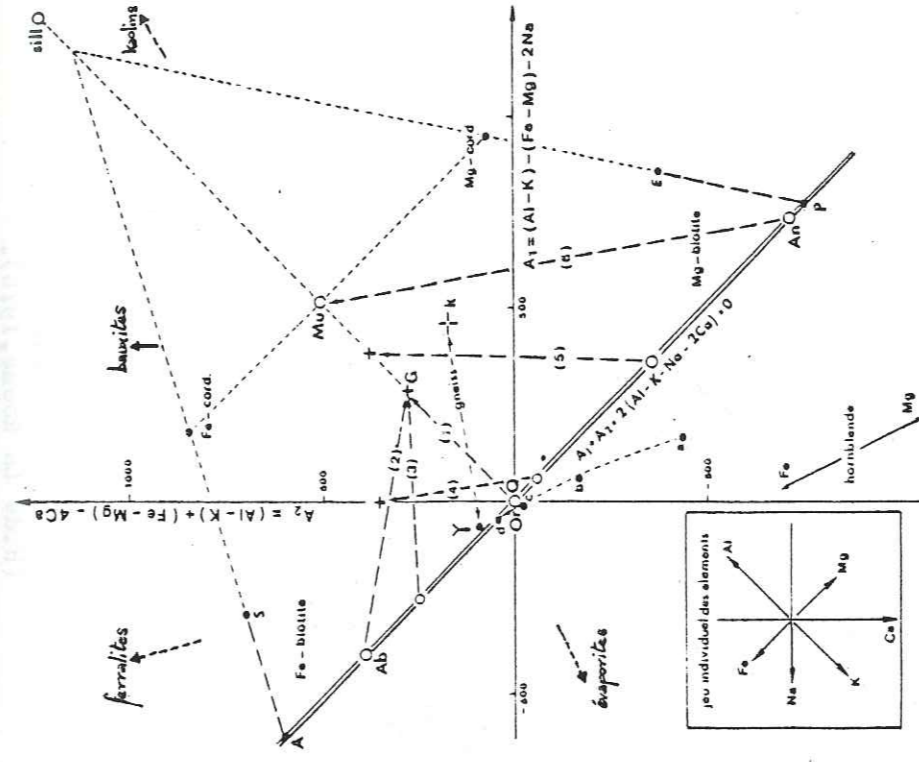
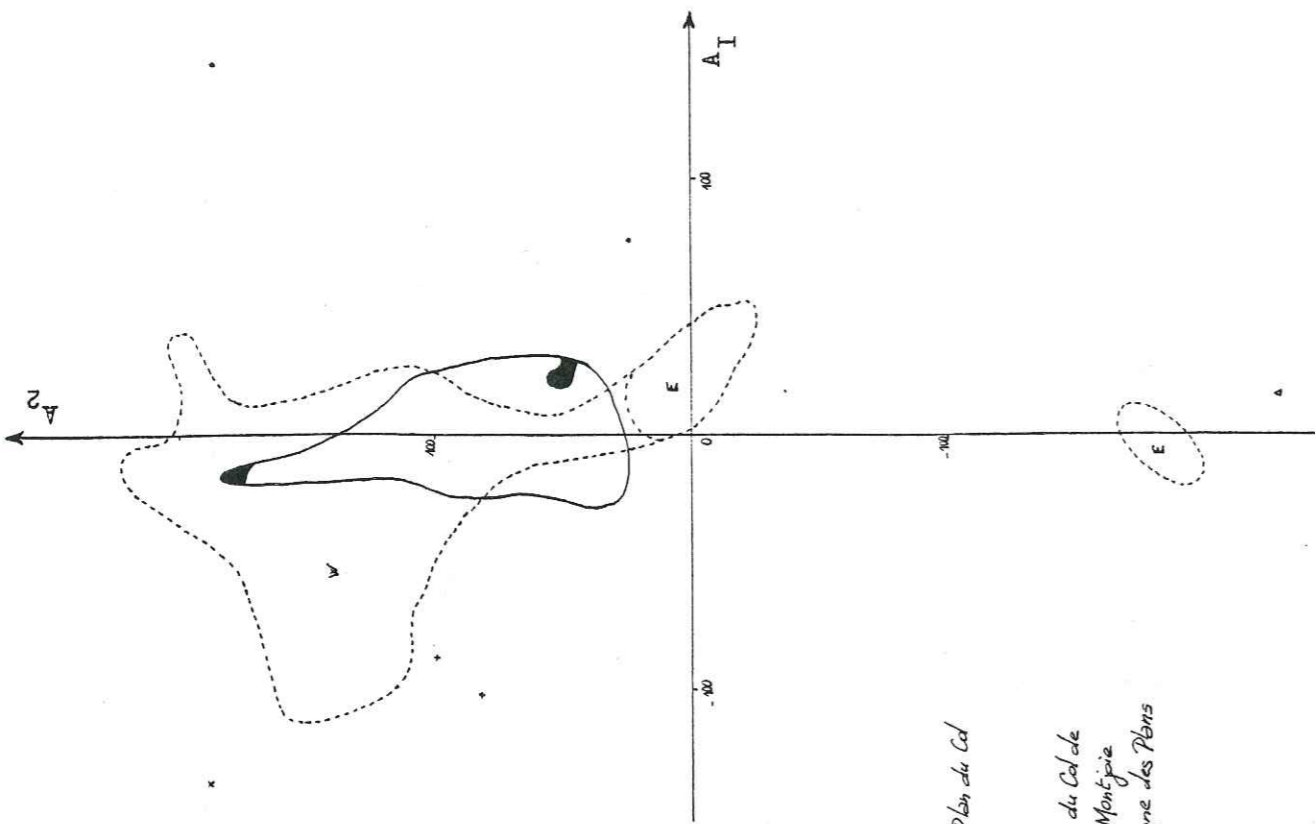


Fig. 39 : Diagramme $A_2=f(A_1)$ de H. de La Roche (1978).

Diagramme pour l'étude des roches ignées. Les prismes ont été calculés à partir des millimogrammes de chaque élément contenus dans 100 g de roche ou de minéral.



Légende

- Gneiss de Pussy-Plan du Col
- W zone ouest
- E zone est
- · - · - Complexe gneissique du Col de Montjoie
- ▬ Série de la Montagne des Plans

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

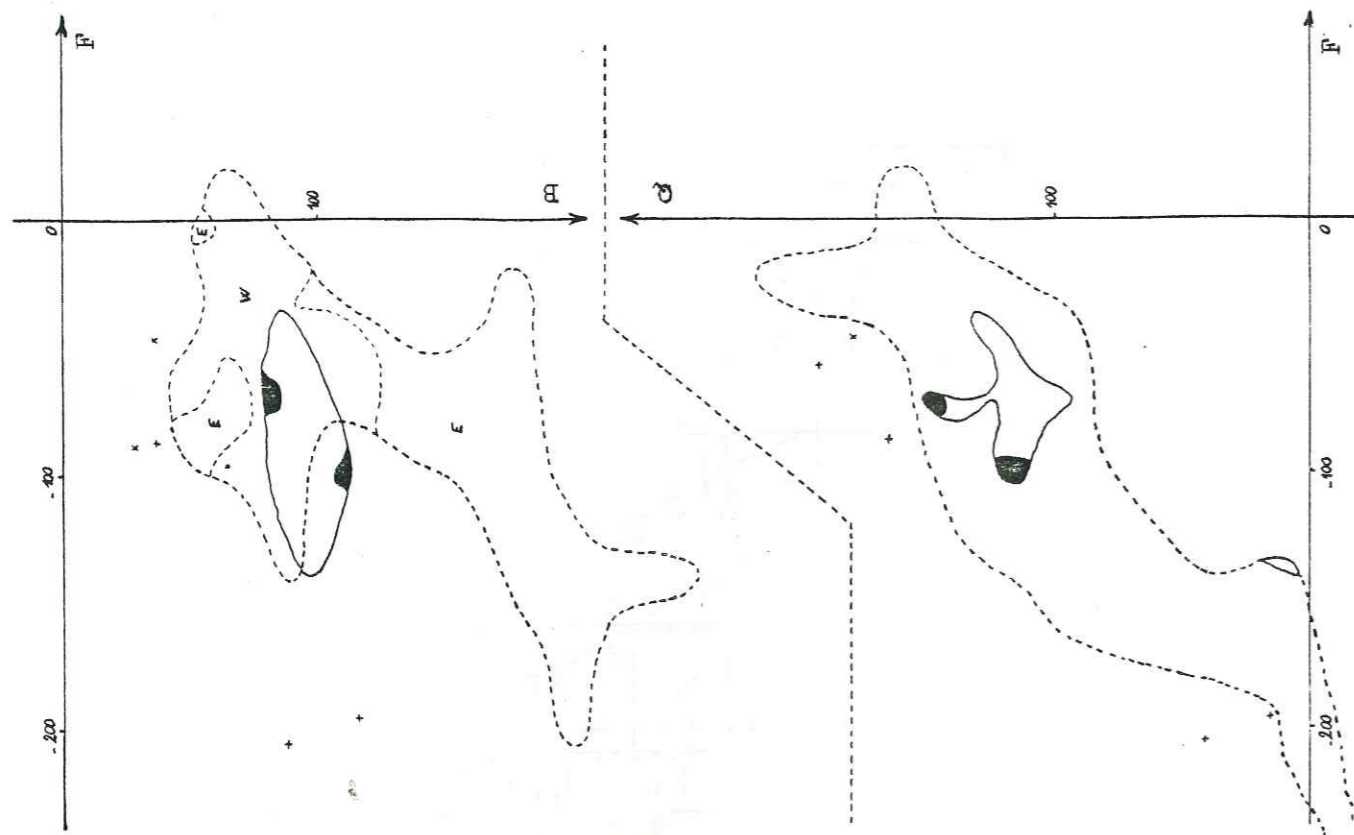


Fig. 40 : Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes dans le secteur Belledonne Nord, diagramme QF-FB, (H. de La Roche, 1972).

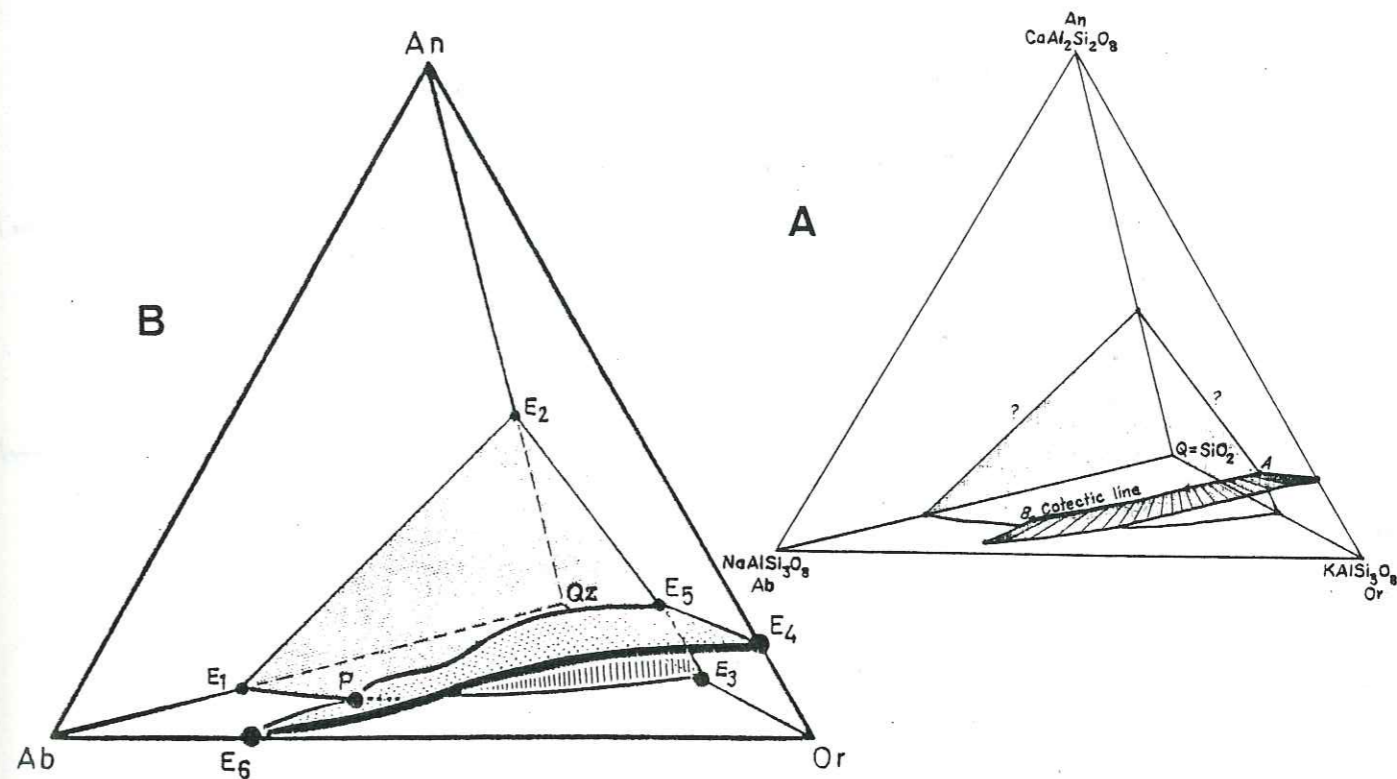


Fig. 42 : Système granitique vrai ($SiO_2, NaAlSi_3O_8, KAlSi_3O_8, CaAl_2Si_2O_8, H_2O$). (A) $P H_2O = 2Kb$ (H.G.F. Winkler, 1967). (B) $P H_2O = 5Kb$ (H.G.F. Winkler, M. Boese et T. Marcopoulos, 1975).

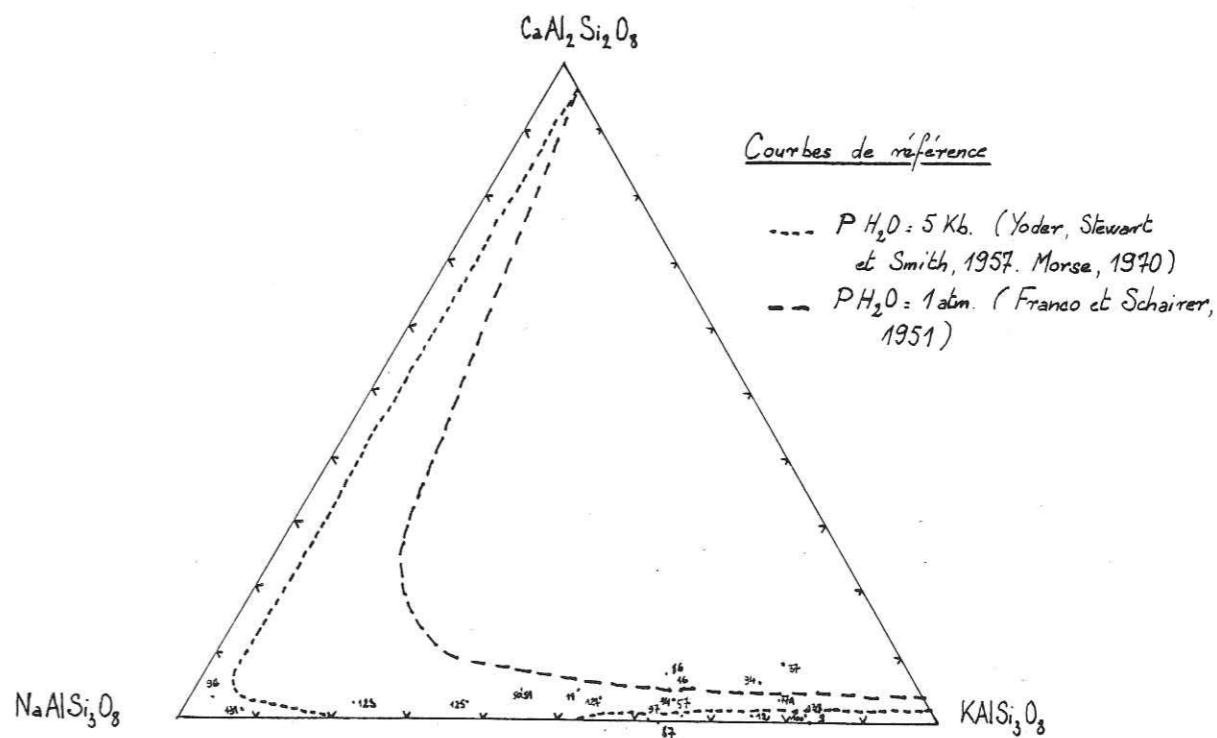


Fig. 43 : Géochimie des mégacristaux de feldspaths alcalins du secteur Belledonne Nord, cas des éléments majeurs. Diagramme $KAlSi_3O_8, NaAlSi_3O_8, CaAl_2Si_2O_8$ (Yoder et al., 1957. Morse, 1970. Franco et Schairer, 1951).

LEGENDE

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

(Y. Siméon)

(E. Poncerry)

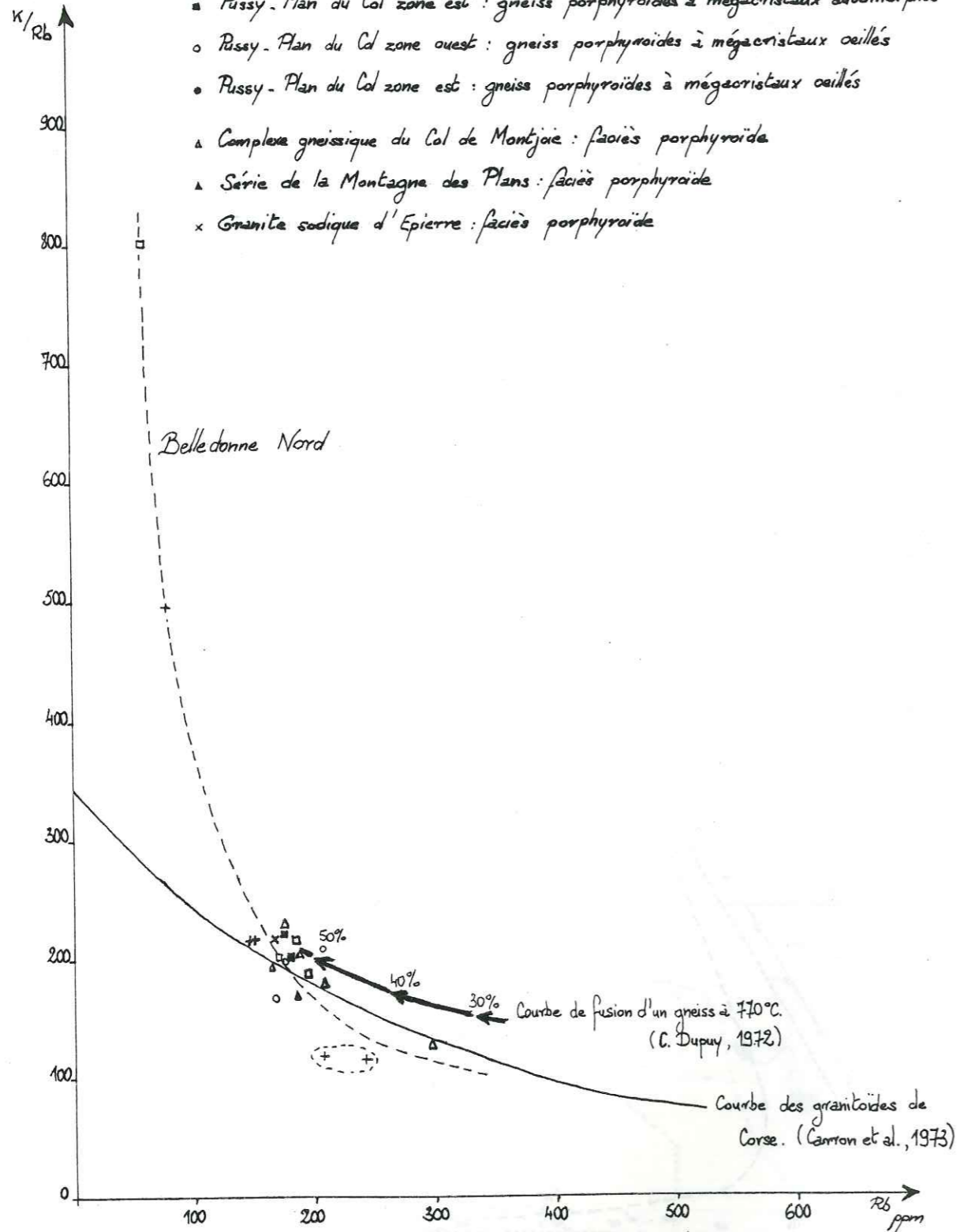


Fig. 44 : Diagramme $K/Rb=f(Rb)$ des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Nord.

