

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie  
**Band:** 49 (1969)  
**Heft:** 1  
  
**Artikel:** Note préliminaire sur les enclaves des massifs granitiques de l'Argentera-Mercantour (A.M.-France) en relation avec les conclusions de J. Didier sur les enclaves des massifs granitiques  
**Autor:** Boucarut, Marc  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38586>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Note préliminaire sur les enclaves des massifs granitiques de l'Argentera-Mercantour (A. M.-France) en relation avec les conclusions de J. Didier sur les enclaves des massifs granitiques**

Par *Marc Boucarut* (Nice) \*)

Avec 2 figures et 5 tableaux dans le texte, et 4 planches

*Résumé.* La découverte d'enclaves microgrenues plagioclasiques dans le granite de l'Argentera confirme qu'il s'agit d'un granite circonscrit; d'autre part, la comparaison avec les enclaves basiques du granite d'anatexie de la Valmasque, souligne les divergences qui opposent ces deux types de granite, en accord avec ce que J. DIDIER a montré dans le Massif Central Français.

## **INTRODUCTION ET HISTORIQUE**

Il existe dans l'Argentera deux massifs granitiques différents par leur mode de mise en place. Le premier dit de l'«Argentera» constitue une amygdale de dix kilomètres d'extension selon sa plus grande diagonale. Il est situé au centre du massif de l'Argentera-Mercantour. Le second dit de la «Valmasque» et d'«Entraque-Tende» en Italie, a, à peu près, la même extension sur les cartes géologiques, mais se situe à l'extrémité orientale du massif.

Le granite de l'Argentera et les faciès de bordure qui l'accompagnent ont une composition homogène de granite monzonitique au sens de JUNG et BROUSSE. Celui de la Valmasque a une composition relativement plus basique de granodiorite hétérogène d'origine anatectique.

### **Mise en place du granite de l'Argentera**

Pour FAURE-MURET (1955), le granite de l'Argentera «ne se présente pas comme résultant de la consolidation d'un magma intrusif, mais plutôt comme l'ultime produit de la transformation des roches préexistantes».

---

\*) Laboratoire de Pétrologie-Minéralogie. Faculté des Sciences de Nice, Parc Valrose.

Pour MALARODA et SCHIAVINATO (1957), il s'agit d'un granite d'anatexie.

J'ai montré récemment (1967) que ce granite s'était mis en place par «stoping» ce qui explique l'existence de faciès d'assimilation importants au toit du granite; ce sont ces faciès que MALARODA et SCHIAVINATO (1957) ont interprété comme le passage des anatexites au granite. A l'exception de ce phénomène d'assimilation qui peut avoir une signification équivoque, tous les autres caractères de ce massif granitique, à savoir: netteté des contacts avec les roches encaissantes, homogénéité de sa masse au-dessous du toit, existence d'enclaves microgrenues plagioclasiques, conduisent à le considérer comme un *massif circonscrit*.

#### Origine du granite de la Valmasque

Bien qu'il s'agisse effectivement d'un granite d'anatexie, il ne se présente pas sous la forme que lui donnent les cartes géologiques d'après ROCCATI (1925) et FAURE-MURET (1955).

Il s'agit en réalité de poches granitiques de quelques centaines de mètres d'extension au maximum apparaissant en «bouffées» au sein des anatexites de Fenestre. MALARODA et SCHIAVINATO arrivent à la même conclusion pour le secteur italien (1960).

D'ailleurs, l'étude des enclaves que nous allons entreprendre, confirme pleinement cette dualité de comportement entre les deux granites de l'Argentera et de la Valmasque.

#### LES ENCLAVES

Les deux massifs granitiques que nous venons de définir renferment chacun des enclaves de types très différents. En effet, dans le granite de l'Argentera, on trouve d'une part des enclaves «*microgrenues plagioclasiques*»<sup>1)</sup> ayant la composition de microdiorite quartzique; d'autre part, des enclaves d'anatexites provenant des roches encaissantes et plus ou moins transformées sous l'effet de la granitisation.

Au contraire, dans le granite de la Valmasque et les anatexites qui lui sont associées, on ne trouve pas d'enclaves «*microgrenues plagioclasiques*». Les enclaves d'anatexites et de gneiss sont localisées de préférence dans les poches granitiques, par contre, on trouve en abondance et surtout dans les anatexites des *enclaves amphiboliques* et *calcaréo-magnésiennes* présentant un *cortex micacé*.

Nous étudierons successivement ces différentes enclaves dans l'ordre que nous venons de donner.

---

<sup>1)</sup> Ce terme est employé avec la signification que lui a donné J. DIDIER dans sa thèse (1964); en effet, tous les caractères définis par cet auteur pour ce type d'enclave se retrouvent de façon saisissante dans celles que nous avons étudiées dans le granite de l'Argentera.

### Les enclaves du granite de l'Argentera.

Alors que les enclaves microgrenues plagioclasiques constituent, de par leur composition minéralogique quantitative un groupe homogène, les enclaves d'anatexites peuvent se diviser en deux groupes distincts, en effet, leur composition est nettement moins constante et les unes contiennent du grenat alors que les autres en sont dépourvues; leur petit nombre hélas, ne permet pas à coup sûr de dire si elles correspondent à des localisations bien définies dans le massif granitique.