LOCALISATION DES ECHANTILLONS

DANS LE COMPLEXE DE

SAINT COLOMBAN

- ▬ Liés
- + Granite des Sept Laux
- ▬ Série Salinée
- ▨ Série Verte supérieure Groupe Teppey-Sambuis
- + Granite de Saint Colomban
- x x Complexe de Saint Colomban
- ◇◇ Gneiss occidentaux
- Groupe de Saint Rémy Complexe de l'Argentière-Puy Gris
- - - Contact géologique
- - - Contact anormal

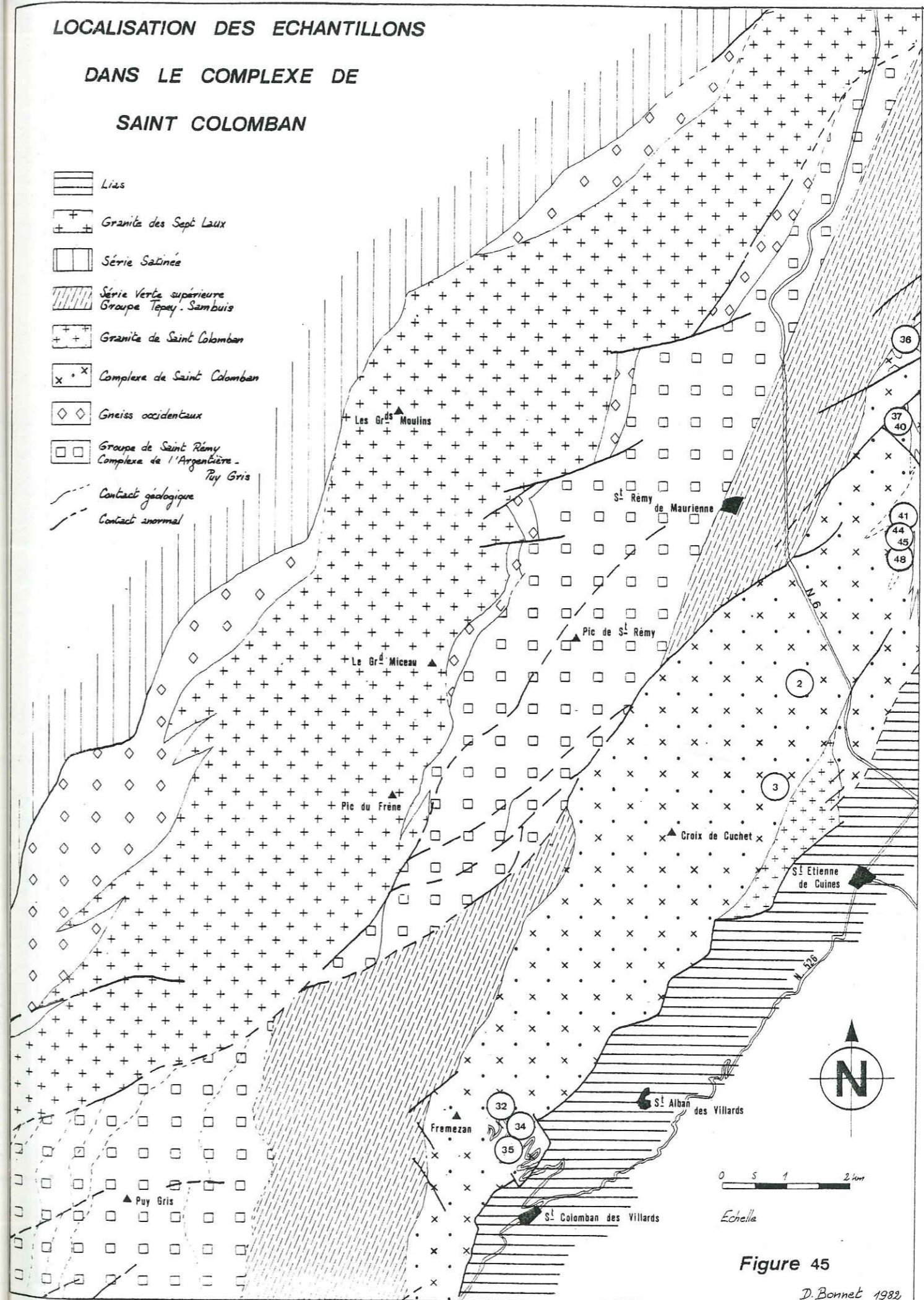
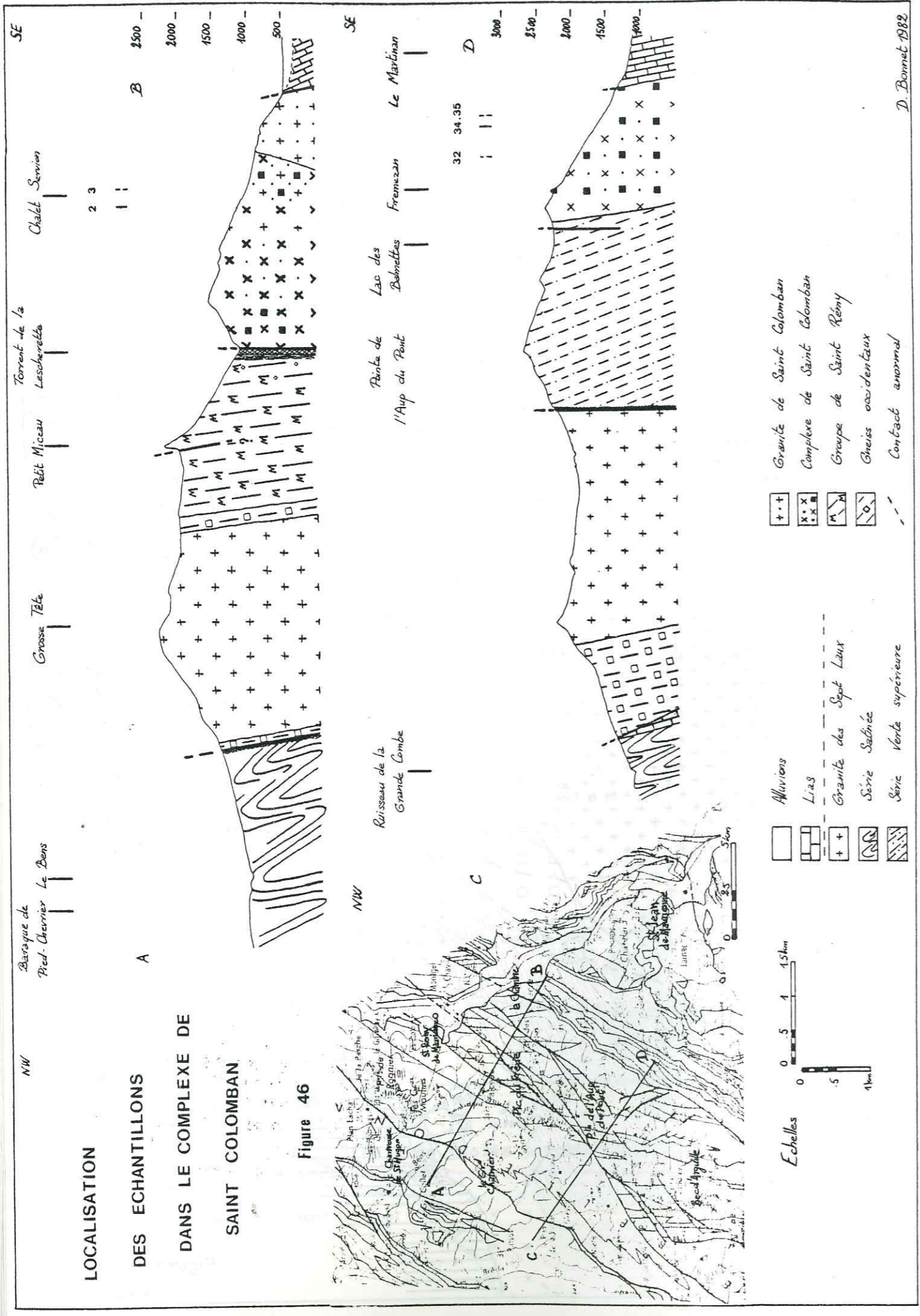


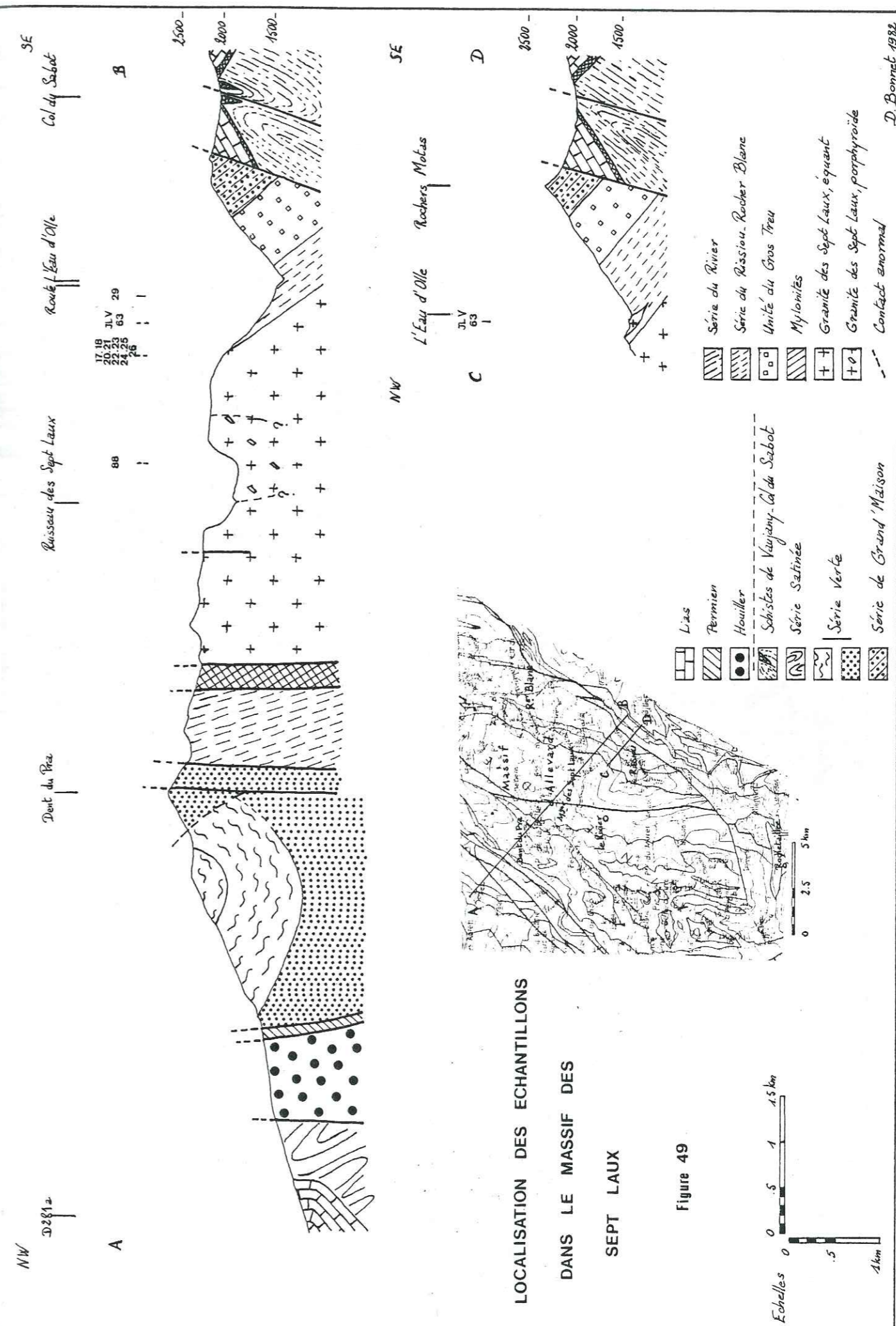
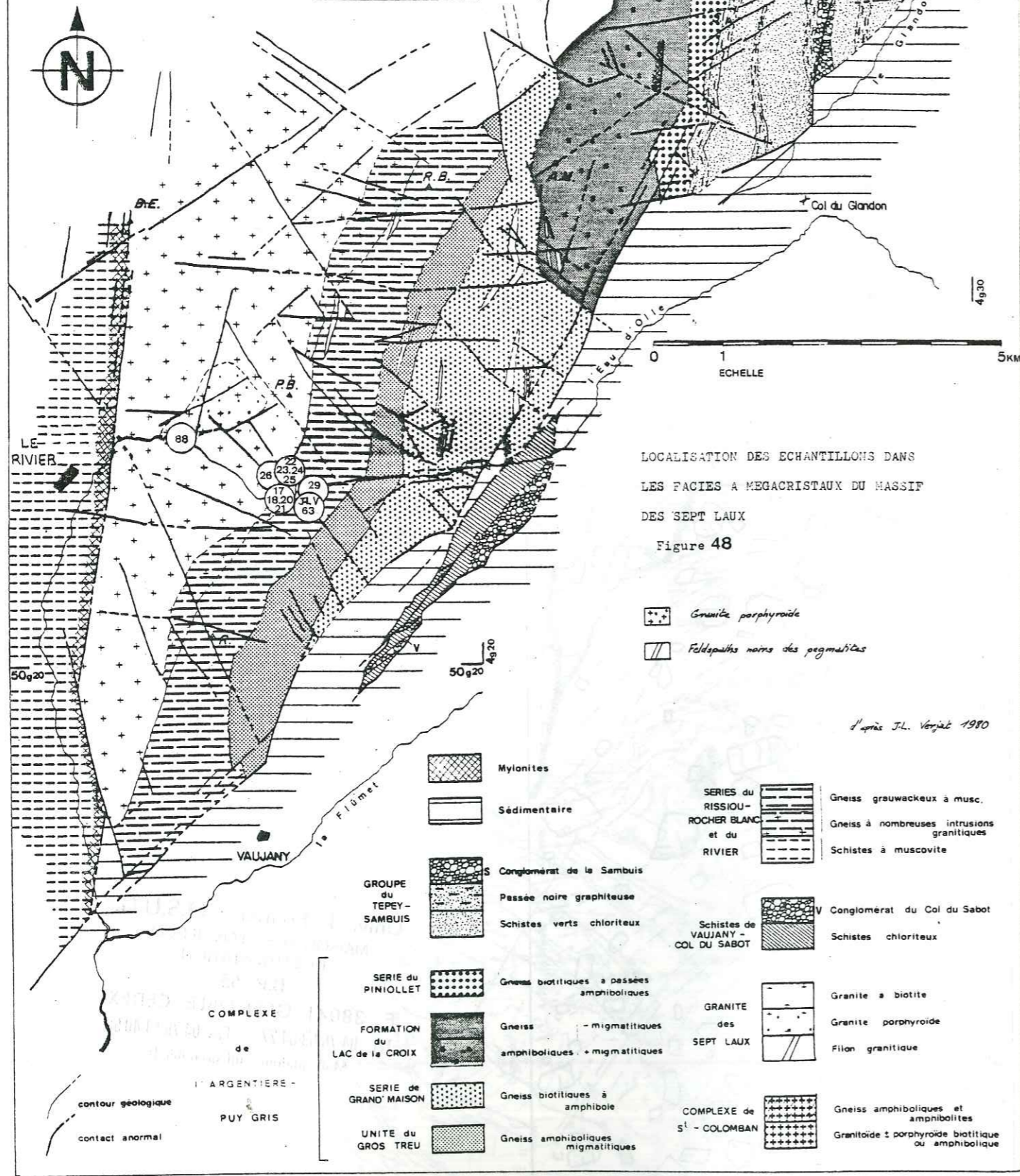
Figure 45

D. Bonnet 1982



CARTE GEOLOGIQUE DES TERRAINS CRISTALLINS DU SUD EST DE BELLEDONNE
Ouest du col du Gandon

50g30 - sans Quaternaire -



D. Bonnet 1982



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.
 Filonets quartzo-feldspathiques recoupant la pegmatite.
 Mégacristsaux de feldspath noir.

Fig. 50 : Granite porphyroïde des Sept Laux.

Granite porphyroïde
 Niveaux plus riches en biotite

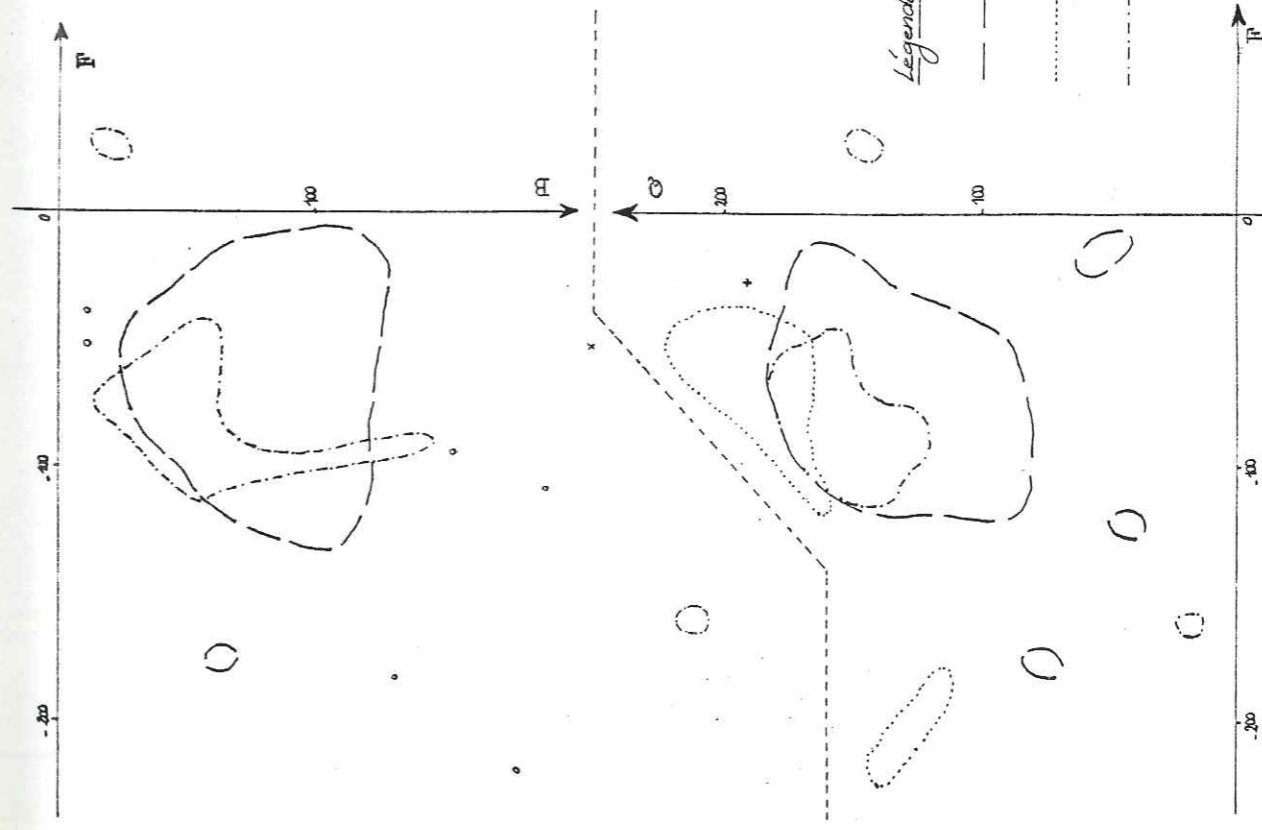
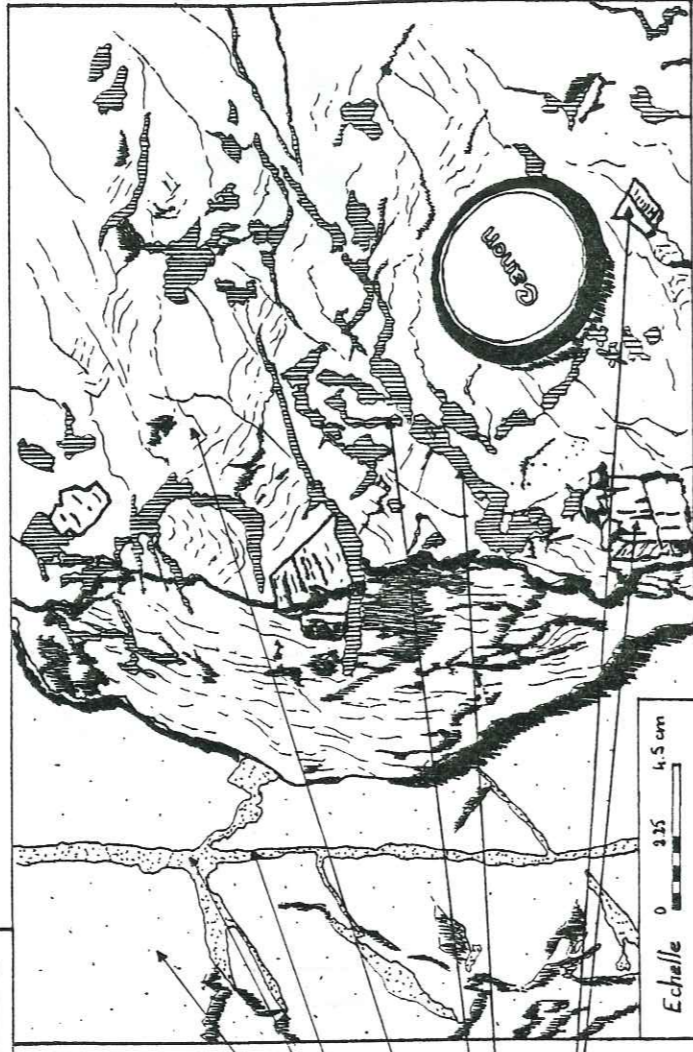


Fig. 52 : Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes du secteur Belleodonne Sud, diagramme QF-FB, (H. de La Roche, 1972).

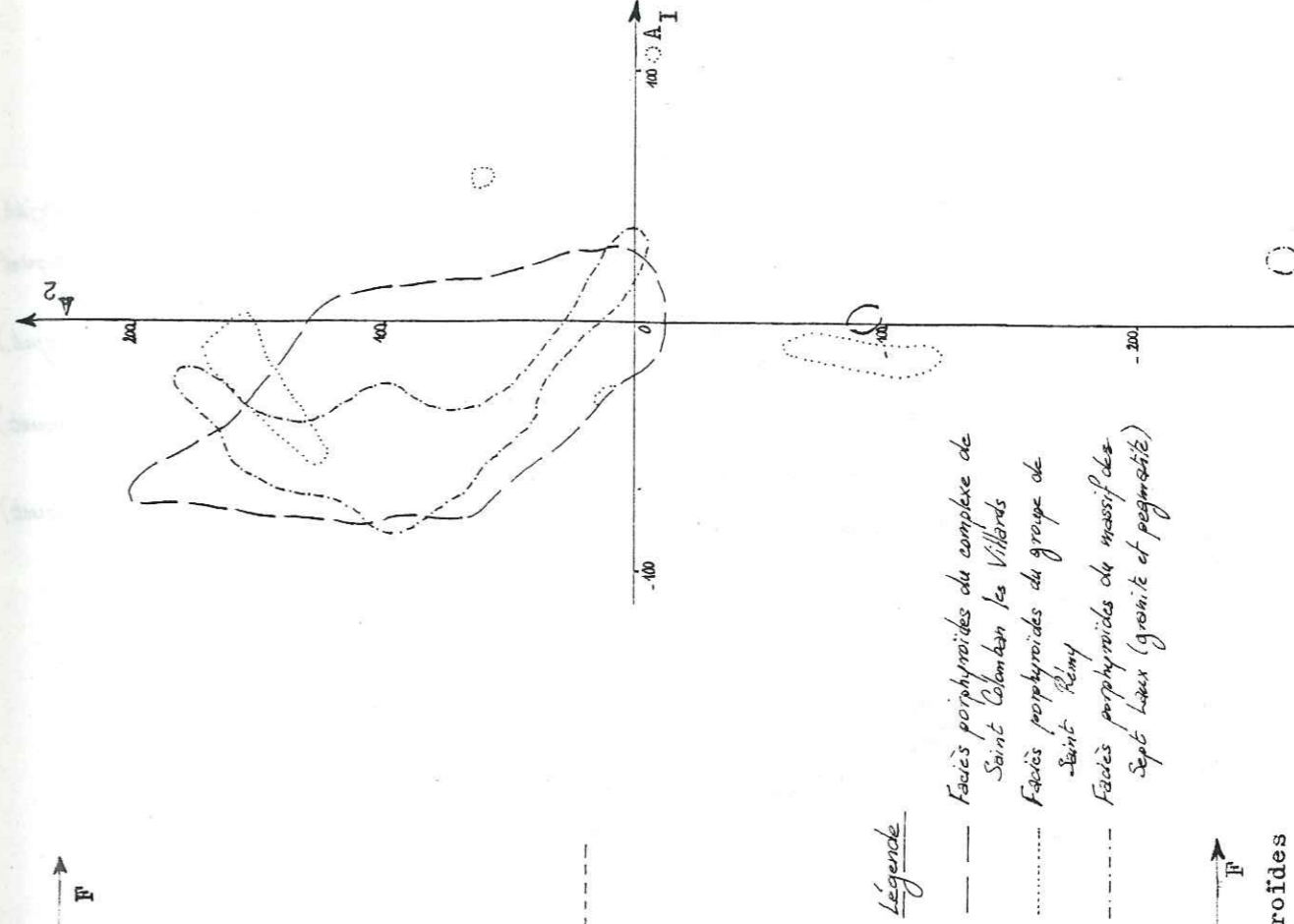


Fig. 53 : Nuages représentatifs des faciès porphyroïdes du secteur Belleodonne Sud, diagramme $A_2=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1978).