#### 1° Enclaves microgrenues plagioclasiques (fig. 1)

Il faut noter que toutes ces enclaves sont situées dans un secteur restreint qui s'étend du Collet des Bresses à l'E, au lac Nègre à l'W. Ce petit secteur correspond au *centre géographique* des affleurements actuellement dégagés par l'érosion du granite de l'Argentera, il occupe donc une position privilégiée qu'il convient de souligner. Elles sont nettement *plus abondantes dans le microgranite porphyrique* qui affleure entre le Cayre S des Bresses et le Collet des Bresses.

Toutes ces enclaves sont plus sombres que le granite encaissant quelque soit le faciès de ce dernier. Leur taille est presque toujours réduite: 5 cm, une seule (n° 7) atteint un mètre. Leur forme également est constante; il s'agit le plus fréquemment de fragments ovoïdes ou présentant une forme trapue sans contour anguleux (photo n° 1).

Dans le cas de l'Argentera, ces enclaves microgrenues plagioclasiques présentent toujours un contact net avec le granite encaissant (photo n° 2). On observe, comme l'a souligné DIDIER (1964) une «frange leucocrate, riche en quartz et microcline», dans le granite au contact de l'enclave, cette frange n'excède pas 5 mm dans les petites enclaves; dans la grande (n° 7) elle est plus importante: 6 cm et possède une structure pegmatitique.

Aucune des enclaves que nous avons pu observer ne présente de bord flou, ni de filonnet aplitique ou granitique les recoupant.

Certaines sont microgrenues (n° 1, 2, 3, 4, 8) mais le grain est toujours visible à l'œil nu, d'autres sont à grain fin (n° 5, 6, 7).

Les enclaves n° 3 et 8 présentent des phénocristaux de quartz et plagioclase de 5 à 12 mm. Dans l'enclave n° 8, il existe en outre des phénocristaux de biotite brune et un phénocristal de microcline (photo n° 3). Dans les échantillons n° 6 et 7, la biotite ou la chlorite se présentent en lattes très allongées, visibles à l'œil nu (photo n° 4).

La *structure* très particulière de ces roches, définie par DIDIER (1964) se retrouve avec une analogie frappante dans les enclaves du granite de l'Argentera. Dans les échantillons étudiés, la *structure poecilitique* est la mieux représentée. Nous rappelons à ce propos que ce terme est employé uniquement au