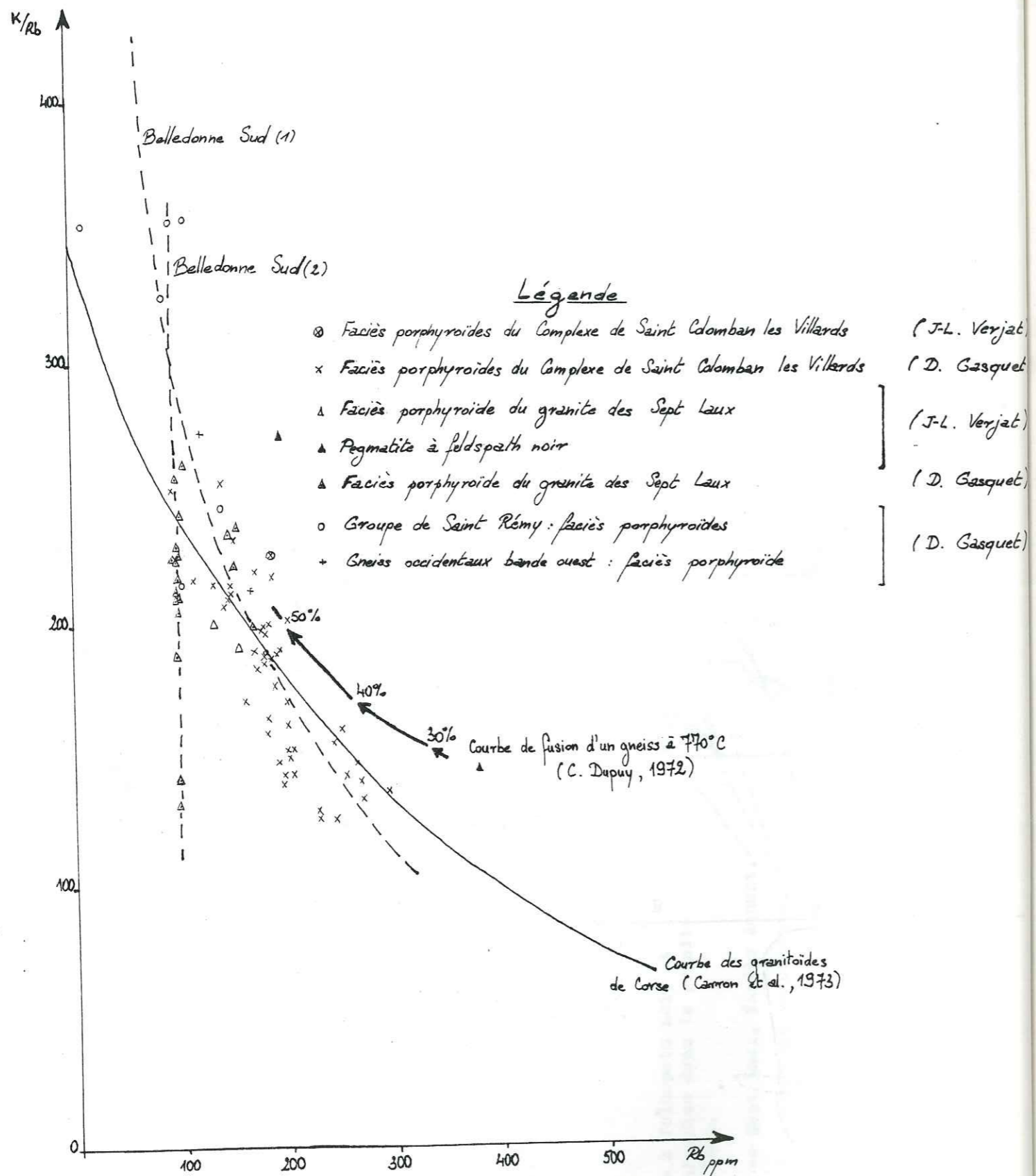


Fig. 54 : Diagramme $K/Rb=f(Rb)$ des faciès porphyroïdes du secteur Belledonne Sud.

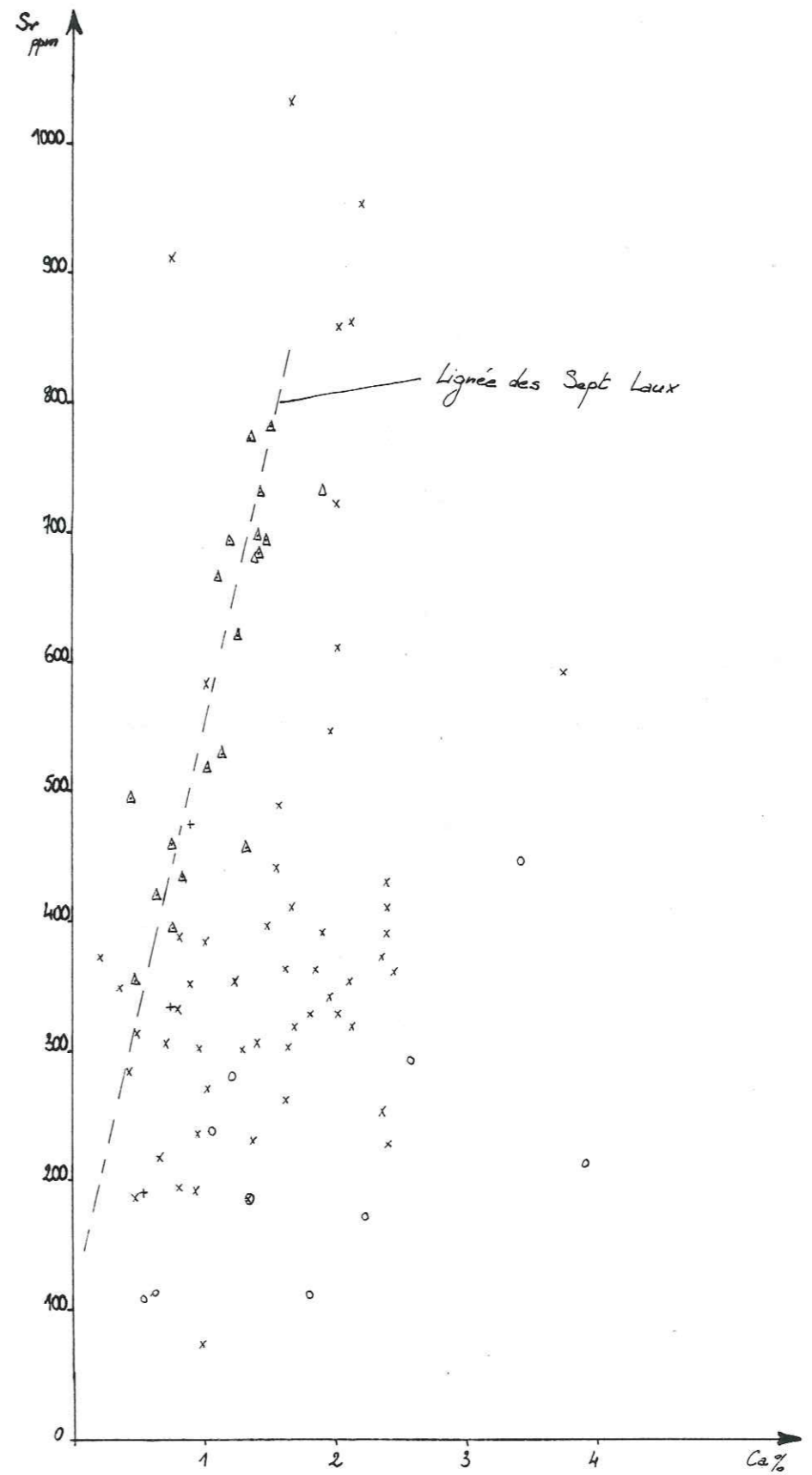


Fig. 55 : Secteur Belledonne Sud, diagramme $Sr=f(Ca)$ des faciès porphyroïdes.

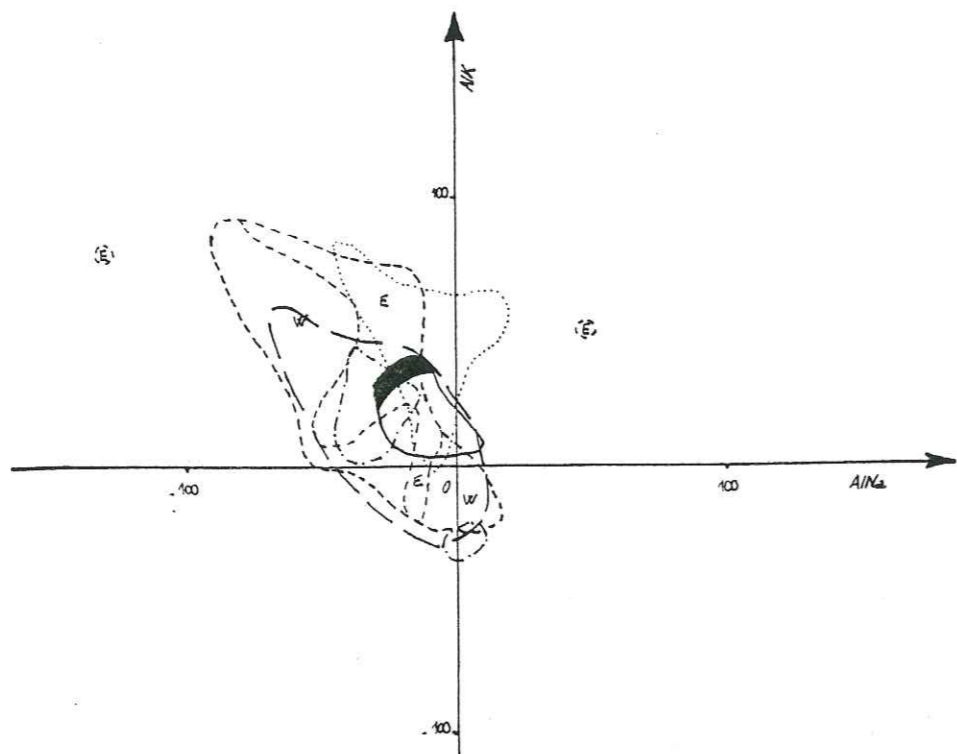


Fig. 56 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 59.

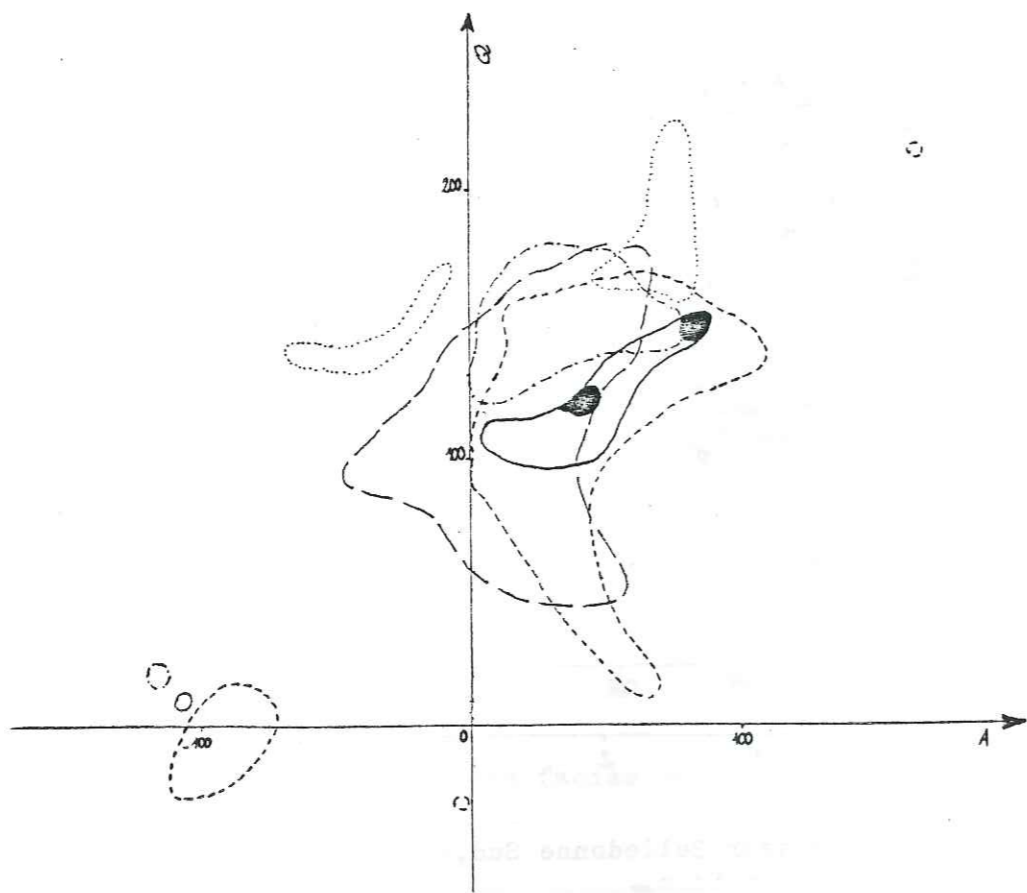


Fig. 57 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 59.

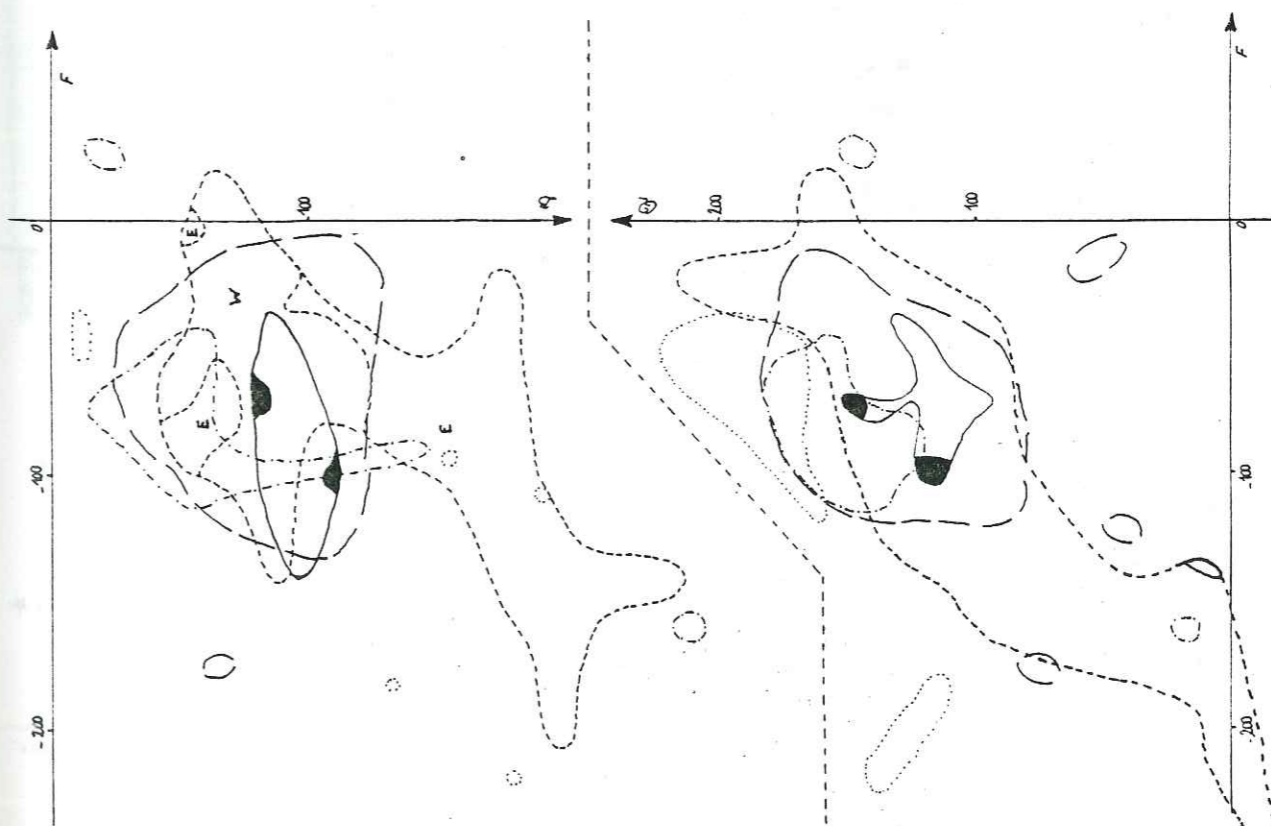


Fig. 58 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme QF , (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 59.

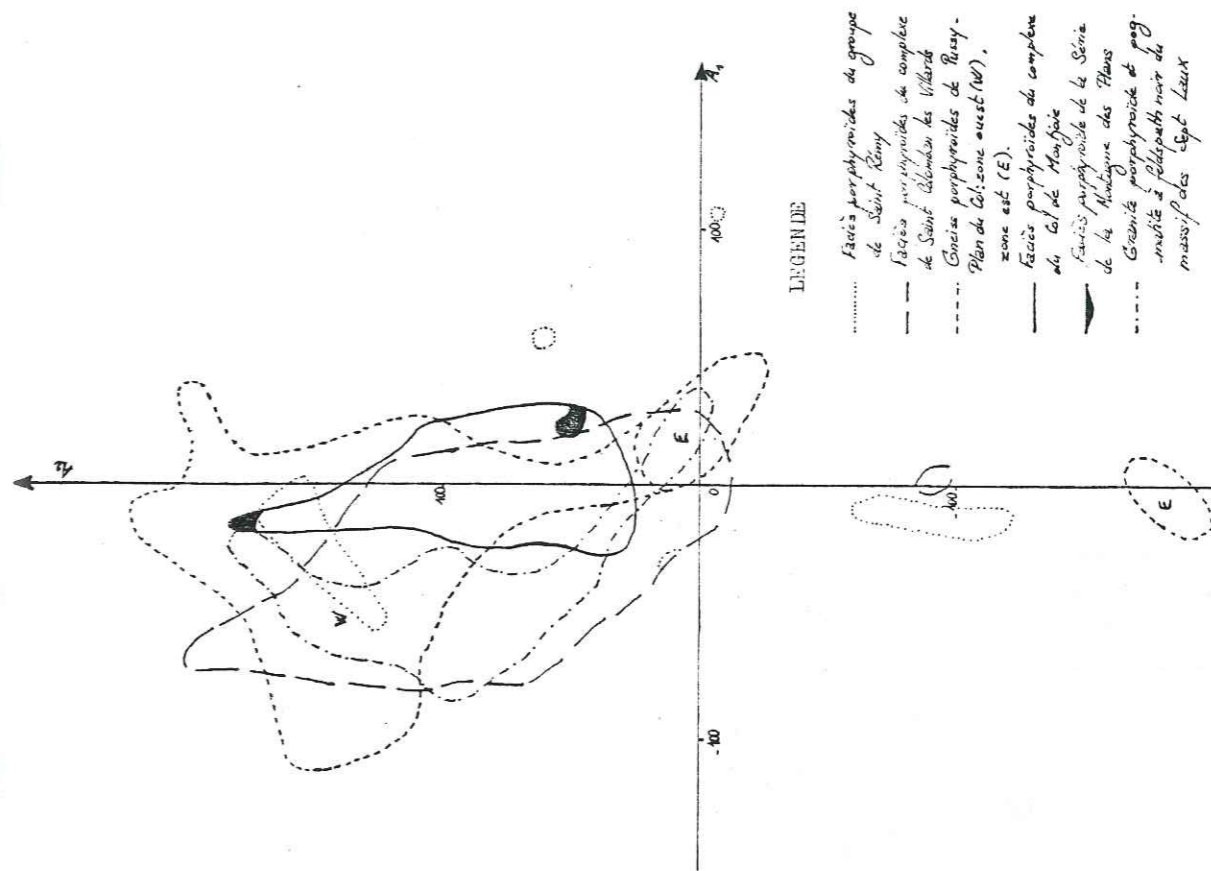


Fig. 59 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des secteurs Belledonne Nord et Belledonne Sud. Superposition des divers nuages représentatifs. Cas du diagramme $A_1=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1978).

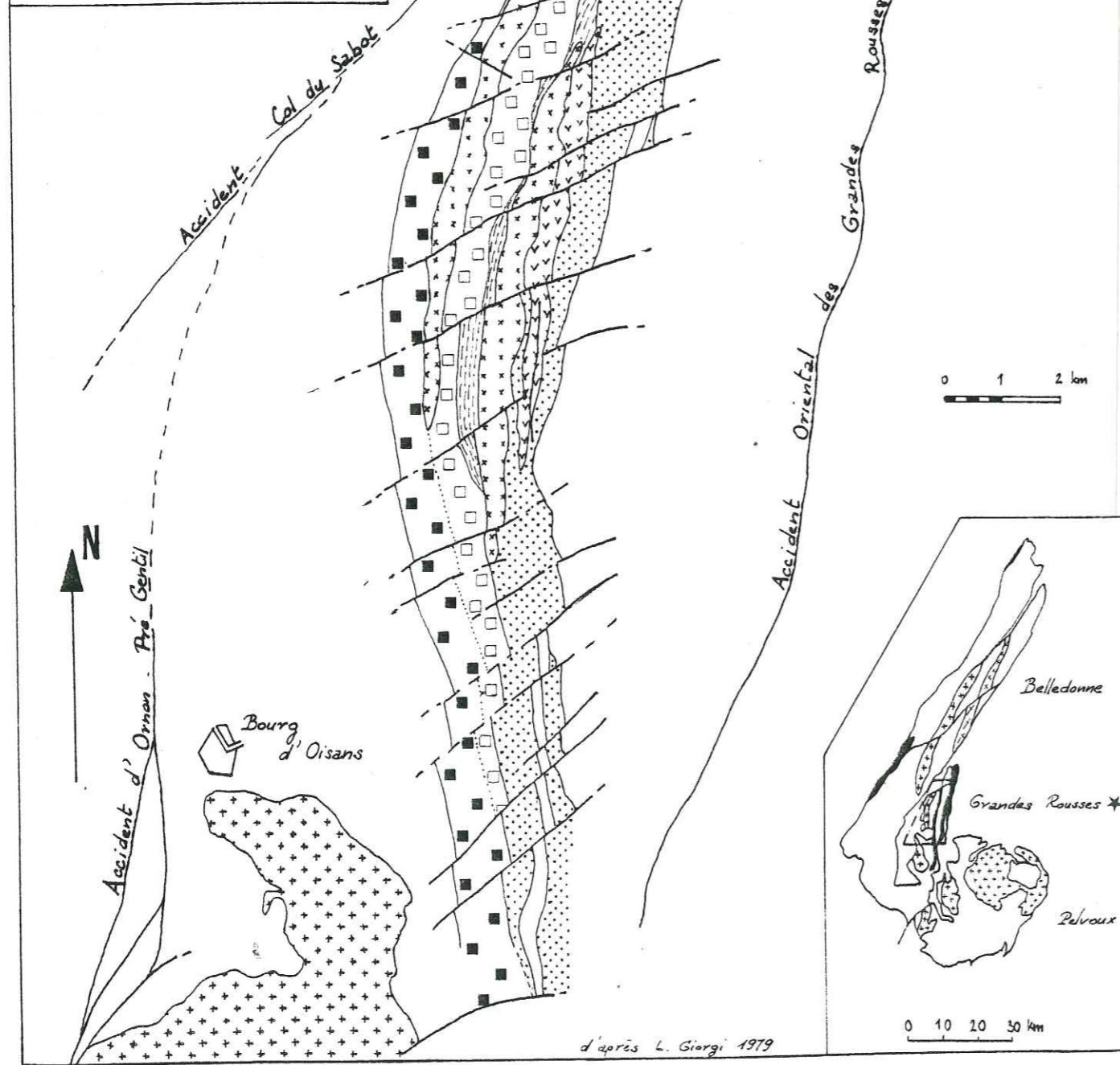
LEGENDE

- Faciès porphyroïdes du groupe de Saint-Rémy
- Faciès porphyroïdes du complexe de Saint-Blémentin des Villards
- Faciès porphyroïdes de Romy-Plan de Cl; zone ouest (W).
- zone est (E).
- Faciès porphyroïdes du complexe de Col de Manjoie
- Faciès porphyroïde de la Seine de la Hauteur des Plans
- Granité porphyroïde et pegmatite à feldspath noir du massif des Sept-Laux

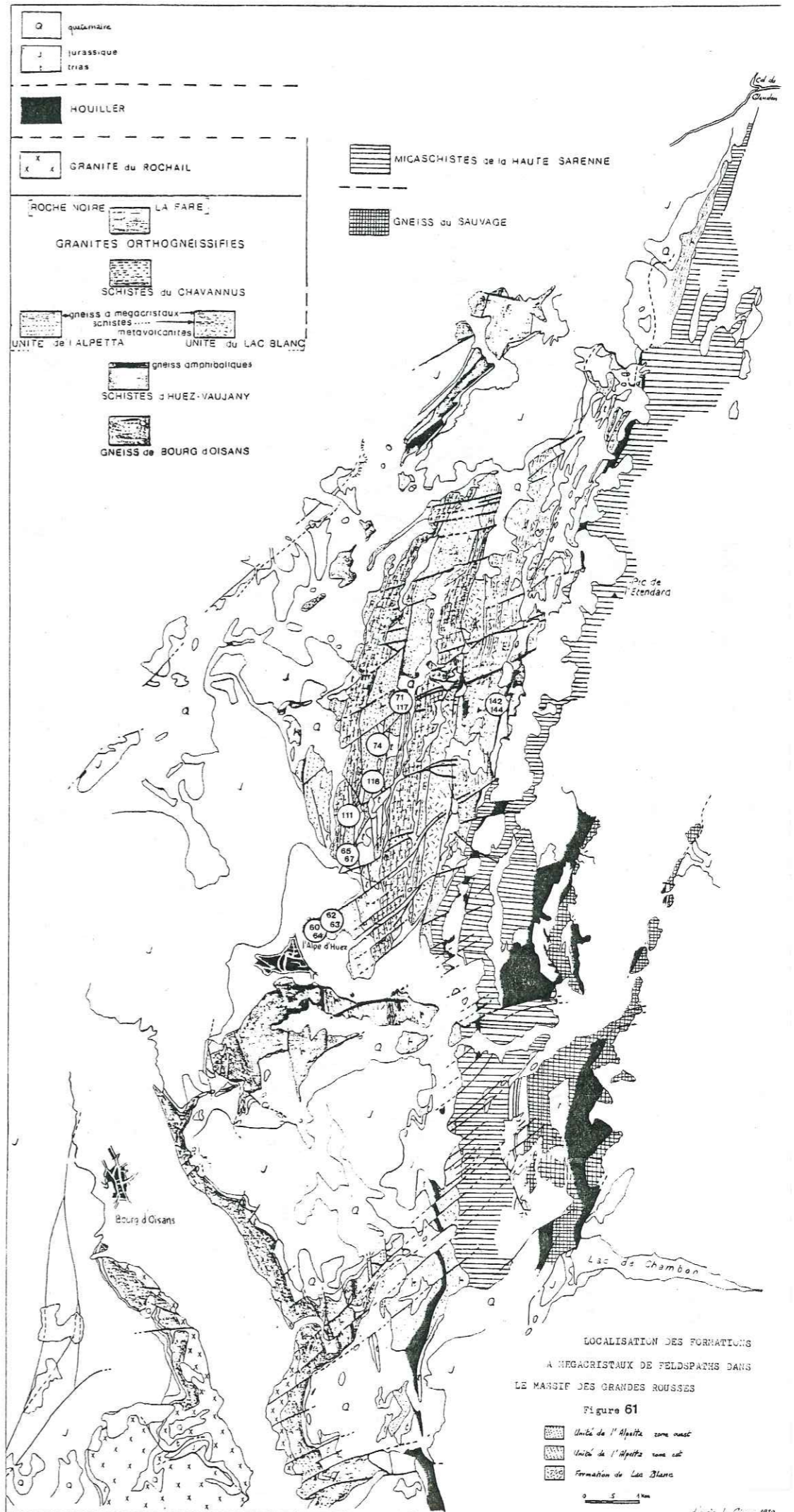
LOCALISATION DES FORMATIONS A MEGACRISTAUX DE
FELDSPATHS ALCALINS DANS LE MASSIF DES
GRANDES ROUSSES

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)



d'après L. Giorgi 1979



d'après L. Giorgi 1979

LOCALISATION DES ECHANTILLONS

DANS LE MASSIF DES

GRANDES ROUSSES

Figure 62

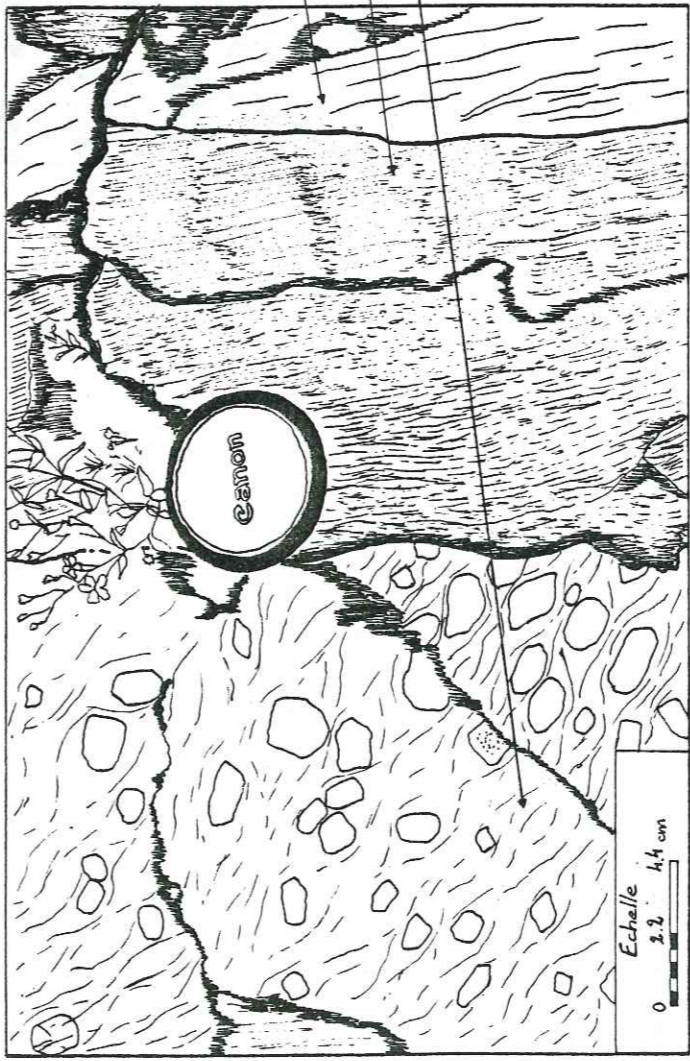
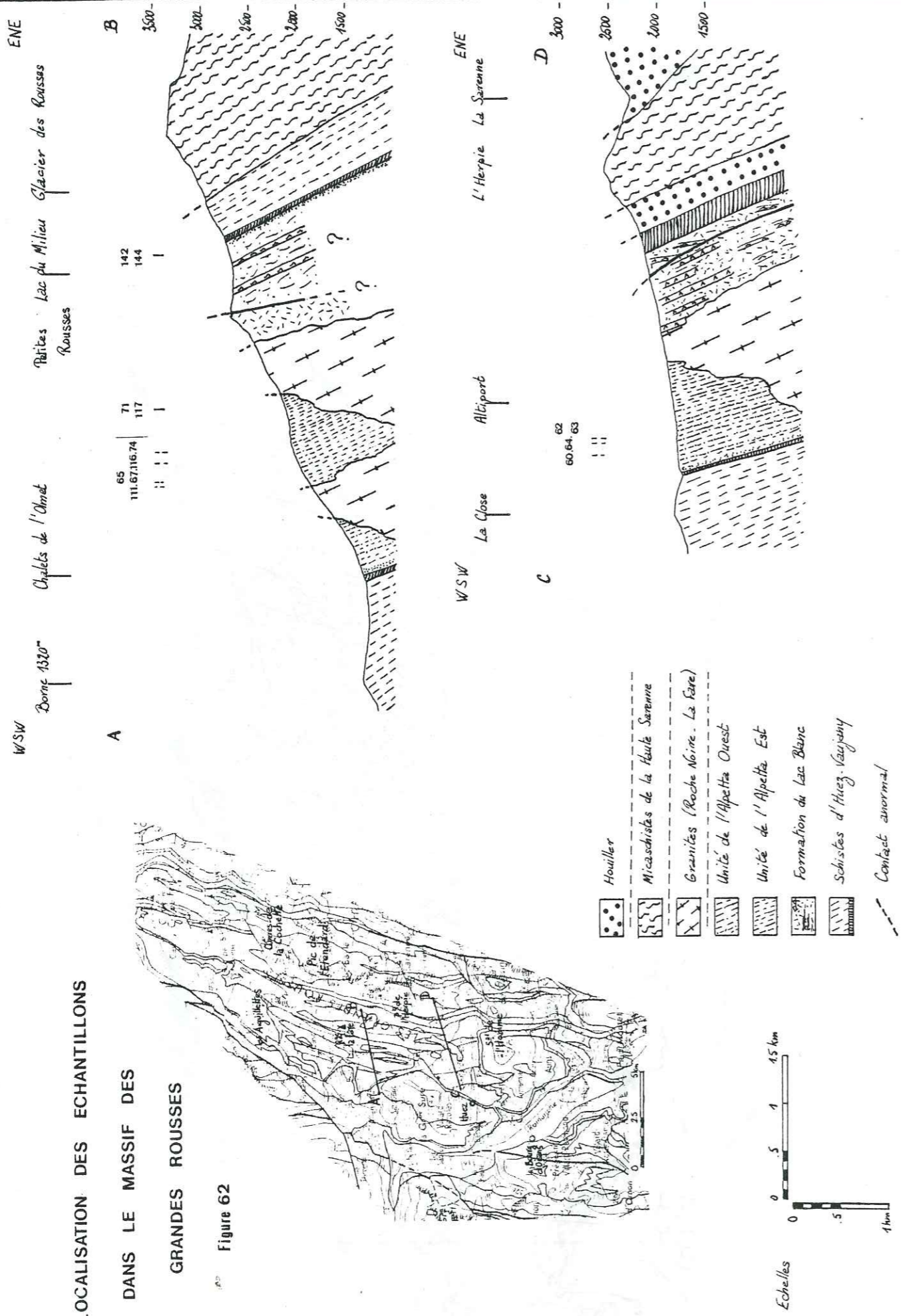


Fig. 63 : Alternance gneiss porphyroïdes - bandes schisteuses, "mur" de la formation de l'Alpette (carrière de l'Alpe d'Huez).

- Gneiss porphyroïde localement sans mégacristaux.
- Bande schisteuse
- Gneiss porphyroïde, faciès à mégacristaux.

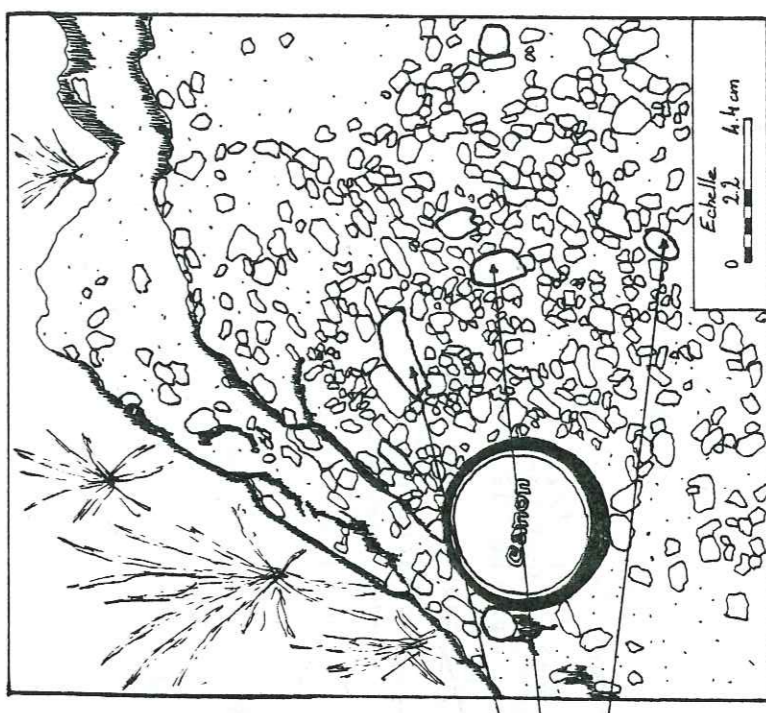


Fig. 64 : Gratte de base du Trias, aspect macroscopique. Confusion possible avec les gneiss porphyroïdes.

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

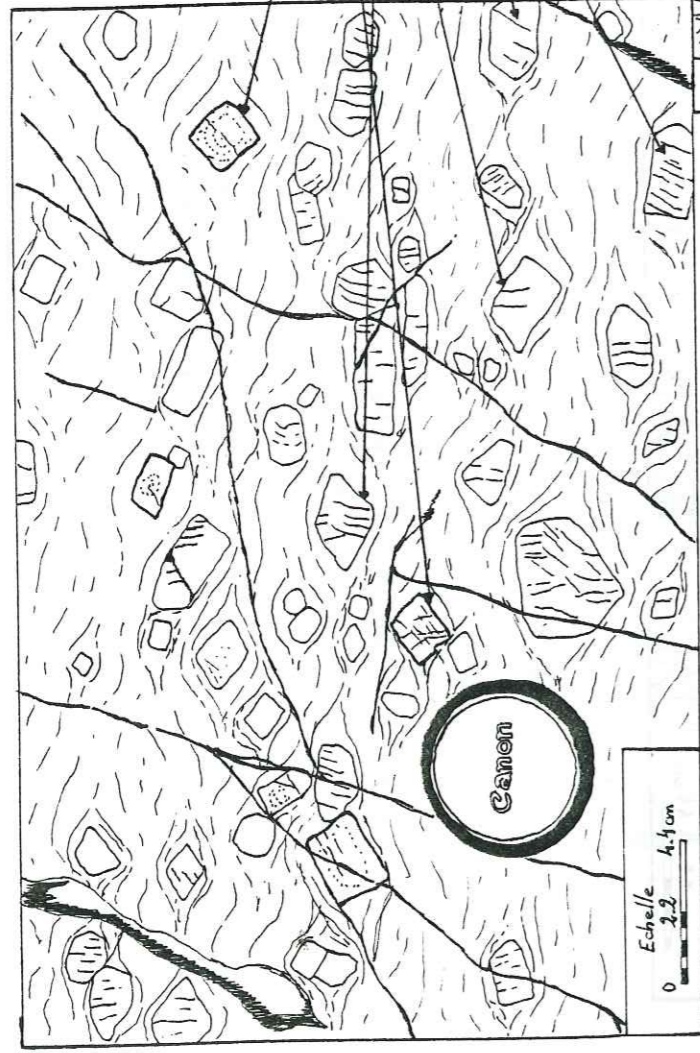


Fig. 65: Gneiss porphyroïde de la formation de l'Alpetta, aspect macroscopique avec prédominance des sections losangiques proches de (OIO).

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

Sections hexagonales automorphes (OOI).

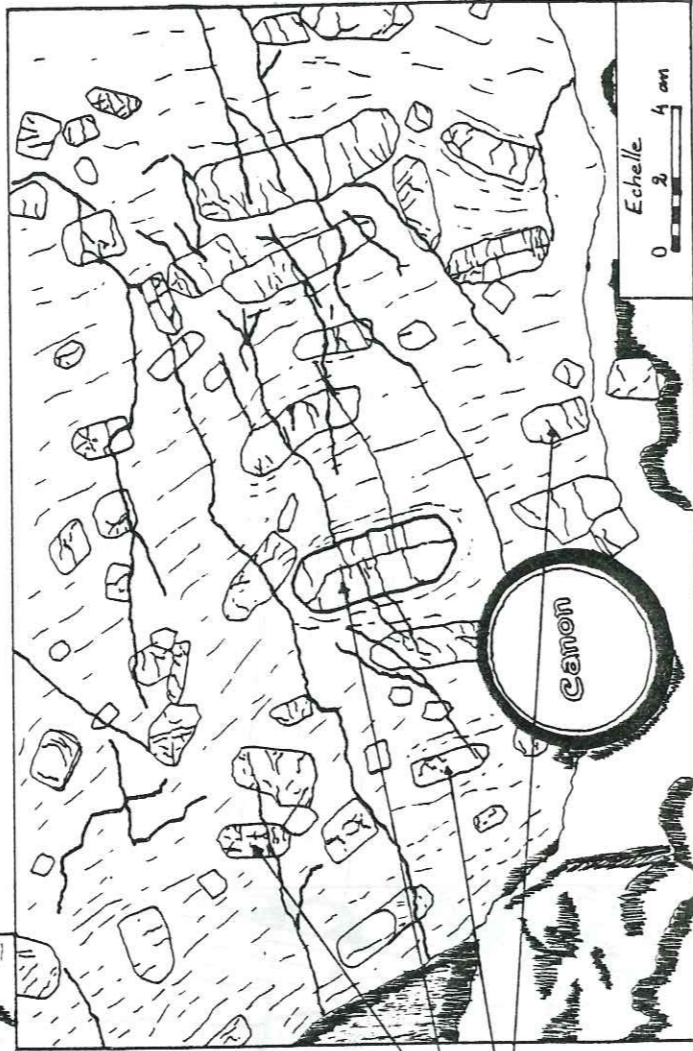


Fig. 66: Gneiss porphyroïde de la formation de l'Alpetta, aspect macroscopique avec prédominance des sections hexagonales et/ou octogonales proches de (OOI).

Sections octogonales automorphes (OOI).

Sections hexagonales automorphes (OOI).