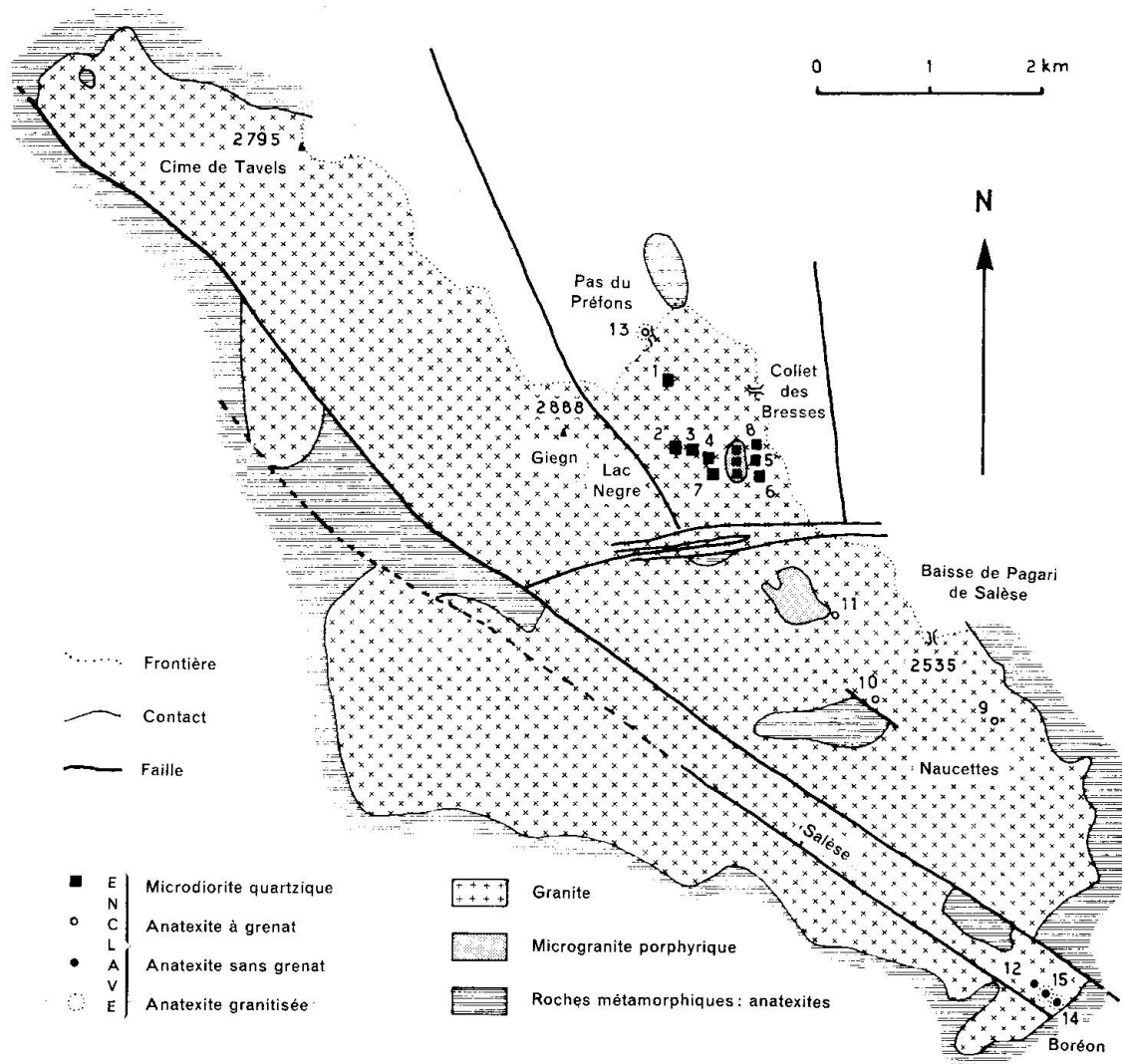


Fig. 1. Répartition des divers types d'enclaves dans le granite de l'Argentera.

sens structural, en effet, plusieurs lattes de plagioclase sont ici englobées dans un seul cristal de quartz. La biotite a le même comportement que les plagioclases (photo n° 5).

### *Composition minéralogique qualitative et quantitative*

- Quartz: petits cristaux xénomorphes ou grandes plages poecilitiques subautomorphes. Les petits cristaux sont nettement corrosifs. Les plages poecilitiques ont tendance à mouler les autres minéraux.
- Microcline: un seul porphyroblaste dans l'échantillon n° 8.
- Oligoclase: en petites lattes zonées, le cœur est séricitisé; sa basicité atteint An 27, alors que celle du cortex est de An 15.
- Biotite brune: entièrement chloritisée (cycle alpin?) dans les échantillons n° 3, 5 et 7.
- Sérícite: frange parfois la biotite, en très petite quantité.
- Zircon: Cristaux existant dans presque toutes les enclaves; se localise dans la biotite.

- Apatite: également présente dans toutes les enclaves. Mais sous deux faciès bien distincts: d'une part, dans la biotite elle constitue des petits grains subautomorphes tout à fait analogues à ceux qui existent habituellement dans les granites et d'autre part, dans les autres minéraux elle se présente sous forme de *finés aiguilles* souvent morcelées parfois tordues, avec quelquefois un canalicule allongé selon l'axe sénnaire (photo n° 6).
- Leucoxène: dans la biotite seulement.
- Sagénite: dans les échantillons n° 2 et 4.
- Fluorine: dans l'échantillon n° 3 seulement.
- Opaque.
- Epidote: toujours présente, particulièrement abondante dans l'échantillon n° 2. Le plus souvent elle est associée à la biotite, mais elle peut provenir également de la saussuritisation des plagioclases. Il existe en outre des fissures d'origine tectonique remplies de granules de zoïsite (cycle alpin probablement).

Les analyses modales effectuées au compteur de point selon la méthode de JUNG et BROUSSE montrent l'homogénéité du groupe, les variations les plus importantes se rapportent aux minéraux colorés. Les indices de ces mêmes auteurs autorisent à les classer parmi les microdiorites quartiziques (tableau n° 1).

Tableau 1

N° Echantillon	1	2	3	4	5	6	7	8
Composants	Provenance							
	Pré-fons	Lac Nègre	Lac Nègre	Lac Nègre	Lac Nègre	Bresse	Bresse	Bresse
Quartz	28,3	20,7	24,8	25,0	27,1	25,2	23,5	31,3
Microcline				0,4				
Plagioclase	38,9	53,7	50,8	58,5	54,9	59,5	63,9	53,7
Biotite brune	27,8	20,0		7,5		10,1		13,3
Chlorite				4,4	17,0	26,1	12,4	
Muscovite	3,8							
Apatite	0,2	0,3	0,7	0,3	0,2		0,1	
Zircon			0,1	0,1				
Leucoxène	0,7	0,8	0,4	0,4			0,2	
Opaque		0,2						
Fluorine								
Epidote	0,3	4,3	3,5	3,5	0,8	1,3	1,1	
<i>Indices</i>								
Saturation	42	28	33	29	33	30	27	36
Coloration	33	26	24	16	18	15	13	14
Feldspathique								0,2

### 2° Enclaves d'anatexites (fig. 1)

Elles sont beaucoup plus dispersées que les enclaves microgrenues plagioclasiques, mais celles que nous avons pu observer sont *toujours situées sur les bordures ou au toit de l'intrusion granitique* de l'Argentera. Toutefois, il convient

de remarquer qu'elles sont toutes localisées dans la partie SE du massif granitique depuis le vallon de Salèse dans le secteur du Boréon jusqu'au Pas de Préfons.