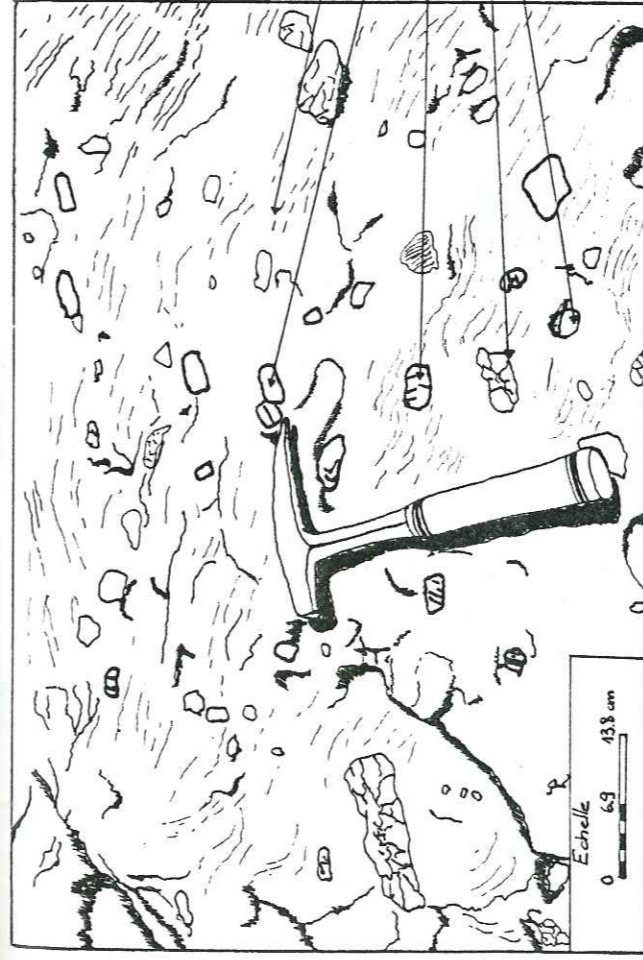


Fig. 67: Gneiss porphyroïdes de la formation du Lac Blanc, aspect à plat. Foliation à peine marquée, mégacristaux peu discernables de l'ensemble de la roche, présence de galets de diverses provenances.

Foliation très fruste.

Mégacristaux de feldspath.

Galets (rhyolite.....).

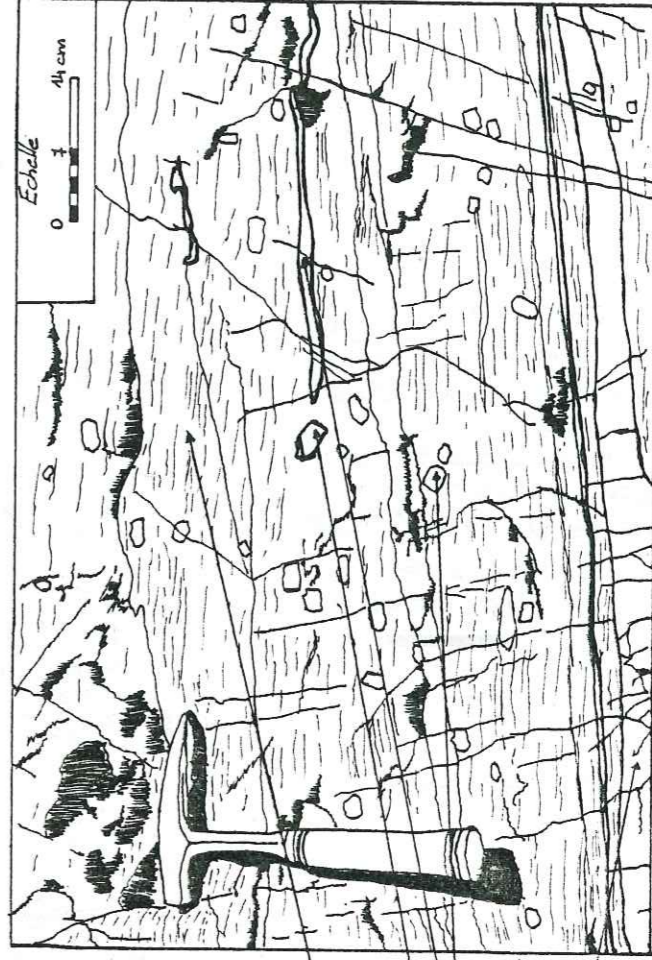


Fig. 68: Gneiss porphyroïdes de la formation du Lac Blanc, aspect en coupe verticale. Foliation très nette, subdivision en bancs visible, mégacristaux peu nombreux mais distincts, galets non discernables.

Foliation nette.

Mégacristaux de feldspath.

Niveaux leucocrates.

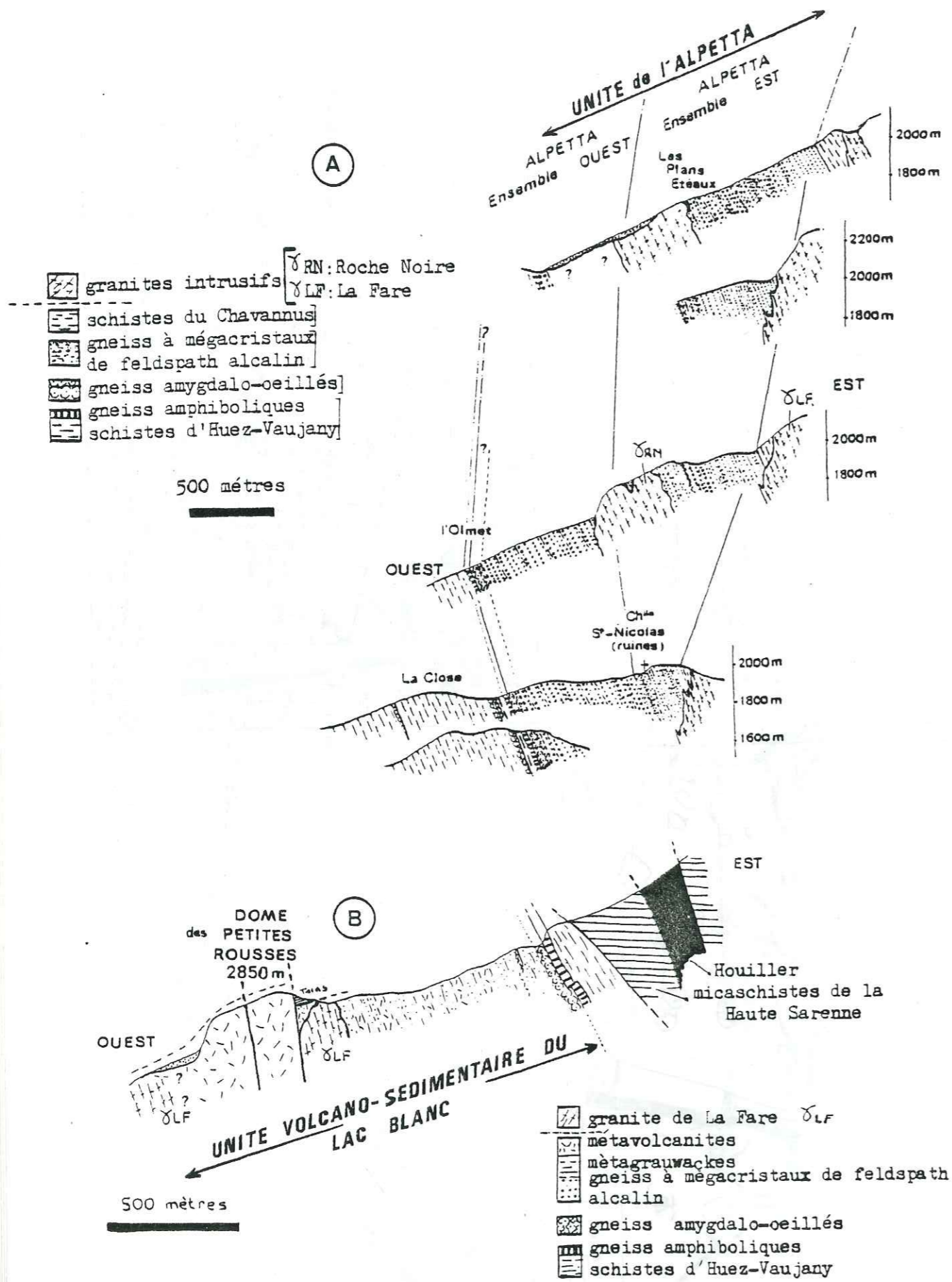
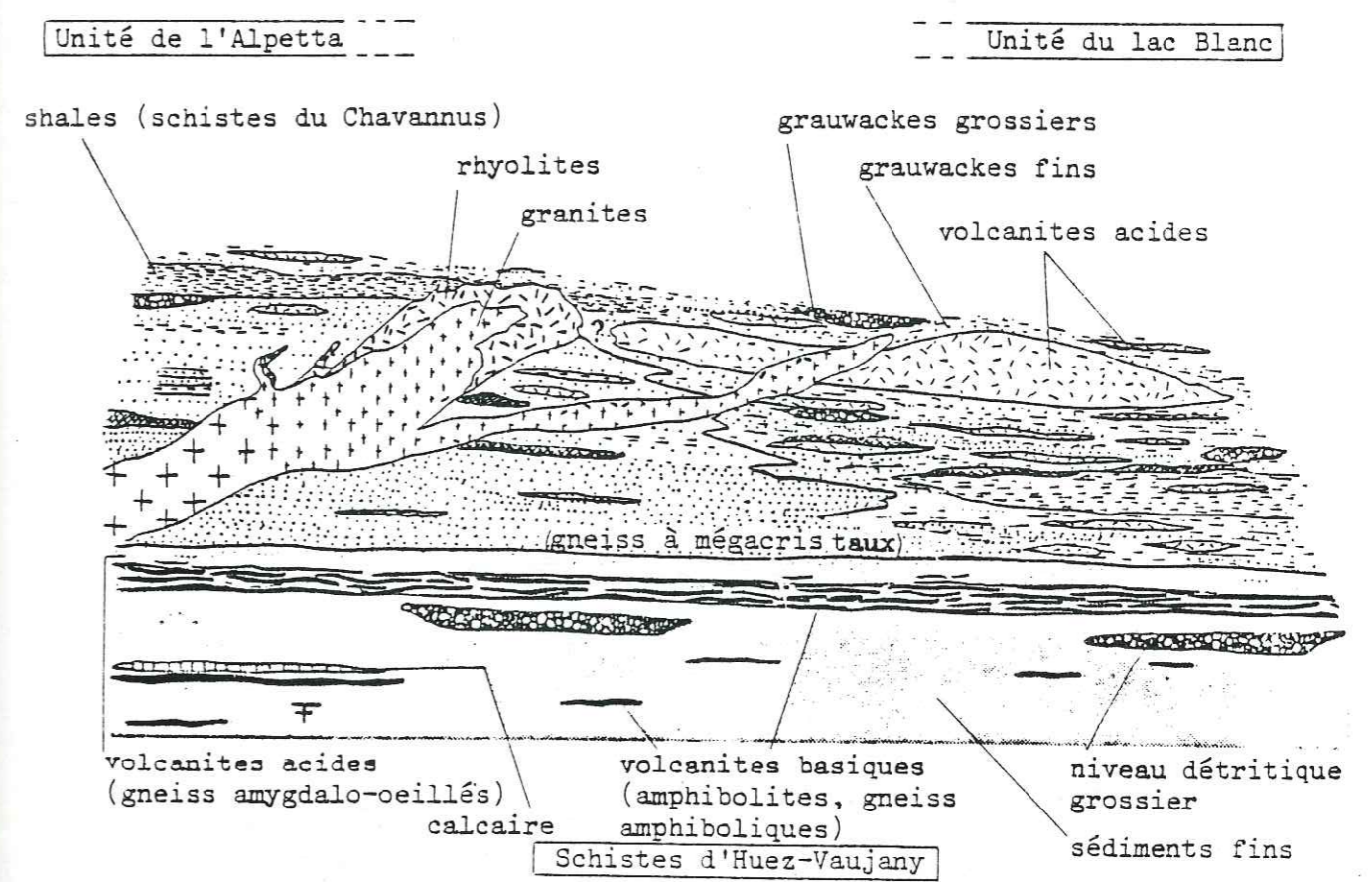
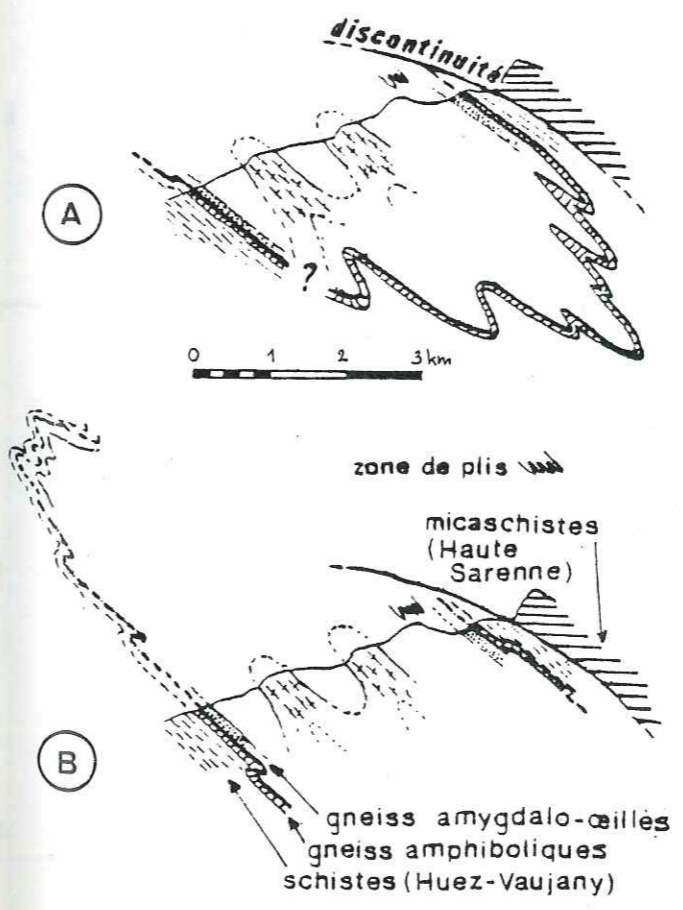


Fig. 69: Coupes géologiques dans le complexe volcano-sédimentaire du versant occidental des Grandes Rousses (L. Giorgi, 1979).
 A. Unité de l'Alpetta
 B. Unité volcano-sédimentaire du Lac Blanc



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



Interprétations proposées
 A. Hypothèse de la synforme
 B. Hypothèse de l'antiforme

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.

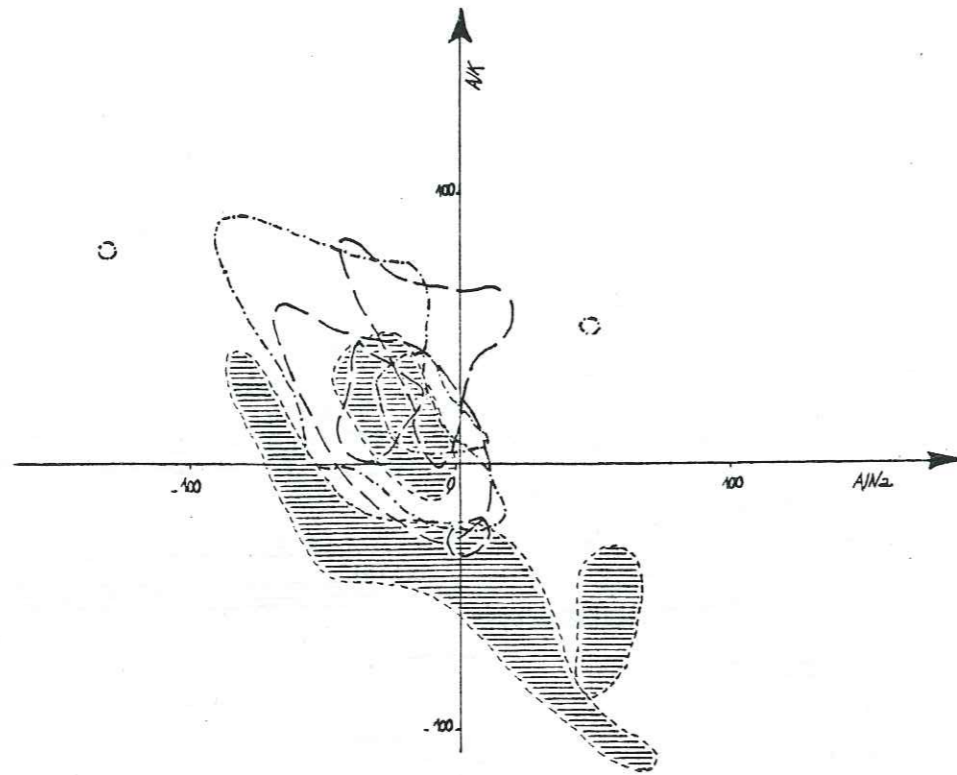


Fig. 71 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa_2)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 74.

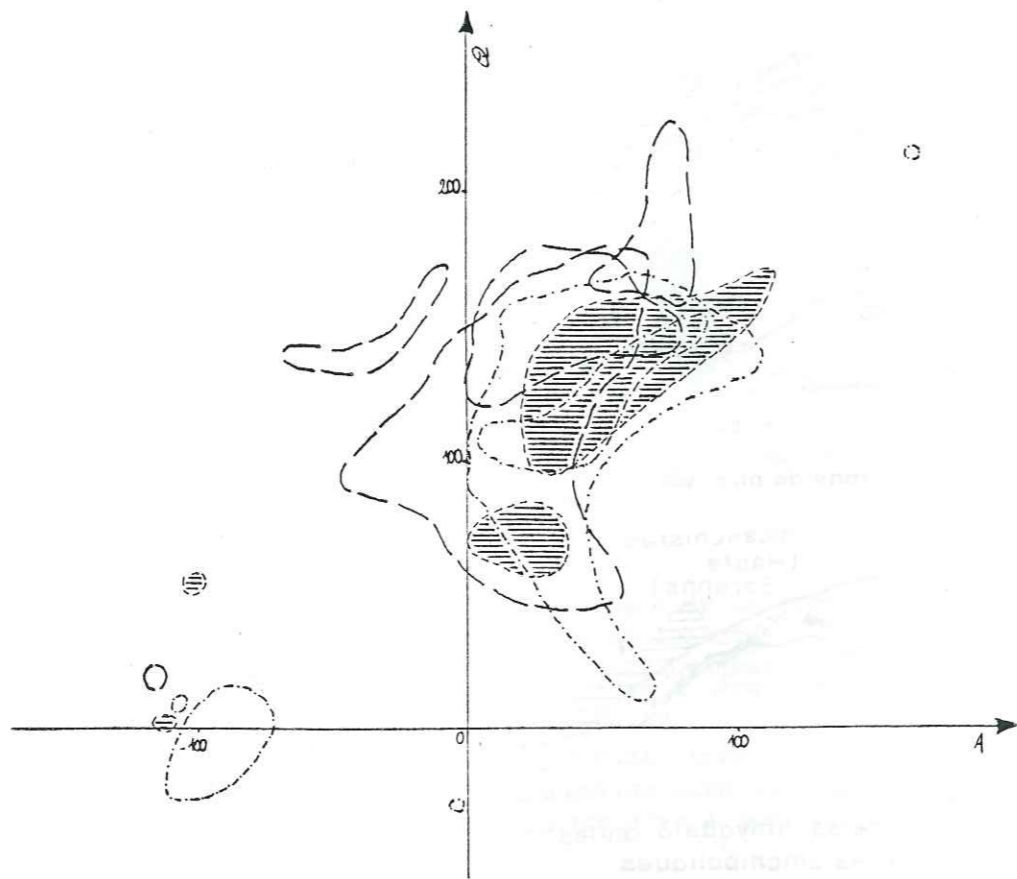


Fig. 72 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 74.

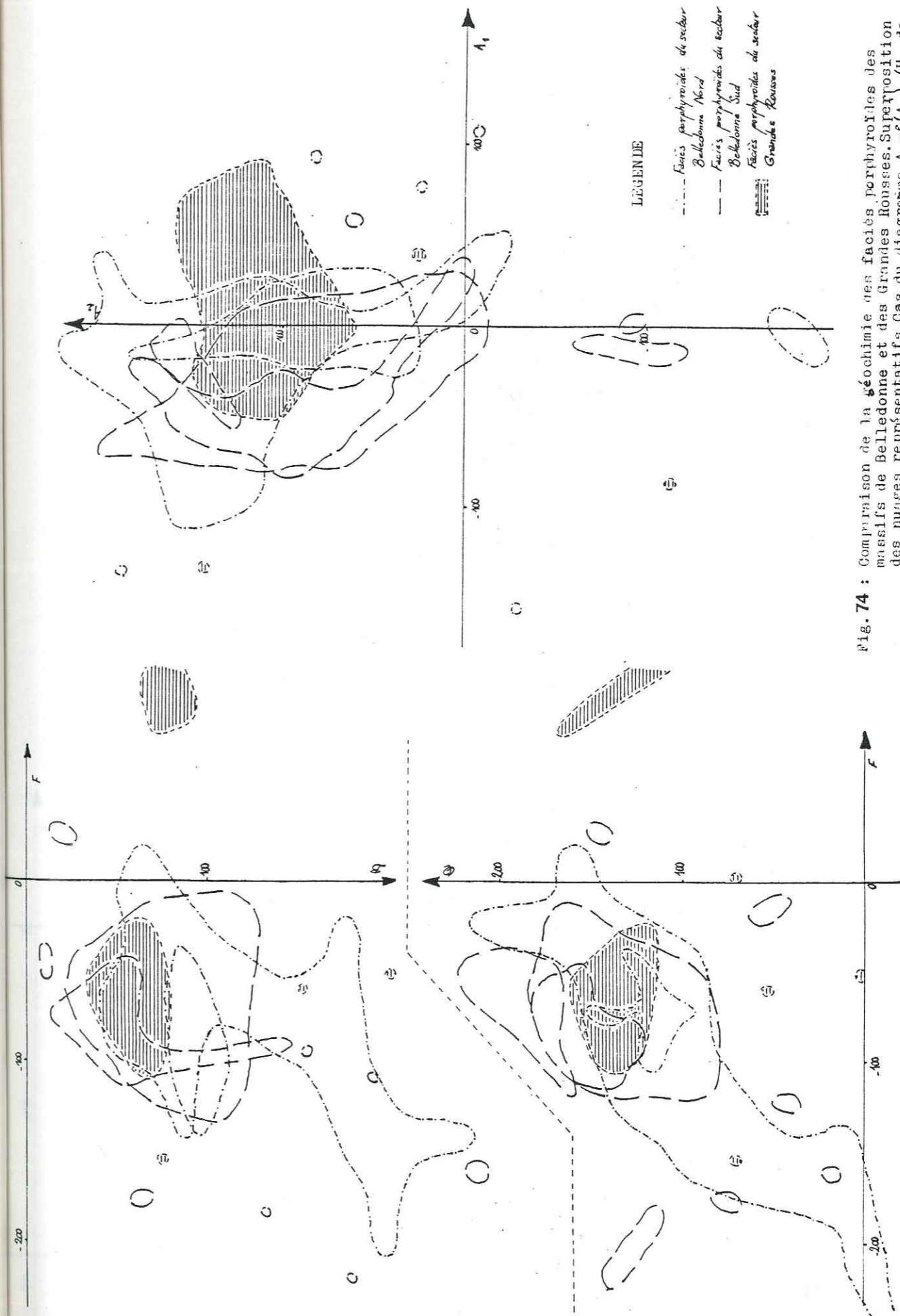


Fig. 73 : Comparaison de la géochimie des faciès porphyroïdes des massifs de Belledonne et des Grandes Rousses. Superposition des nuages représentatifs. Cas du diagramme $F=f(A_1)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 74.