Ici encore, elles sont plus sombres que le granite encaissant, quel que soit son faciès. Leur taille est également réduite: 5 cm en général. Leur forme, lorsqu'elle n'ont pas été granitisées, est identique à celle des enclaves microgrenues, à savoir ovoïde (photo n° 7).

Par contre, leur contact avec le granite tout en étant bien marqué est plus flou que celui des enclaves microgrenues. Toutefois, cette zone de transition entre l'enclave et le granite ne s'étend jamais au-delà de quelques millimètres (photo n° 7).

Certaines de ces enclaves ont été manifestement granitisées (photo n° 8), disloquées et réduites à l'état de résidu micacé au sein du granite. Dans ce cas, elles se présentent sous forme de taches sombres sans contour net; seule la plus grande abondance des micas permet de les distinguer du granite encaissant; il n'y a aucune discontinuité de structure entre ce dernier et l'enclave. C'est le cas des échantillons n° 12, 13 et 14.

Toutes ces enclaves ont une structure granoblastique; les micas constituent des paquets où chlorite et muscovite sont étroitement imbriquées dans plusieurs directions de l'espace; les enclaves granitisées ont le même grain que le granite encaissant. Seule l'enclave n° 11 présente quelques cristaux de quartz et de plagioclase plus grands (4 mm) que ceux qui constituent le fond de la roche. La structure de ces enclaves ne se distingue donc de celle des granites que par l'habitus des micas.

#### *Composition minéralogique quantitative et qualitative (fig. 2)*

La composition qualitative et quantitative de ces enclaves n'est pas constante. Nous avons distingué trois groupes que nous dénommerons anatexite à grenat, anatexite sans grenat et anatexites granitisées, ces dernières peuvent provenir de l'un des deux groupes précédents.

##### $\alpha$ ) Anatexites à grenat

- Quartz: il se présente sous deux formes; d'une part des cristaux xénomorphes dont l'extinction est fortement onduleuse, d'autre part des plages constituées de petits grains engrenés dessinant une mosaïque, dont l'extinction est plus franche. Les cristaux en mosaïque entourent généralement les plages xénomorphes.
- Microcline: on ne le rencontre en proportion appréciable (2,7%) que dans l'enclave n° 10; il présente des perthithes en fuseau, et se concentre plus particulièrement dans la zone corticale de l'enclave.
- Oligoclase: subautomorphe ou xénomorphe lorsqu'il est corrodé par le quartz, peu séricitisé, non zoné; sa basicité est analogue à celle des plagioclases des microdiorites quartziques à savoir An 28.
- Biotite brune: elle est rare et ne se présente que sous forme de petites gerbes non chloritisées, parfois associées au grenat.