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

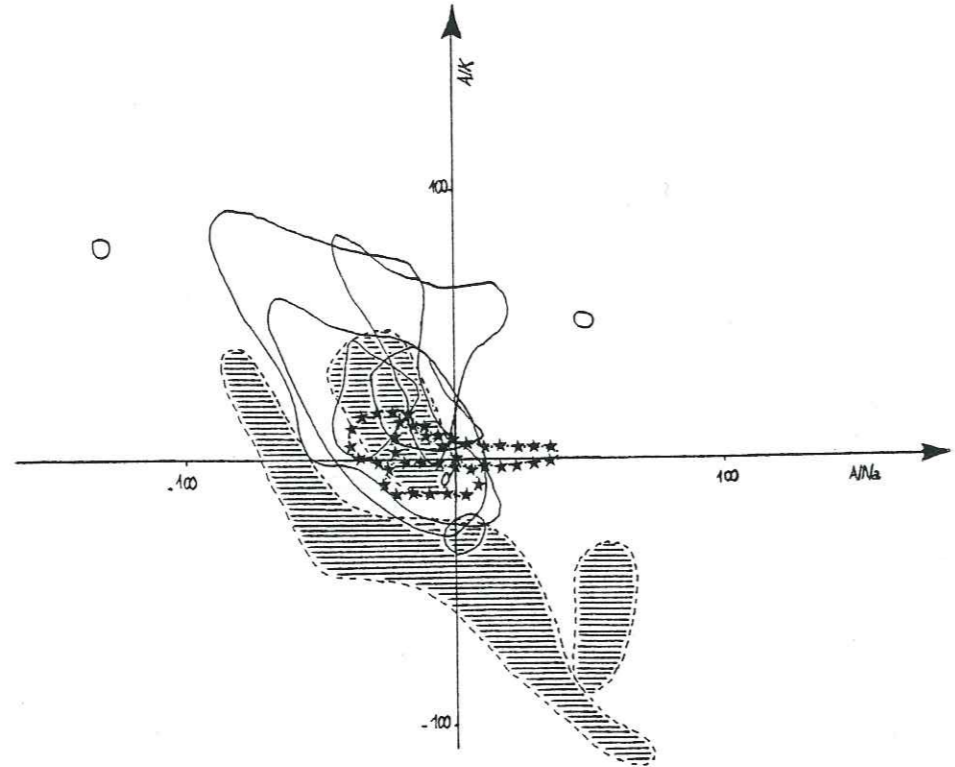


Fig. 75: Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $AlK=f(AlNa)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 78.

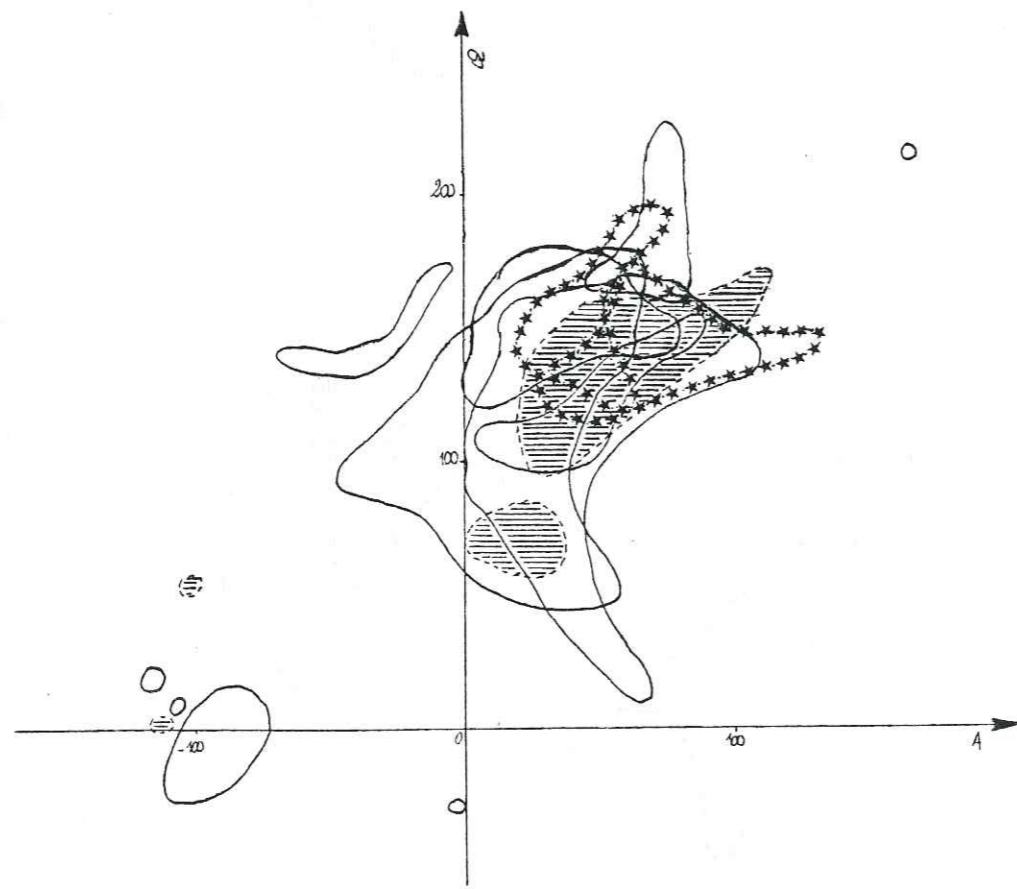


Fig. 76 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $Q=f(A)$, (H. de La Roche et al., 1974). Même légende que la figure 78.

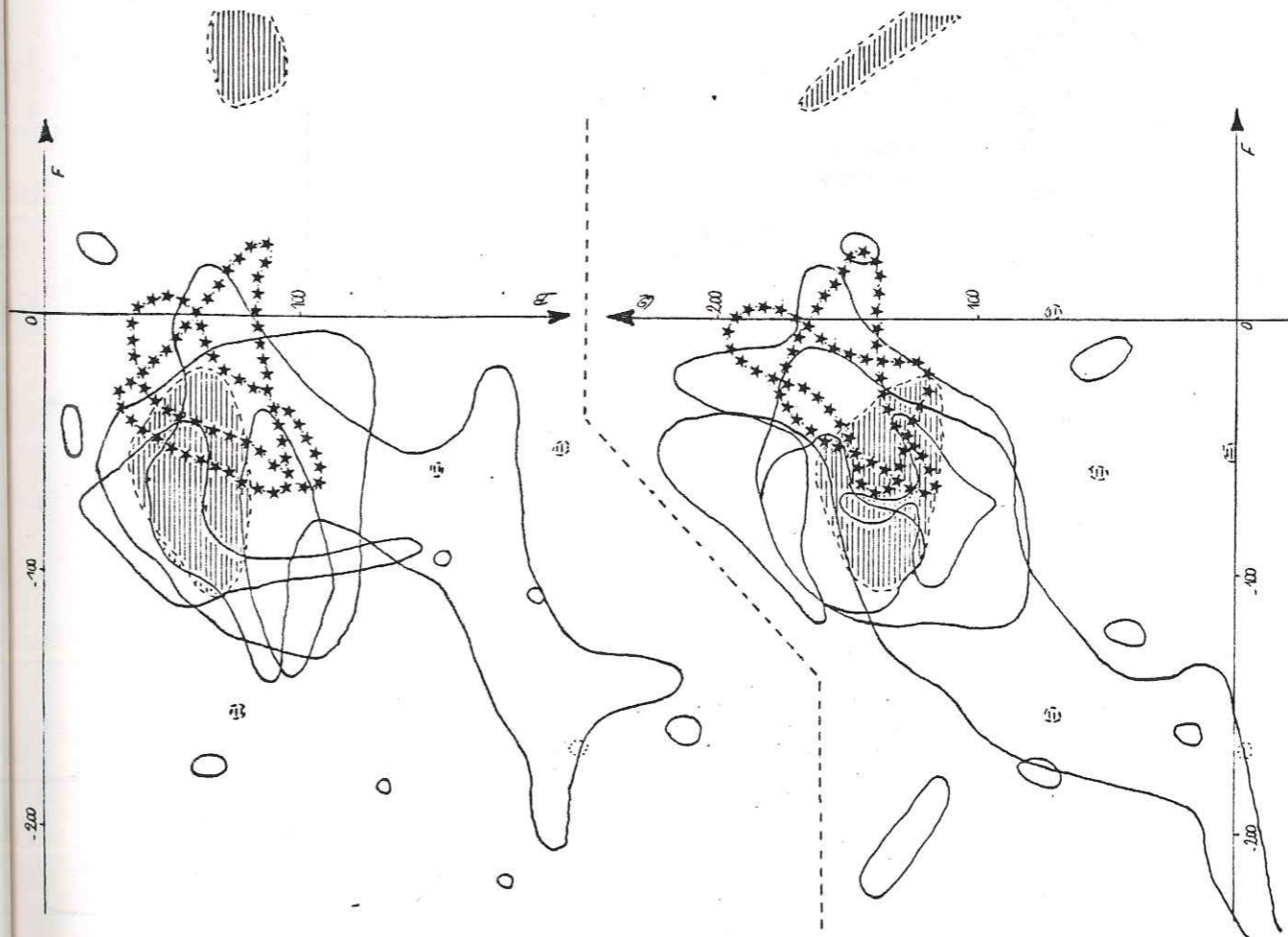
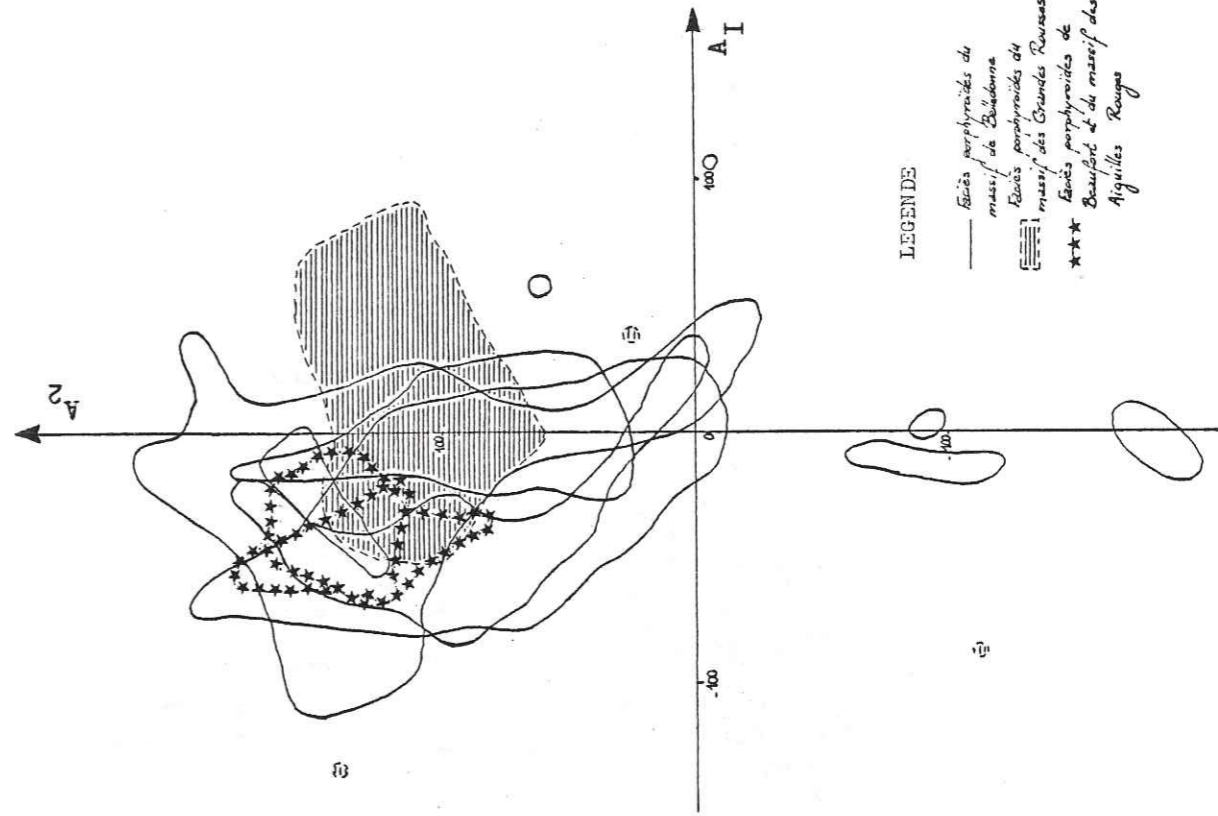


Fig. 77 : Faciès porphyroïdes dans les massifs des Aiguilles Rouges, de Belledonne et des Grandes Rousses. Cas du diagramme $Q=f(F)$, (H. de La Roche, 1972). Même légende que la figure 78.



LEGENDE

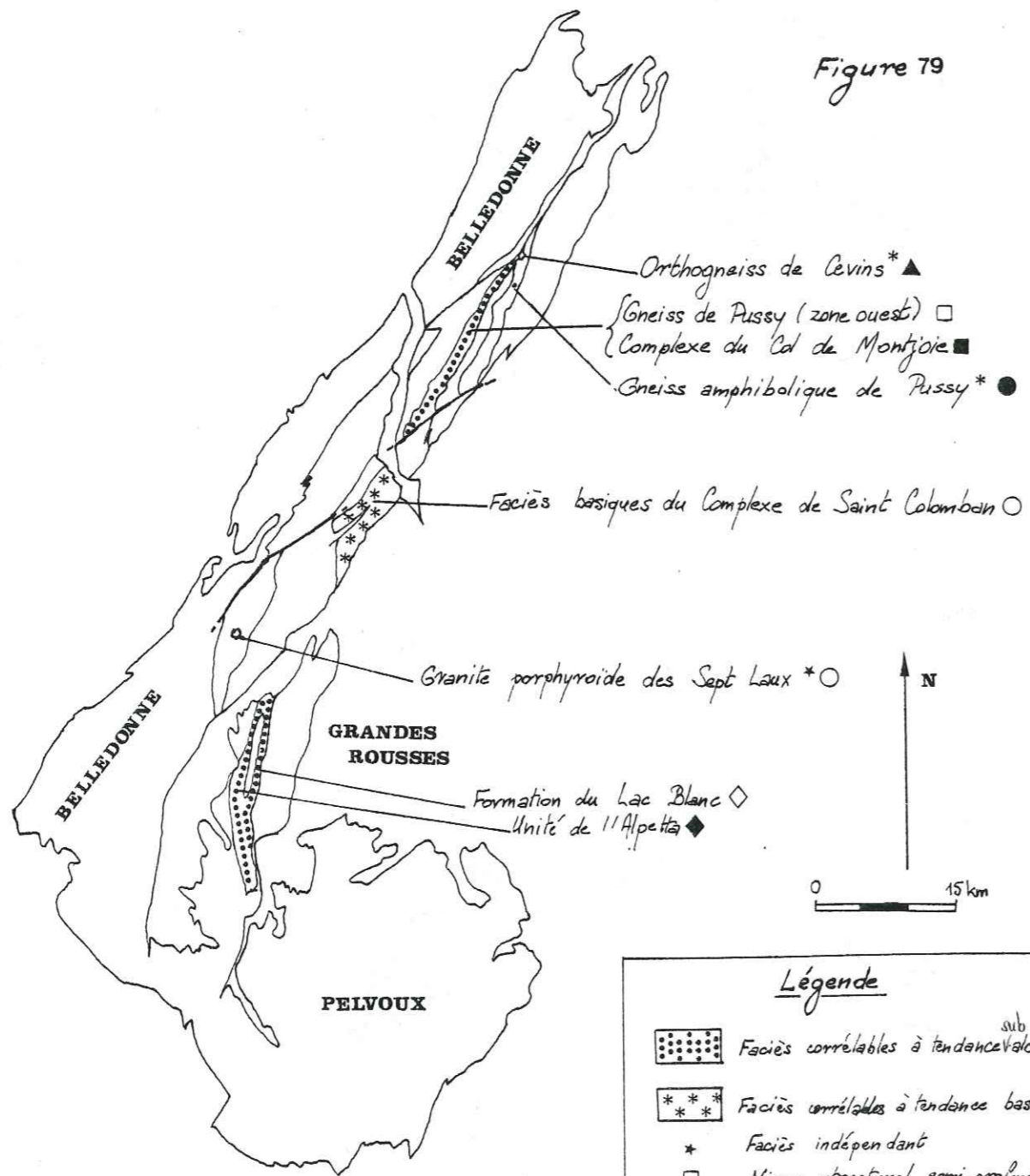
- Faciès porphyroïdes du massif de Belledonne
- ▨ Faciès porphyroïdes du massif des Grandes Rousses
- *** Faciès porphyroïdes de l'ensemble du massif des Aiguilles Rouges

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

Corrélations et interprétations des faciès

à mégacristaux de feldspaths alcalins

Figure 79



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 mégacristaux 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 $\{1\bar{1}0\}$	+ exprimé(s)	oui, - développé(s)	oui, bien exprimé(s)	non, car constance du milieu de cristallisation
Fronts de croissance $\{10\bar{1}\}$	Parfois présents et alors seulement au coeur du cristal	oui, associés à $(20\bar{1})$	oui, du coeur à la périphérie du cristal	non
Fronts de croissance $\{20\bar{1}\}$	Présents du coeur à la périphérie ou seulement à la périphérie	oui, associés à $(10\bar{1})$	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
Pertchites d'exsolution vraie de croissance	non observable au microscope optique, décelable seulement au microscope électronique	oui, - abondante (en "échiquier")	oui. En syncristallisation 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	Pas d'albite en échiquier	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'aureole 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 migmatitique (supérieure (moyenne Série Verte (inférieure	Granite gneissique de Saint Colomban { Série du Taillefer { Granite des Sept Laux	Série Verte Complexe leptyno-amphibolique Complexe biastomylotinique	Série Verte Gneiss de Pussy-Plan du Col Micaschistes de Feissons/Isère	Complexe granitoïde de la Lauzière. Monzoyénites de la Grande Léchère Granite d'Épierre Granodiorite du Colomban Granitoïdes de Champondru Série Verte supérieure Série de Villard-Benoît	Permien Carbonifère sup. ----- Dinantien ----- supérieur ----- moyen ----- inférieur
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 (P.C.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'Épierre Granodiorite du Colomban Granitoïdes de Champondru 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 ----- Supérieur ----- Moyen ----- Inférieur ----- Silurien Ordovicien Cambrien Briovérien (P.C.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. Bordenet 1961	L. Giorgi 1979
FAILLE D'ALLEMONT - SYNCLINAL D'ALLEMONT - FAILLE D'ALLEMONT - PRE-GENTIL-COL DU SABOT			
Groupe des migmatites de Bourg d'Oisans	Granite des Lacs Besson	S E R I E V E R T E	Gneiss de Bourg d'Oisans
Groupe des schistes et amphibolites d'Huez			Schistes d'Huez-Vaujany
Granite migmatitique des Lacs Besson	Granite de la Haute Sarenne : bande ouest	ACCIDENT DE L'HERPIE	COMPLEXE VOLCANO - SEDIMENTAIRE DU VERSANT OCCIDENTAL DES GRANDES ROUSSES
Granite protogneissique de la Fare	Groupe du Lac Blanc : schistes du Lac Neyza		(Unité de l'Alpetta W) (Granite de Roche Noire) (Unité de l'Alpetta E) (Schistes du Chavannus) (Granite de la Fare) (Unité volcano-sédimentaire) (du Lac Blanc)
Granulite des Petites Rousses et ses migmatites	Granulite des Petites Rousses	ACCIDENT DE L'HERPIE	ACCIDENT DE L'HERPIE
Groupe du Lac Blanc bande est	Groupe du Lac Blanc		
Groupe de la Haute Sarenne : gneiss	Leptynites, brèches, micaschistes	SERIE SATINEE	Micaschistes de la Haute Sarenne
	---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	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
	Groupe d'Huez - Groupe du Lac Blanc			
	Migmatites de Bourg d'Oisans			
Dévonien ? ↑ ?	Groupe du Lac Blanc	Granulite des Petites Rousses	J. Lameyre 1957	Travaux du laboratoire de géologie de Grenoble 1958 tome 34 pp. 83-152
	Groupe de la Haute Sarenne			
Dévono-dinarien ? ↑ Cambrien	Micaschistes de la Haute Sarenne	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)
	Schistes du Chavannus			
	Schistes d'Huez-Vaujany			
Dévono-dinarien ? ↑ Cambrien	Gneiss de Bourg d'Oisans	Granites de Roche Noire et de la Fare Rhyolites du dôme des Petites Rousses Gneiss porphyroïdes, métavolcanites acides et métagrauwackes 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)
	Micaschistes de la Haute Sarenne			
	Schistes du Chavannus			
	Schistes d'Huez-Vaujany			
	Gneiss de Bourg d'Oisans			

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. Borden 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
	Granite des Sept Laux Gneiss occidentaux			Ouest	Série brune Série brune

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. Borden 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 mig- matitique	?		?
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 Séchi- lienne	Complexe volcano- sédimentaire du versant occidental des Rousses
			Groupe de l'Aveyna	Schistes d'Huez-Vaujany
	Série brune			Gneiss de Bourg d'Oi- sans