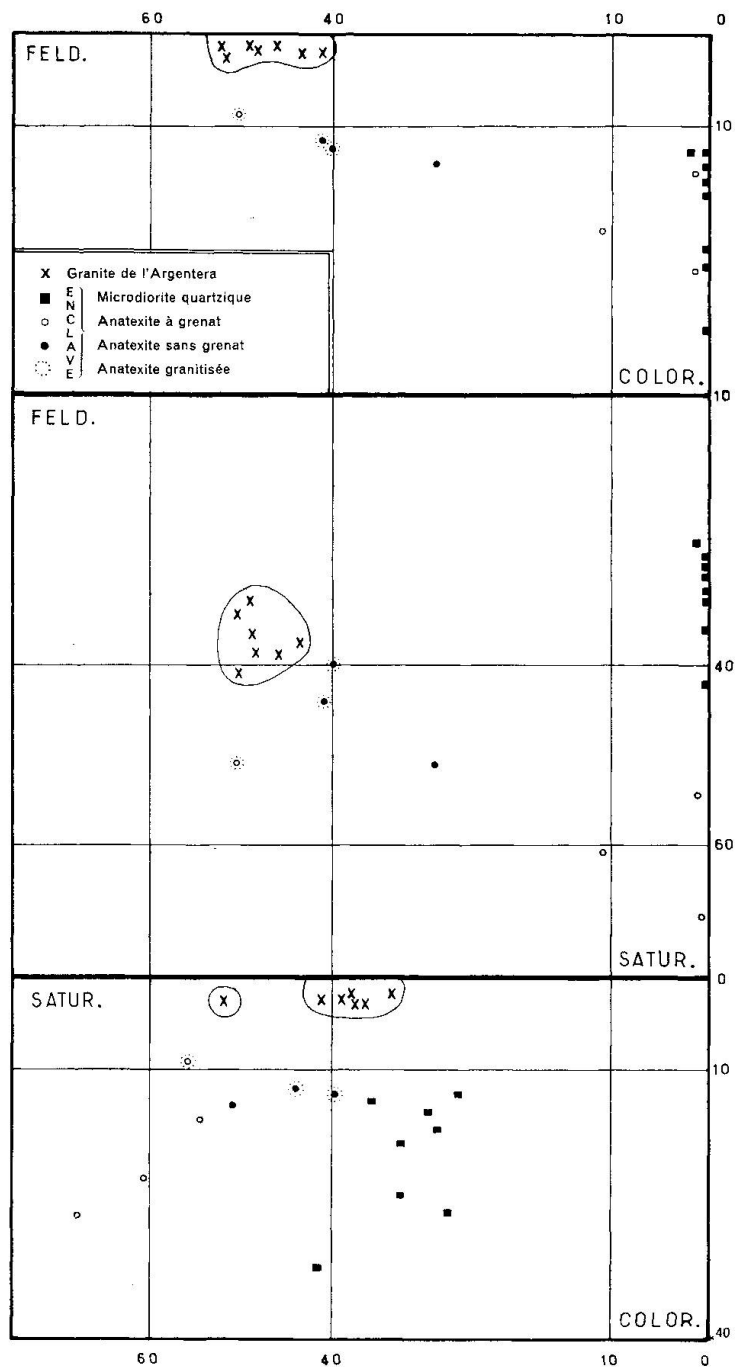


Fig. 2. Diagrammes combinant les trois indices de JUNG et BROUSSE, et montrant la répartition des divers types d'enclaves du granite de l'Argentera.

- Chlorite: constitue des agrégats de petites lamelles associées à la muscovite.
- Muscovite: elle se présente exceptionnellement sous forme de grande lamelle dans l'échantillon n° 9.
- Zircon et apatite: *absents*, ce qui différencie nettement ces enclaves des enclaves microgrenues plagioclasiques.
- Grenat: il arrive à avoir une fréquence remarquable puisqu'il atteint 4,1% dans l'échantillon n° 9. Il se présente sous une forme assez particulière, soit en tout petits cristaux *automorphes dans la chlorite*: soit, en granules xénomorphes jointifs et consti-

tuant de véritables trainées traversant toute la lame mince et les minéraux qui la constituent.

On trouve encore de grandes plages disloquées et corrodées par du quartz, en particulier dans l'échantillon n° 10.

— Opaque: rare, xénomorphe, associé soit au grenat soit à la chlorite.

— Epidote: rare également.

A notre sens les analyses modales effectuées sur ce type de roche sont représentatives de leur composition réelle, car la structure est très proche d'une structure grenue typique. Nous avons d'ailleurs effectué les comptages sur deux lames taillées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre. Malheureusement, les directions des plans de taille sont quelconques par rapport aux plans que forment certains fantômes de lits micacés; en effet, les échantillons étaient trop petits pour permettre ce type de taille.

De toute façon les résultats obtenus lèvent toute équivoque car les pourcentages en quartz sont quasi identiques; les teneurs en micas et feldspaths sont par contre plus capricieuses.

Tableau 2

N° Echantillon	9	10	11
Composants	Provenance		
	Nau- cettes	Rogué	Préfons
Quartz	36,9	37,0	36,9
Microcline		2,7	0,4
Plagioclase	16,7	21,6	30,1
Biotite brune	1,6		0,9
Chlorite	18,7	20,5	11,6
Muscovite	20,0	16,5	17,1
Grenat	4,1	1,4	3,0
Opaque		0,3	
<i>Indices</i>			
Saturation	68	60	54
Coloration	26	22	15
Feldspathique		11	1

Tableau 3

N° Echantillon	12
Composants	Pro- venance Salèse
Quartz	40,8
Microcline	11,4
Plagioclase	27,6
Biotite brune	0,1
Chlorite	11,0
Muscovite	8,6
Zircon	0,1
Leucoxène	0,1
Calcite	2,8
<i>Indices</i>	
Saturation	51
Coloration	14
Feldspathique	29

### β) Anatexites sans grenats

- Quartz: xénomorphe, extinction onduleuse, contour dentelé mais pas de plage en mosaïque.
- Microcline: xénomorphe, quelques perthites en fuseau.
- Oligoclase: xénomorphe, fortement corrodé par le quartz, peu séricitisé, non zoné, de basicité analogue aux enclaves précédemment décrites: An 29.
- Biotite brune: quelques petits cristaux en gerbe, très fraîche.
- Chlorite et muscovite: même habitus que dans les anatexites à grenat.
- Grenat et apatite: *absents*.
- Zircon: présente un seul prisme et une seule pyramide.

- Leucoxène: dans les grandes plages de chlorite.
- Calcite: assez abondante puisqu'elle atteint un pourcentage de 2,8. Il faut remarquer à son sujet que cette enclave est très proche (30 m) du contact vertical du granite avec les anatexites et qu'en outre, ce contact est souligné par un filon de quartz minéralisé en pyrite.

Il est regrettable que nous n'ayons récolté qu'une seule de ces enclaves non granitisée (n° 12). L'absence de grenat et la présence de 11,4% de microcline permet cependant de la distinguer du type précédent.

### γ) Anatexites granitisées

Comme nous l'avons déjà signalé ces enclaves sont profondément transformées sous l'action du granite, elles sont en voie d'assimilation complète. Elles ne se distinguent du granite que par un pourcentage plus élevé en chlorite. L'une d'entre elles (n° 13) provient de la transformation des anatexites à grenat, car elle renferme relativement en abondance ce minéral (photo n° 8).