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 mégacristaux Mégacristaux orientés [±] // 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 syncristallisation	+
	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-/+
	Maclage très fin des plagioclases internes	-/+
	Fissures thermiques	+
	Zones en extension et en compression	-/+
Analyses Géochimie majeurs sur mégacristaux 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 mégacristaux 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 mégacristsaux 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 poecilittiques 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 mégacristsaux 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 poecilittiques 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 $\{110\}$; $\{10\bar{1}\}$, $\{001\}$ l'évolution des liquides piégés le long des fronts de croissance $\{10\bar{1}\}$, $\{20\bar{1}\}$, $\{110\}$, $\{001\}$, $\{201\}$ des alignements de microgermes de nucléation dans la phase hôte, fronts $\{10\bar{1}\}$ 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 (O01). 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 (O10). 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 dendroformes. Parfois avec auréole d'albite limpide non maclée, microgermes nombreux mais peu de micas blancs. Peu d'individus maclés, lattes larges, parfois fissurés	Clinochlore 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, clinochlore 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 mégacristaux 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 (cristallisation + 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 mégacristaux	Microtextures Fronts de croissance + Macule de Carlsbad +
Mégacristaux non orientés, moulés les uns sur les autres	Paragenèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés + Inclusions +
Cas des cristaux des concentrations	Microfissurations des fronts de croissance + Perthites de syncristallisation ++
Faciès de la zone ouest automorphes	Agglomérats de plagioclases internes fréquents + Maclage très fin des plagioclases internes -/+
Déformation tectonique affecte peu les mégacristaux	Fissures thermiques + Zones en extension et en compression - Perthites d'exsolution sous contrainte thermique + Extinctions onduleuses orientées - Fissuration tectonique +
Analyse Géochimie majeurs sur cristaux des concentrations réf. DB 87, n° D17, DB 96, n° D8, DB 97, n° D 12 R.X. sur mégacristaux isolés : feldspath alcalin à prédominance d'albite	Caractère Plutonique profond Plutonique superficiel ++ Volcanique

Tableau 15 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). 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 poecililitiques 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 (010) 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 (010)) fronts de croissance (010)
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 (010) l'évolution des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts (010) Fausses 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 (010) 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 maclées, 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 (010). 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 Localisation : Faciès septentrionaux - Route forestière du Charvet zone ouest
Typologie : Feldspath alcalin à prépondérance d'albite Cristal maclé Carlsbad sans zonage géochimique observable Monobloc cristallin poecililitique 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 (001) accentué en bordure du cristal fronts de croissance (001)
Microtextures observables Fronts de croissance. Matérialisés par de fines lamelles (albite plus limpide que la phase hôte ?), fronts (001) l'évolution de liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts {110}, (201), (001) Fausses directions de croissance dues à l'alignement de minéraux suivant des noeuds de croissance. 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 (001)) 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 : (001) et (101) 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 (001). 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	Plagioclases	Micas blancs	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Localisation Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Automorphes à peu dendriformes, 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 (clinochlore)	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 (010). 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	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Localisation 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. Autorphes à peu dendriformes. Frange albitique peu fréquente. Maillage 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 (clinochlore)	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	
<p>"Plutonite" dans la formation des gneiss porphyroïdes Hyper-concentration de mégacristaux dans laquelle pas ou peu de mésostase</p> <p>Aucune orientation des mégacristaux Faciès de la zone ouest</p> <p>Déformation tectonique reprend † la fissuration thermique</p>	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	+
<p>Analyses</p> <p>R.X. sur mégacristaux isolés microcline 80 à 90 % Géochimie majeurs réf. DB 9 n° D 22</p>	Zones en extension et en compression	+
	Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+
	Extinctions onduleuses orientées	-/+
	Fissuration tectonique	-/+
	Caractère Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	+

Tableau 20 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillons DB9 et DB 80A (5 mégacristsaux 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 maclés Carlsbad ou non maclés, sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecilites 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 † déstabilisés sur ces fronts
Fausse directions de croissance
matérialisées par l'alignement de perthites de croissance maclées Ab.
Phase hôte maclée albite-péricline ponctuellement (qq 10 μm^2 par cristal)
Ancienne symétrie
représentée par l'ouverture de clivages anciens (écart 1 à 3°)
Cristallisation des liquides magmatiques piégés par adsorption sur les fronts
l'écart des plans de macles (Carlsbad et albite) par rapport au clivage actuel
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 maclées
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 † la fissuration thermique avec ouverture et remplissages postérieurs
provoque des ouvertures de clivages avec remplissage par minéraux de la mésostase.
Remplissage de fissures liés à l'altrération météorique de la roche affleurante (hématite importante).

Tableau 21 - Caractéristiques microscopiques. Section (010). Echantillons DØ et DB 80A. (5 mégacristsaux 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 maclés Carlsbad ou non maclés, pas de zonage géochimique. Monoblocs cristallins poecilites 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 † la fissuration thermique sans décalage des cristaux, avec remplissage postérieur Remplissages des fissures superficielles liés à l'altrération météorique.	

Tableau 22 - Etude des inclusions. Section (O01) Echantillons DB 9 et DB 80A (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 : clinochlore et ripidolite; clinochlore toujours dans les plagioclases, sections automorphes	Pas observable	Muscovite Micas blancs	1 syncristallisation chlorite (ripidolite) + plagioclase 2 plagioclases + chlorites + oxydes de fer.
Remplissages de fissures communiquant avec la mésoctase (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 + chlorites 5 FK + micas blancs + apatite + quartz 6 FK + micas blancs + plagioclases + chlorites + oxydes de fer
Remplissage de fissures cicatrises ne communiquant pas avec la mésoctase (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 (O10), Echantillons DB9 et DB 80A (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 portion)	Néant	Chlorites (clinochlore) associées à l'épidote (pistacite)	Néant
Remplissages de fissures communiquant avec la mésoctase	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 mésoctase	Très peu maclés et sections de faibles 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 mégacristaux ocellés et automorphes	Microtextures	
Mégacristaux orientés dans la foliation	Fronts de croissance	+
	Macle de Carlsbad	-/+
	Paragenèses liées à l'évolution de liq. mag. piégés	+
	Inclusions	+
Faciès en voie d'arénisation	Microfissuration des fronts de croissance	-/+
	Perthites de syncristallisation	+
Faciès de la zone ouest ocellés	Agglomérats de plagioclases internes fréquents	-/+
	Maillage 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 mégacristaux isolés	Plutonique profond	-/+
réf. DB 14, n° D19 - DB 57, n° D 10	Plutonique superficiel	
R.X. sur mégacristaux isolés : 90 % de microcline maximum	Volcanique	

Tableau 25 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). 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 oeilée - 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 (010) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (010)	
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), $\{110\}$, (010) Fausses 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 (010). 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 oeilée - Col de l'Arc	Faciès : Gneiss porphyroïde en voie d'arénisation
Typologie Feldspath potassique à bordure subautomorphe, pas de phénomènes biastiques Cristaux rarement maclés, sans zonage Monobloc cristallin poecilitique 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 (001) révélé dans toute la lame fronts de croissance (001) ouvertures de clivage (001)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites riches en microgermes ; fronts (101) l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (101), $\{110\}$, (001) des variations de densité de microtextures, fronts (001), $\{110\}$	
Fausses 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 (001)	
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, \mp en agglomérats	Néant	Petites sections \mp subglobuleuses à contours non anguleux	Néant	Néant
Fronts de croissance (crystallisation \mp 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 ocellés ou automorphes Pas de réelle foliation, les mégacristsaux sont disposés \mp // à la linéation Faciès de la zone ouest ocellés Déformation tectonique ne reprend pas les mégacristsaux	Microtextures Fronts de croissance + Macle 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 -
	Caractères Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique +

Tableau 30 - Caractéristiques microscopiques - Section (001). Echantillon DB 16 (2 mégacristsaux 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 ocellée
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 (010) révélé en bords de lame mince (actuel) fronts de croissance (010) plan d'association de la macle de l'albite (010)
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 (010) la zonation des inclusions, fronts (010)
Fausse directions de croissance	matérialisées par des restites de cristallisations internes et des perthites de syncrystallisation maclées
Ancienne symétrie Cristallisation des liquides magmatiques	représentée par l'écart avec les plans de macles repères : 3° de variation Cristallisation des liquides piégés par adsorption sur les fronts de croissance, plus riche en éléments volatils vers l'extérieur du cristal 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 (010). Echantillon DB 16 (2 mégacristsaux 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 ocellée
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 (001) 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 (001). Echantillon DB 16 (2 mégacristsaux 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 parage Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
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 microgèthes, 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 paragénèses : 3 quartz + calcite / 4 quartz + mica 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 (010). Echantillon DB 16 (2 mégacristsaux 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 parage Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Néant	Néant	Quartz	Néant	Néant
Fronts de croissance	Aucune inclusion individualisant un alignement suivant une direction de croissance				
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	Uniquement des paragénèses 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 mégacristsaux de feldspaths alcalins dans les gneiss de la bande occidentale de Pussy - Plan du Col.

Les faciès suivants y sont définis :

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

Notre étude a montré que les mégacristsaux 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 phénocristsaux plutoniques qui présentent les caractères principaux suivants :

- a albite de syncrystallisation épitaxique très développée,
- b fronts de croissance (20 $\bar{1}$) et (10 $\bar{1}$),
- 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 paragénèses 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 mégacristsaux est indiquée sur la coupe schématique (page ci-contre).

Les mégacristsaux de la plutonite du Charvet sont issus d'un niveau structural très profond. Ce sont des phénocristsaux 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 {1 $\bar{1}$ 0} peu fréquente,
- b fronts de croissance (10 $\bar{1}$)
- c phase potassique prépondérante,
- d paragénèses 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.

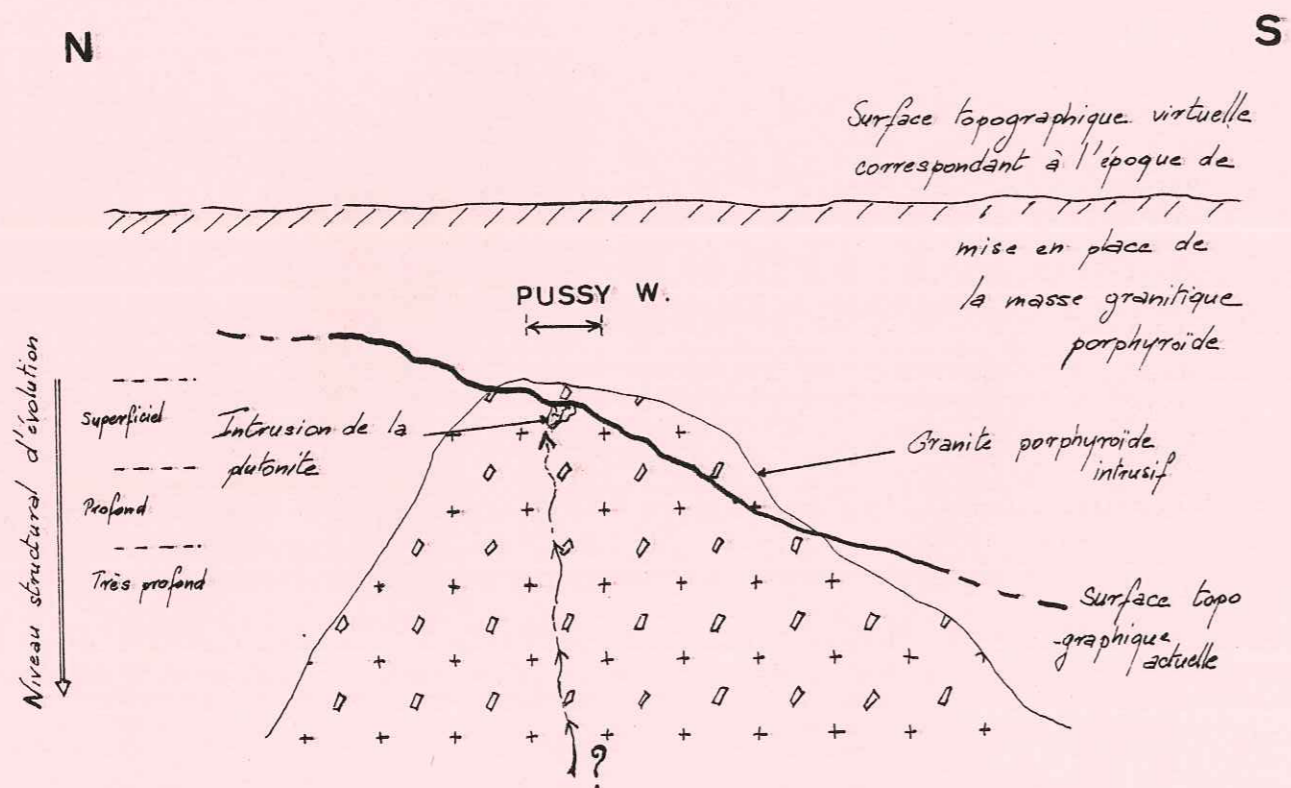


Tableau 34 - Typologie des gneiss porphyroïdes de la région d'Albertville-Cevins

Unité : Gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Gneiss porphyroïdes à amphibole Mégacristsaux † orientés // foliation Roche à foliation peu marquée Faciès automorphe de la zone est Déformation tectonique ne modifie pas les mégacristsaux	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 RX sur mégacristsaux isolés : microcline 90 à 95 % Géochimie majeurs réf. DB.DP 37 n° D7	Caractère	
	Plutonique profond Plutonique superficiel Volcanique	+

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

Unité Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation 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 poecilittiques 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 maclées 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 direction 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 Formation des gneiss de Pussy - Plan du Col (Belledonne Nord) Localisation 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.	

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 maclée Sont beaucoup plus riches en micas blancs qu'en microgènes. Peu de sections maclées Certains maclés assez finement mais sont non bordés, pratiquement sans inclusions et macles Baveno	De couleur marron, en sections automorphes. Associée parfois à l'amphibole (post-amphibole) Aussi en syncristallisation avec la chlorite	En sections xénomorphes à contours non anguleux	Hornblende verte Zircon Apatite (rare) Sphène limpide, craquelé avec parfois opaques, fréquent. Chlorites (clinocllore) syncristallisées avec biotite Micas blancs en lattes automorphes	3 Amphibole + biotite + plagioclases 4 Plagioclases + quartz + syncristallisation 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 maclées	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	Microtextures Fronts de croissance + Macles de Baveno + 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 -/+
Fissuration tectonique non visible sur l'échantillon macroscopique	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 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Orthogneiss de Cevins (Belledonne Nord) Carrière des Chavonnettes	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)	
Fausses 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 mégacristsaux 1.5 x 1 cm observés)

Unité Localisation	Orthogneiss de Cevins (Belledonne Nord) Carrière des Chavonnettes	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 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	Non frangés, pauvres en ferromagnésiens	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 microgèrmes et micas blancs	Non frangés, maillage à lattes inégales et tordues, sub-automorphes, riches en microgèrmes	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	2 types seulement	Une seule paragenèse 4 quartz + albite + chlorites (clinocllore) + épidotes + calcite			
Remplissages de fissures ne communiquant pas avec la mésostase	Peu de paragenèses	3 quartz + albite + chlorites + albite				

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	Non frangés, maillage à lattes inégales et tordues, sub-automorphes, riches en microgèrmes	En petites sections xénomorphes, non maclées	g lobuleux, à contours non anguleux	Chlorites (clinocllore) et sphène (automorphe, limpide)	1 sphène + plagioclases + calcite + chlorites Néant
Fronts de croissance (crystallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Non frangés, maillage à lattes inégales et tordues, sub-automorphes, riches en microgèrmes	Non frangés, maillage à lattes inégales et tordues, sub-automorphes, riches en microgèrmes	Néant	Petites sections à contours non anguleux	Néant	Néant
Remplissages de fissures communiquant avec la mésostase	2 types seulement	3 quartz + albite + chlorites + albite	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, clinozoïsite) 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) macle de Baveno,
- b) fronts de croissance $(10\bar{1})$ et $(20\bar{1})$,
- c) phase hôte potassique perthitique, à coeur parfois albitique,
- d) paragenèses à minéraux hydroxylés et tardifs, montrant parfois des plagioclases à individus finement maclés. 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	
<p>Gneiss porphyroïdes du secteur Nord (Pas de Freydon)</p> <p>Foliation fruste Mégacristaux \pm orientés // foliation Localement légères concentrations à mésostase réduite Déformation tectonique reprend la fissuration thermique</p>	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	+
	<p>Analyses</p> <p>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 %</p>	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 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 triclinicité double 11 % à 25 % de degré de triclinicité maximale, 60 % à 97 % de degré de triclinicité 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 triclinique (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 triclinique, 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 mégacristsaux 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 biotite (variété ripidolite)	A la fois petites sections et grandes plages xénomorphes mais à contours arrondis	Epidotes (clinzoïsite) 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 (crystalisation † 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, épidotites et quartz associé variété clinochlore Syncrystallisation avec biotite incluant rutile, épidotites, zircon et bordée par albite Syncrystallisation avec biotite et épidotites incluant apatite et bordée d'albite	En paragenèses uniquement	Epidotes (pistacite et clinzoïsite) Zircon Apatite Oxydes de fer Muscovite syncrystallisée avec chlorite Rutile	4 plagioclases + oxydes de fer 5 plagioclases + quartz 6 quartz + chlorites + épidotites 7 plagioclases + chlorites + épidotites
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 clinochlore dans fissure type 9 ripidolite dans 11, inclut épidotites et zircon	En paragenèses composites	Epidotes (pistacite) Zircon	9 quartz + chlorites + épidotites + FK + plagioclases 10 quartz + plagioclases 11 quartz + plagioclases + chlorites

Tableau 47 - Etude des inclusions. Section (O10). Echantillons DB 122 et DB 125 (6 mégacristsaux 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 épidotites (†) Ripidolite Syncrystallisation avec biotite, muscovite et épidotites	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 (†)
Fronts de croissance (crystalisation † 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 (clinochlore)	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 Mégacristaux 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	+
Zones en extension et en compression	-/+	
Perthites d'exsolution sous contrainte thermique	+	
Extinctions onduleuses orientées	+	
Fissuration tectonique	+	
Analyses Géochimie majeurs sur mégacristaux isolés réf. DB 138, n° D 6 R.X. sur mégacristaux isolés microcline intermédiaire ayant de 75 % à 85 % de microcline maximum	Caractère	
	Plutonique profond	-/+
	Plutonique superficiel Volcanique	-/+

Tableau 49 - Caractéristiques microscopiques - Section (001). 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 maclés 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 (010) révélé en bords de lame mince plan de la macle de l'albite (010) fronts de croissance (010)
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites de syncristallisation finement maclées, fronts {110} l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts {110}, (010) la zonation des inclusions ; fronts (010), {110} le zonage géochimique ; fronts {110}, (010)
Fausse directions de croissance	matérialisées par des inclusions, des noeuds de croissance
Ancienne symétrie représentée par l'écart clivage actuel - fronts (010) et repères (010), 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 (010) 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 maclés, 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 (001) 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 paragenèses	Plagioclases	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
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 subautomorphes, riches en microgermes, 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 paragenèses	Plagioclases	Biotite	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
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 paragenèses 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 paragenèses des fronts de croissance. Ces dernières sont liées à l'évolution des liquides magmatiques piégés en cours de croissance. Ces paragenèses 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.

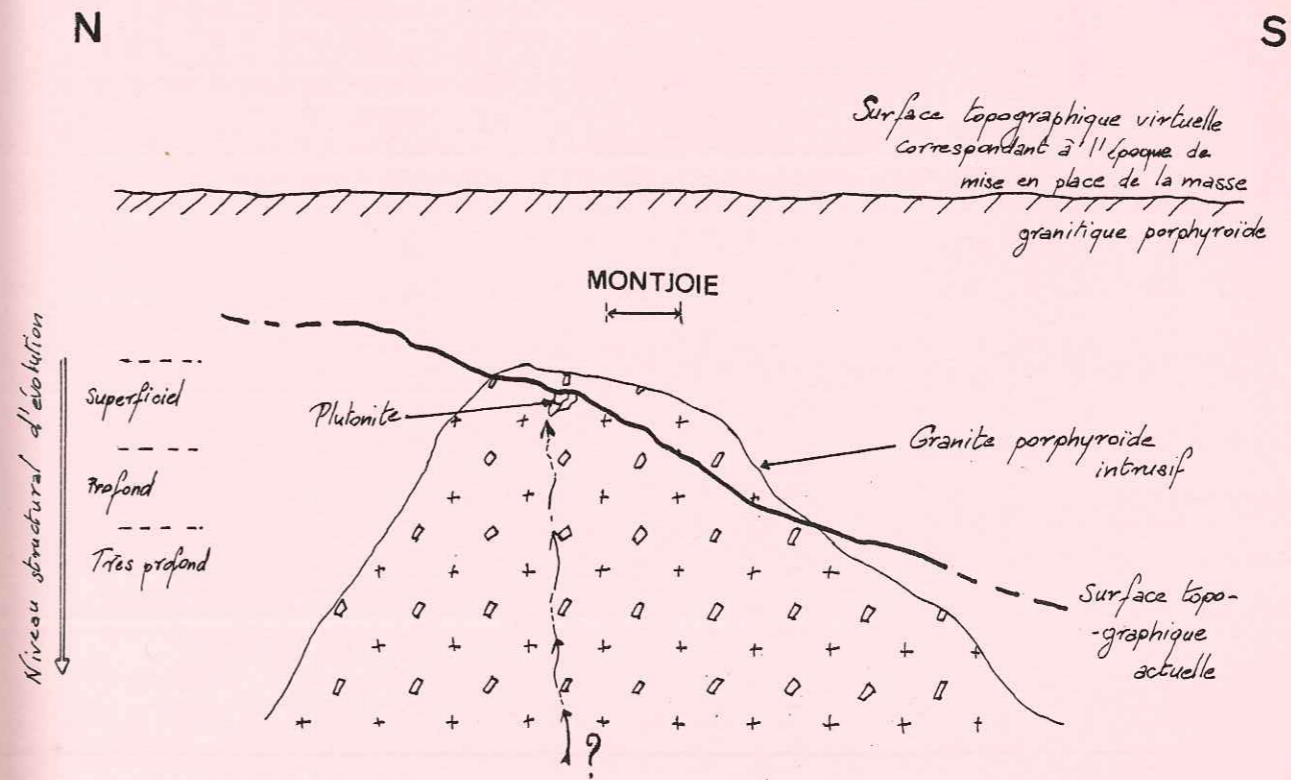


Tableau 53 - Typologie des faciès porphyroïdes de Saint Colomban

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 Colombran 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 poecilittiques, 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 macle de l'albite (010) plan d'association de la macle de Carlsbad (010)	
Microtextures observables	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}	
Phase hôte maclée albite-péricline très ponctuellement (quelques μm^2)	Fausses directions de croissance matérialisées par des inclusions Phase hôte maclée albite-péricline très ponctuellement (quelques μm^2)	
Ancienne 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 macle 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 Colombran 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 poecilittiques 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 (10 $\bar{1}$), (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)	
Fausses 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 paragenèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Uniquement en paragenèses	Hornblende verte associée à du sphène	Associé dans paragène	Sphène limpide, automorphe, parfois maclé Epidotes (pistacite) Zircon	1 quartz + plagioclases + sphène 2 plagioclases + épido-tes
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes à dendroformes, franges d'albite non maclée Peu riches en microgermes et micas blanc. Macles peu développées. Majorité non maclée	Néant	Xénomorphe à contours arrondis	Sphène limpide, automorphe Chlorites (clinoclhire-pennine) en petites sections	3 FK plagioclases 4 plagioclases + quartz
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase Très peu nombreuses	Néant	Néant	Très peu, en sections xénomorphes à contours peu anguleux	Néant	5 FK quartz
Fissures communiquant avec la mésostase	Sont assez nombreuses mais toutes sèches, tracé tortueux.				

Tableau 57 - Etude des inclusions - Section (OIO), 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 paragenèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	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 + épido-tes + plagioclases 2 quartz + sphène + plagioclases + FK
Fronts de croissance (cristallisation + lente de liquides magmatiques piégés)	Plages automorphes à dendroformes. Auréole d'albite non maclée. Peu de macles polysynthétiques Cristaux riches en microgermes et petites sections de micas blancs. Si plagioclases maclés alors très peu d'inclusions internes	Néant	Peut être en inclusions internes dans les plagioclases et en paragenèse dans le mégacristal	Micas blancs dans plagioclases Sphène limpide, automorphe, peu craquelé. Chlorites (clinoclhire) Biotite verte (près du contact avec la mésostase)	3 quartz + FK idem hôte 4 plagioclases + quartz
Fissures ne communiquant pas avec la mésostase Peu nombreuses	Néant	Néant	Très peu	Muscovite en petites baguettes	5 FK + muscovite 6 FK + quartz
Fissures communiquant avec la mésostase La plupart sont sèches	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	-	
	Paragénèses liées à l'évolution de liquides mag. piégés	+	
	Mégacristaux disposés de manière quelconque	Inclusions	+
		Microfissuration des fronts de croissance	-/+
		Perthites de syncristallisation	-/+
	Déformation tectonique, semble ne pas avoir affecté les mégacristaux	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	
Plutonique profond		-/+	
Plutonique superficiel			
Volcanique			

Tableau 59 - Caractéristiques microscopiques. Section (001)-DB 35 (3 mégacristsaux 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 maclés, léger zonage géochimique Monoblocs cristallins poecililitiques, 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 (010) révélé sur les bords de la lame mince plan d'association de la macle de l'albite (010) fronts de croissance (010)		
Microtextures observables	Fronts de croissance matérialisés par des perthites de syncrystallisation maclées albite des lames de perthites non maclées, fronts $\{110\}$ des densités de microgermes ; fronts (130) ? des limites de perthites ; fronts $\{110\}$, (120), (010), (130) ?, en zone avec \vec{b} la zonation des inclusions, fronts (010), $\{110\}$ un léger zonage géochimique, fronts (010)		
Fausse directions de croissance	matérialisées par des inclusions, des perthites, des limites de perthites		
Ancienne symétrie représentée par l'écart:clivage ancien, clivage-repères (010) : 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 (010).Echantillon DB 35 (3 mégacristsaux 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 maclés, si Carlsbad, pas de zonage géochimique Monoblocs cristallins poecililitiques, 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 (001) 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 extension homogènes 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 (001) Ouvertures de clivage sèches ou avec colmatage		
Fissuration tectonique très faible, remplissage par minéraux néoformés de la mésoctase.			

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 Jarinalet)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
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 microgermes 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 paragenèses	Chlorites (pennine) Epidotes (pistacite) Spène automorphe, limpide Apatite automorphe Zircon	4 FK + quartz 5 FK + plagioclases + épidotes + chlorites + zircon
Fissures communes quant à la mésostase	Assez nombreuses mais uniquement formées de fissures sèches.				

Tableau 62 - Etude des inclusions. Section (OIO). 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 Jarinalet).

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Amphibole	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique	Uniquement dans les paragenèses	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 communes quant à la mésostase Très peu nombreuses	Néant	Néant	En paragenèse	Epidotes (pistacite)	4 FK + épidotes 5 FK + quartz
Fissures communes quant à la mésostase La plupart sont sèches	En paragenèse	Néant	En paragenèse	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.

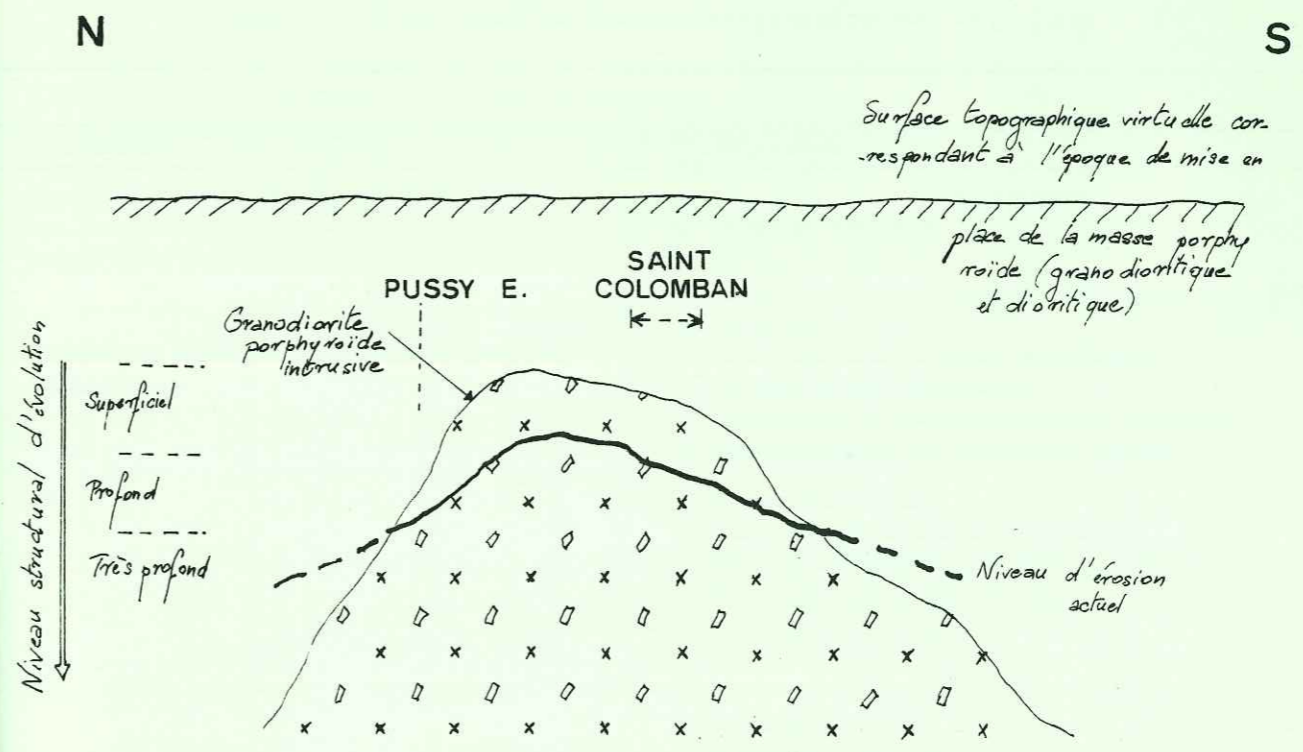


Tableau 63 - Typologie du granite porphyroïde des Sept Laux

Unité : Massif des Sept Laux (Belledonne)		
Macroscopie	Microscopie	
Granite porphyroïde, parfois légèrement liné	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
Mégacristsaux disposés sans orientation précise	Macule de Carlsbad	-/+
	Paragenèses liées à l'évolution des liquides mag. piégés	+
Déformation tectonique non visible au niveau de l'échantillon	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 (001). Echantillon DB 88 (2 mégacristsaux 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 poecilites 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 (010) révélé sur les bords de la lame mince fronts de croissance (010)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par la zonation des inclusions; fronts (010), (130) ?, en zone avec \vec{b} le zonage géochimique ; fronts (010), 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 (010) : 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 (010) . Echantillon DB 88 (2 mégacristsaux 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 poecilites, zonation des inclusions	
Nature Phase hôte potassique à extinction franche Microgermes de nucléation concentrés préférentiellement dans la phase albite	
Repères pour l'étude microscopique : clivage (001) révélé ou ouvert dans toute la lame mince fronts de croissance (001)	
Microtextures observables Fronts de croissance matérialisés par des lames de perthites riches en microgermes, fronts $\{110\}$ l'évolution des liquides magmatiques piégés ; fronts (001), (101) la zonation des inclusions ; fronts $\{110\}$, (001), (101)	
Cristallisation des liquides magmatiques piégés en cours de croissance sur les fronts de croissance, pauvres en éléments volatils Perthites de déformation à symétrie triclinique (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 (001). 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 (crystallisation - lente de liquides magmatiques piégés)	Automorphes à subautomorphes ; certains maclés très fins et peu riches en microgermes, zonés et microfissurés, frangés d'albite, limpides eux mêmes limpides. La plupart riches en microgermes et non maclés, de toutes tailles	Syncrystallisée avec chlorite variété brune		Epidotes (pistacite) clinochlore syncrystallisé avec biotite Phengite ? en lattes automorphes 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 (010). 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 (clinochlore)	Rares petits granules à contours non anguleux	Chlorite (clinochlore) syncrystallisée avec épidotes	1 quartz + épidotes
Fronts de croissance (crystallisation - lente de liquides magmatiques piégés)	des 2 types comme dans section(001) : limpides et sales	Néant	Très rares petites sections + globuleuses	Epidotes dans les plagioclases (sales)	2 FK + plagioclases limpides + 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	-
	Zones en extension et en compression	-/+
	Perthites d'exsolution sous contrainte	-/+
	Extinctions onduleuses orientées	-
	Fissuration tectonique	-
Analyses	Caractère	
R.X. sur mégacristaux isolés : microcline intermédiaire à 80 % - 85 % de triclinicité maximale	Pegmatite non remobilisée	+

Tableau 69 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillon DB-JLV 63 (4 mégacristsaux 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 poecililitiques	
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 syncristallisation 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}	
Fausses 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 mégacristsaux analogues 1.5 x 1 cm observés)

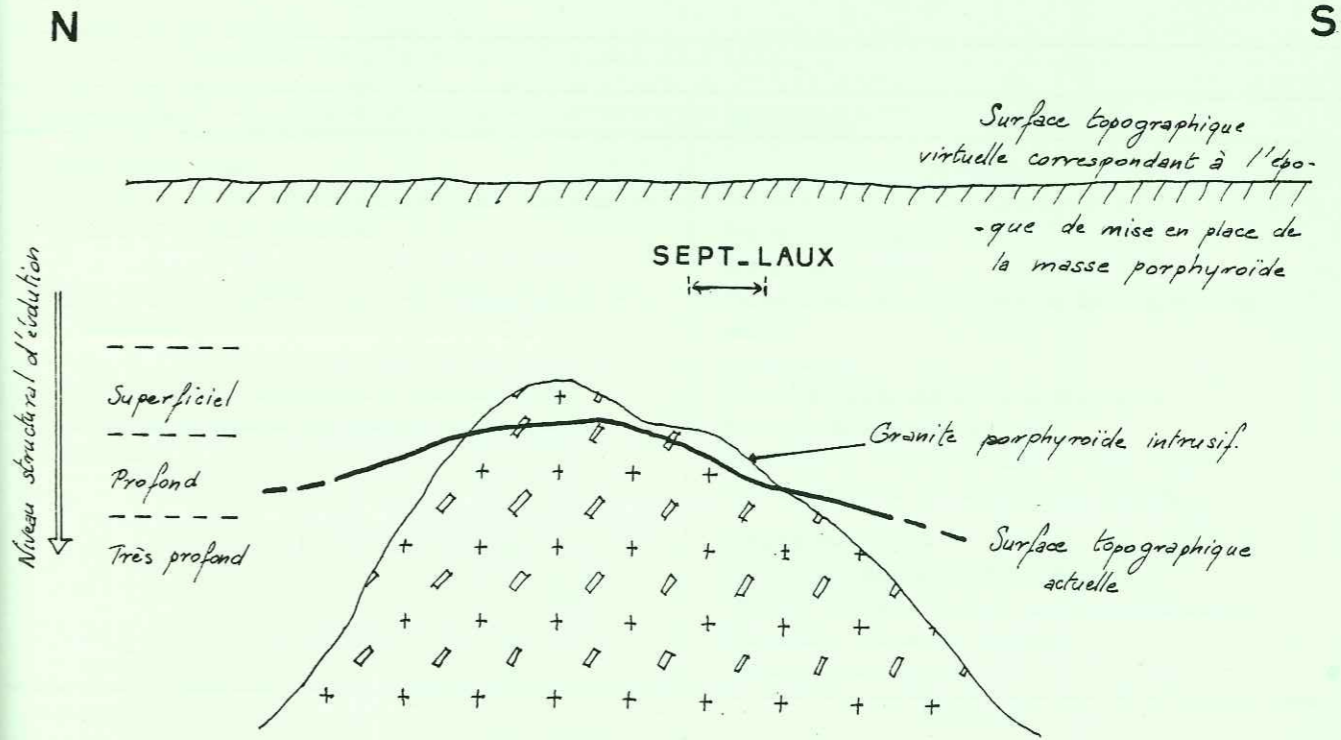
Unité Massif des Sept Laux (Belledonne Sud) Localisation : Défilé de Maupas. Est de la cascade près du point côté 1425	Faciès : Pegmatite à feldspath noir et grenat
Typologie Feldspath potassique sans phénomènes blastiques, bordures automorphes Cristaux maclés Baveno, pas de zonage Monoblocs cristallins, très peu poecililitiques	
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 (OO1). 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 (OO1) 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	Paragenèse 1. albite + plagioclase (limpide, non frangé, petite section maclée 2 individus)
- Fissures	soit albite seule + riche en microgermes soit paragenèses 2. albite + quartz / 3. FK + albite + quartz + micas blancs

Tableau 72 - Etude des inclusions. Section (OO1). 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)

Localisation	Minéraux ou paragenèses	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 mégacristaux du granite porphyroïde de la cascade sont des phénocristaux plutonique, ils contiennent des microtextures révélatrices d'un niveau structural d'évolution profond mais de la partie supérieure de ce dernier.

Les mégacristaux 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, macle 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	
<p>Gneiss porphyroïdes Faciès montrant une orientation très fruste mais une "gradation" en pols glaciaires</p> <p>Légère disposition préférentielle des mégacristaux ± // "foliation"</p> <p>Mégacristaux parfois découpés et décalés par la déformation tectonique qui reprend la fissuration thermique</p>	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	+	
<p>Analyses</p> <p>RX sur mégacristal (triclinisme) microcline 85 à 90 %</p>	Caractère	
	Plutonique profond	++
	Plutonique superficiel (mixte) Volcanique	

Tableau 74 - Caractéristiques microscopiques. Section (001). Echantillon DB 116 (microtextures observées sur 4 mégacristaux analogues 2 x 1 cm)

Unité	Formation de l'Alpetta (Grandes Rousses)	Faciès: Gneiss porphyroïde (Alpetta "est")
Localisation	entre les lacs Besson et Faucille près du GR 549	
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristaux maclés ou non (loi de Carlsbad) sans zonage géochimique observable Monoblocs cristallins poecilritiques 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 (010) 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 (010)) fronts de croissance (010)	
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}, (010) 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	
Fausse 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 (010). Echantillon DB 116 (microtextures observées sur un mégacrystal 2 x 1 cm)

Unité	Formation de l'Alpetta (Grandes Rousses)	Faciès: Gneiss porphyroïde (Alpetta "est")
Localisation	entre les lacs Besson et Faucille, près du GR 549	
Typologie	Feldspath potassique à bordure subautomorphe Cristal sans zonage observable Monobloc cristallin poecilritique 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 (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}, (101), (10 $\bar{1}$), 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 (10 $\bar{1}$), (001) et {110}	
Fausse 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	(10 $\bar{1}$), (001), {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° partant 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 mégacristsaux analogues 2 x 1 cm observés)
(Formation de l'Alpetta. Gneiss porphyroïdes des lacs Besson, Faucille)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
Sections disséminées dans le cristal potassique hôte	Automorphes, non macclés, avec ou sans bordure arbitraire	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 (O1O). Echantillon DB 116 (mégacrystal 2 x 1 cm observé)
(Formation de l'Alpetta. Gneiss porphyroïdes des lacs Besson, Faucille)

Minéraux ou paragenèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragenèses
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 maclée ou non) certains fissurés internes, ils contiennent des inclusions (min. acc.)	Incluses dans les plagioclases sous forme de petites sections automorphes	Petites sections (50 μ m) 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	
<p>Gneiss porphyroïdes à galets polycristallins</p> <p>Foliation très fruste plus nette en coupe verticale</p> <p>Mégacristaux † orientés dans la foliation</p> <p>Déformation tectonique affecte les mégacristaux mais ne les décale pas</p>	Microtextures	
	Fronts de croissance	+
	Macule 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	+
	Zoïnes 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 Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc (Grandes Rousses) Localisation 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 maclés 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 syncristallisation maclées albite des densités variables de microgermes ; fronts $\{110\}$ (010) la zonation des inclusions ; fronts (010), (130)? des limites de répartition de perthites, fronts $\{110\}$	
Fausse directions de croissance matérialisées par des inclusions Phase hôte maclée 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 mégacristal.	

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

Unité Formation volcano-sédimentaire du Lac Blanc (Grandes Rousses) Localisation 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 maclés 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 mégacristal.	

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- génèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Identiques à ceux des fronts de croissance	Clinochlore parfois en synchronisation avec épidotes. Penniné.	Petites plages xénomorphes à contours non anguleux, aussi petites granules	Oxydes de fer (limonite, hématite) en association	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, riches en microgermes mais pauvres en ferromagnésiens; peu de sections maclées, grandes lattes, sont automorphes à dendritiformes	Néant	Petites plages xénomorphes à contours non anguleux, sections globuleuses fréquentes	Muscovite en inclusions dans les plagioclases	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- génèses Localisation	Plagioclases	Chlorites	Quartz	Minéraux accessoires	Paragénèses
Sections disséminées dans le cristal feldspathique	Automorphes à xénomorphes, non frangés riches en microgermes peu de sections maclées	Clinochlore en paragenèses	Uniquement en paragenèses	Hématite en paragenèses	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.					

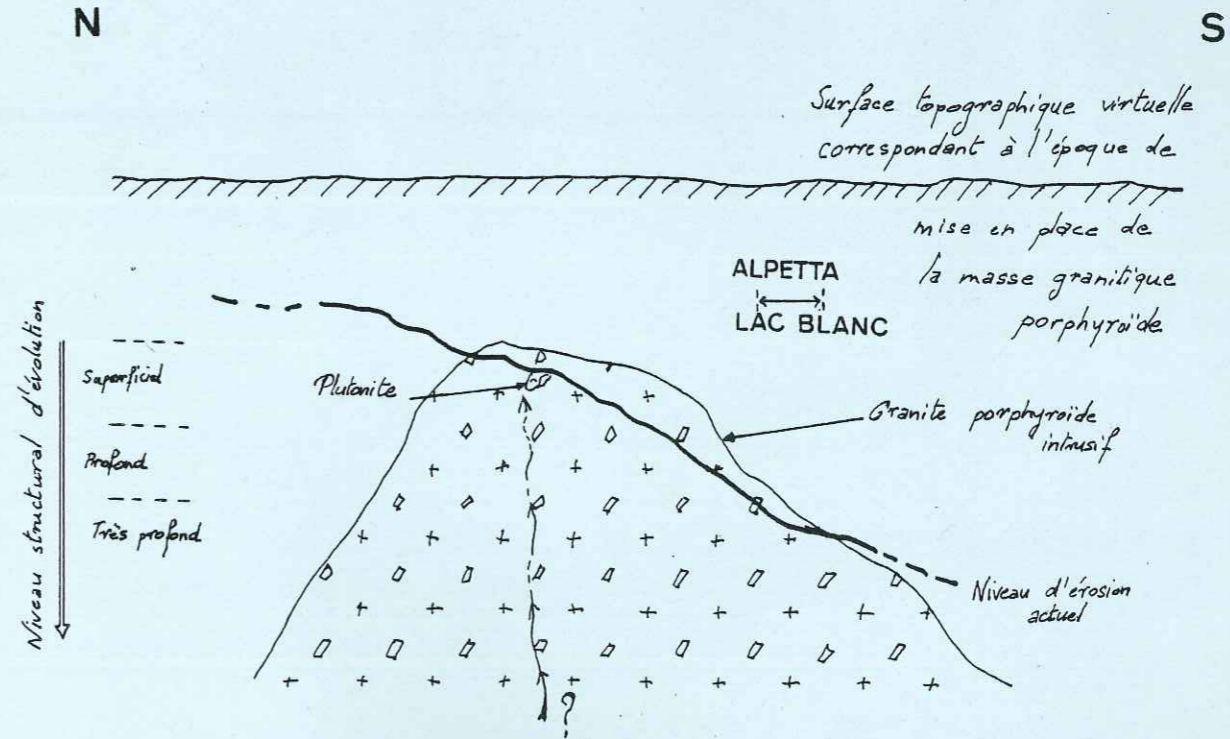
Les tableaux n° 73 à 82 concernent l'étude microscopique des mégacristaux des formations porphyroïdes du massif des Grandes Rousses. Elles sont constituées de deux faciès principaux :
1 les gneiss porphyroïdes de l'Alpetta
2 les gneiss à mégacristaux de la formation du Lac Blanc

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 initial ainsi qu'à son mode de mise en place.

Les mégacristaux possèdent les caractères suivants :

- a perthites de syncristallisation épitaxique sur $\{110\}$ et $\{1\bar{1}0\}$;
- b fronts de croissance $(10\bar{1})$, (101) ;
- c phase potassique hôte prépondérante ;
- d paragénèses 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 ouvertures 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 phénomènes 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 affectés 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.