Les deux autres (n° 14 et 15) proviennent de la transformation des anatexites sans grenat, auxquelles elles sont étroitement associées sur le terrain. Toutes ces enclaves doivent être considérées comme des *résidus* et non comme des fragments.

#### *Anatexite à grenat granitisée*

- Quartz: plages xénomorphes à contour dentelé et extinction onduleuse, très peu de grains en mosaïque.
- Microcline: xénomorphe, perthite en fuseau et même filiforme.
- Biotite brune: en gerbe et souvent associée au grenat.
- Chlorite et muscovite: même habitus que dans l'ensemble des enclaves d'anatexite.
- Zircon et apatite: absents.
- Grenat: grains automorphes ou xénomorphes et grandes plages corrodées par le quartz, exclusivement associé aux micas.
- Opaque: xénomorphe. (Tableau 4.)

#### *Anatexite sans grenat granitisée*

- Quartz: xénomorphe, contour dentelé, extinction onduleuse, pas de faciès en mosaïque.
- Microcline: xénomorphe, perthite en fuseau et filiforme.
- Oligoclase: subautomorphe, peu séricitisé, non zoné, basicité An 27.
- Biotite brune: en gerbe.
- Chlorite: ce minéral est très intéressant dans les deux échantillons étudiés car il se présente d'une façon différente de celle où on le trouve dans les autres enclaves d'anatexites. En effet, dans l'échantillon n° 14, la chlorite constitue *uniquement* des lamelles *automorphes* ayant la *même dimension* que les minéraux quartzo-feldspathiques. De plus, cette chlorite a la même forme et renferme les mêmes inclusions (zircon en particulier) que celle des granites encaissants. Il convient de rappeler à ce propos, que j'attribue en plus grande partie au cycle alpin la rétro-morphose en chlorite des biotites brunes du granite de l'Argentera (1967). L'absence de muscovite dans l'échantillon n° 14 ainsi que la nature des chlorites permettent donc de considérer que ce minéral n'est plus résiduel mais résulte de la transformation durant la phase alpine d'une biotite brune qui a cristallisé en même temps que le magma granitique. L'échantillon n° 15 présente les mêmes phénomènes mais de manière plus équivoque.

Tableau 4

N° Echantillon	13
Composants	Pro- venance Préfont
Quartz	42,9
Microcline	17,1
Plagioclase	16,9
Biotite brune	4,2
Chlorite	2,3
Muscovite	5,9
Grenat	2,4
<i>Indices</i>	
Saturation	55
Coloration	12
Feldspathique	50

Tableau 5

N° Echantillon	14	15
Composants	Provenance	
	Salève	Salève
Quartz	35,2	38
Microcline	21,2	20
Plagioclase	31,0	29
Biotite brune	1,4	2
Chlorite	5,7	6
Muscovite		1
Zircon		0,1
Opaque		0,1
<i>Indices</i>		
Saturation	40	44
Coloration	13	12
Feldspathique	40	41

La chlorite n'y est plus associée à la muscovite comme dans les anatexites mais elle forme des paquets plus ou moins flexueux et des lamelles plus ou moins disloquées dont il est difficile de dire si elles représentent des résidus partiels des micas originels des anatexites ou des chlorites résultant de la rétro-morphose de biotites „granitiques“.

- Muscovite: présente seulement dans l'échantillon n° 15, sous forme de petites paillettes ourlant la périphérie des cristaux de chlorite.
- Zircon: dans la chlorite.
- Opaque: Pyrite automorphe.
- Calcite: soit dans la chlorite, soit dans des fissures; même remarque que pour l'échantillon n° 12. (Tableau 5.)

Les compositions modales effectuées sur ces enclaves montrent la grande parenté qu'elles ont avec le granite de l'Argentera (fig. n° 2). La seule différence notable étant le pourcentage en minéraux colorés.

### 3° Origine et signification des enclaves du granite de l'Argentera

Les enclaves microgrenues plagioclasiqes particulièrement bien connues depuis la thèse de DIDIER (1964), représentent d'après cet auteur: „les résidus de roches congénères du granite plus basiques et légèrement plus anciennes que lui, ayant cristallisé sous le mode microgrenu. Puis, rattrapées par le magma granitique disloquées, en partie assimilées et plus ou moins granitisées“.

Pour Roques, elles représentent la „mèche“ d'un massif circonscrit.

Dans le cas du granite de l'Argentera, on peut remarquer que toutes les enclaves microgrenues sont groupées dans un espace restreint qui correspond au centre géographique du massif circonscrit. Cela pourrait donc confirmer l'hypothèse de Roques.



Mais d'autre part, ces enclaves sont plus abondantes au sein du microgranite porphyrique qui affleure au centre de ce secteur privilégié, ce qui pourrait cette fois confirmer l'hypothèse de Didier. Il nous est donc impossible de choisir entre ces deux explications pour tenter d'éclaircir l'origine de ces enclaves.

Toutefois, il convient de souligner que nous avons retrouvé les apatites aciculaires caractéristiques de ces enclaves. Didier rapporte que selon WILLIE, COX et BIGGAR (1962) ces cristaux „seraient dûs à une cristallisation magmatique très rapide, dans un milieu liquide dépourvu de vapeur d'eau“.

Quant à l'autre groupe d'enclaves, malgré son peu d'homogénéité, on peut sans difficulté, les rattacher aux anatexites encaissantes. Nous avons déjà décrit (1967) les mécanismes de magmatic stoping par lesquels de très gros fragments de ces roches ont été enclavés et partiellement assimilés par le granite.

D'autre part, l'association intime des micas muscovite et chlorite est en tout point comparable à ce que l'on rencontre dans toutes les anatexites entourant le granite de l'Argentera.

Il aurait été intéressant de déterminer à quel groupe d'anatexite les deux types d'enclaves pouvaient se rattacher. Des recherches ultérieures nous permettront peut-être d'éclaircir ce problème. Cependant, on peut d'ores et déjà remarquer que les deux groupes que nous avons distingués y compris les enclaves granitisées qui s'y rattachent, correspondent à une répartition géographique définie. En effet, les enclaves d'anatexite à grenat, granitisées ou non, sont toutes situées dans le vallon de Salèse à l'extrémité sud-orientale du granite, près de son contact avec les anatexites. Mais le nombre d'enclaves recueillies n'est pas suffisant pour en tirer une conclusion quant à leur origine précise.

#### **Les enclaves du granite et des anatexites de la Valmasque**

Comme nous l'avons déjà indiqué, ces enclaves se trouvent soit dans les anatexites de Fenestre, soit dans les poches granitiques qui existent dans ces anatexites. Elles sont de trois types: enclaves amphiboliques et pyroxéniques, enclaves calcaréo-magnésiennes et enclaves gneissiques et anatexitiques. Ces dernières se trouvant évidemment de préférence au sein des poches granitiques. FAURE-MURET a déjà décrit en grande partie ces enclaves (1955), nous nous contenterons de rapporter ici les faits nouveaux ou les plus significatifs par rapport à son travail.

#### **1<sup>o</sup> Groupe des enclaves amphiboliques et calcaréo-magnésiennes**

Contrairement à ce que pensait FAURE-MURET et conformément à ce qu'en a dit Malaroda pour le secteur italien, ces enclaves ne constituent pas des zones



parallèles superposées horizontalement les unes sur les autres, mais des essaims verticaux présentant une direction générale E-W.

Dans le secteur français ceci est particulièrement bien visible au déversoir du lac Basto, sur la rive septentrionale du lac Vert près du refuge de la Valmasque, lorsque le niveau de l'eau est de quelques mètres au-dessous de la normale et enfin sur la rive N du lac de l'Agnel. A cet endroit là, il s'agit d'une bande d'amphibolite de 30 m de puissance en moyenne, dont l'extrémité orientale est disloquée et se présente avec le faciès agmatite. Au lac Vert, il s'agit encore d'amphibolite présentant le même faciès d'agmatite.

Au déversoir du lac Basto, l'affleurement est très intéressant car il permet de jeter quelques lumières sur les rapports existant entre les enclaves amphiboliques et calcaréo-magnésiennes. En effet, ici encore, les enclaves sont groupées en essaims d'orientation E-W; de plus on peut constater qu'il existe un groupe d'enclaves amphiboliques encadré par deux essaims d'enclaves calcaréo-magnésiennes. Ces dernières présentant un cortex d'actinotite ou de tremolite. Cela montre donc la coexistence étroite existant sur le terrain entre enclaves amphiboliques et calcaréo-magnésiennes. Cela pourrait confirmer que ces dernières proviennent de faciès d'altération de roches ultra-basiques avec concentration de Ca ou de Mg.

#### *a) Enclaves amphiboliques*

Il s'agit soit de hornblendite à hornblende verte ou à hornblende brune et grenat, de hornblendite plagioclasique, et de gneiss à amphibole, soit de tremolite et actinotite.

Pour le premier groupe elles se présentent soit en bancs massifs de plusieurs centaines de mètres de long sur quelques dizaines de mètres de large (lac de l'Agnel), soit avec le faciès agmatite sur la bordure et à l'extrémité des bancs précédents, soit encore en fragments isolés. Dans les deux derniers cas, ces „*fragments*“ sont de taille plus importante que les enclaves du granite de l'Argentera, en effet, elles ont généralement vingt centimètres de diamètre, mais peuvent atteindre un mètre. Certaines de ces enclaves ont une forme subanguleuse caractéristique. En effet, les bords de l'enclave qui correspondent aux plans de la schistosité cristallophyllienne originelle présentent un contact très net et tranché avec la granodiorite encaissante; au contraire, lorsque le contact du granite et de l'enclave se produit avec un angle quelconque par rapport à ce même plan, le bord de l'enclave est moins net; il présente une zone de transition de quelques millimètres qui a la composition d'une diorite quartzique à amphibole. D'autres enclaves plus évoluées présentent cette zone de transition sur toute leur périphérie.

Généralement, cette première zone de transition, qui correspond à un enrichissement du granite ou de l'anatexite en matériaux fémiques, est elle-

même entourée d'une deuxième zone de transition qui est plus importante (2 cm) et nettement plus leucocrate que la roche encaissante (photo n° 9).

La structure nématoblastique originelle est généralement bien conservée, cependant dans certaines enclaves elle est remplacée par une structure grano-blastique à tendance pegmatitique; on peut alors considérer que l'enclave a subi une recristallisation sous l'influence de la roche encaissante (photo n° 10).

Il est impossible de donner une composition globale type de ces roches, car on a tous les passages depuis une amphibolite sensu-stricto jusqu'à un gneiss plagioclasiqque à amphibole.

A ce groupe s'oppose un type particulier correspondant à des amphibolites à hornblende brune et grenat, en effet, ces deux minéraux coexistent toujours dans une même lame, la structure est alors *diablastique*

Le deuxième groupe correspond aux enclaves de trémolilite et actinotite. En réalité, ces dernières représentent le cortex d'une enclave calcaréo-magnésienne lorsque le cœur de cette dernière a été complètement transformé. Nous les décrirons très succinctement en même temps que les enclaves calcaréo-magnésiennes car FAURE-MURET (1955) en a déjà donné les principaux caractères. Il faut néanmoins souligner que toutes ces enclaves sont de forme ovoïde et présentent plusieurs zones de transition entre le cœur et le granite normal. Leur taille est analogue à celle des enclaves d'amphibolite (photo n° 11).

#### *b) Enclaves calcaréo-magnésiennes (photo n° 11)*

Un échantillon particulièrement représentatif provenant de la rive orientale du lac Vert permet d'observer les relations existant entre ces différents faciès. En effet, le cœur de l'enclave est calcaréo-magnésien, il a 5 cm selon son plus grand diamètre; il est entouré d'une auréole de un centimètre, constituée de trémolite fibroradiée disposée perpendiculairement aux parois de l'enclave. Cette première auréole est elle-même entourée d'une seconde plus mince constituée principalement d'actinote; enfin, il existe une zone de transition entre l'enclave et le granite encaissant où se développe en abondance de la biotite brune. Celle-ci forme tout d'abord une couronne continue autour de l'enclave puis se réduit à l'état de paquets surmicacés (photo n° 12) dispersés dans la masse granitique; ils sont de plus en plus réduits et effilochés lorsqu'on s'éloigne de l'enclave. Tous ces phénomènes se déroulent sur une distance n'excédant pas 10 cm. Dans ce cas, le granite renferme de l'amphibole dans la zone de transition.

### 2° Groupe des enclaves gneissiques et anatexitiques

Les enclaves gneissiques sont de grande taille, en général un mètre. Elles peuvent être soit fortement plagioclasiqques, soit fortement quartziques. Les enclaves anatexitiques se rencontrent de préférence dans les poches granitiques

quoique l'on puisse en rencontrer au sein même des anatexites. C'est le cas du secteur du déversoir du Basto où l'on peut observer une véritable brèche ou agmatite dont les fragments de la roche intersticielle ont tous deux la composition des anatexites de Fenestre.

### 3<sup>o</sup> Origine et signification des enclaves du secteur de la Valmasque

Tout d'abord, il convient de signaler l'absence d'enclaves microgrenues plagioclasiques ou alcalines. Ce qui différencie nettement les deux types de granites affleurant dans le massif de l'Argentera-Mercantour.

Les enclaves existant dans le secteur de la Valmasque appartiennent à deux types principaux; d'une part des amphibolites, d'autre part des enclaves calcaréo-magnésiennes, les enclaves d'actinotite et de trémolilite ne représentant que des faciès d'assimilation de ces dernières au contact du granite. Il existe également de rares enclaves pyroxéniques et sur le versant italien des enclaves de serpentinite.

Toutes ces enclaves peuvent être considérées comme provenant de la transformation de roches ultrabasiques ayant subi des altérations donnant lieu à des concentrations calcaréo-magnésiennes, ou de la transformation de cipolins calcaréo-dolomitiques d'origine para. Dans l'état actuel de nos recherches, il nous est impossible de trancher entre ces deux origines possibles. Mais il convient de souligner que FAURE-MURET (1955) et MALARODA et SCHIAVINATO (1960) signalent l'existence d'enclaves de serpentinite dans le secteur italien.

### CONCLUSION

La mise en évidence de l'existence d'enclaves microgrenues plagioclasiques dans le granite de l'Argentera, en tout point analogues par leurs caractères pétrographiques à celles décrites par Didier dans le Massif Central Français confirme que ce granite se rattache aux granites circonscrits et n'est pas un granite d'anatexie. Nous avons pu également mettre en évidence les effets de la granitisation sur les fragments d'anatexite enclavés dans ce massif et leur transformation à l'état de résidus (photo n<sup>o</sup> 8).

Une comparaison de ces enclaves avec celles que l'on connaissait depuis les travaux de FAURE-MURET dans le granite et les anatexites associées de la Valmasque permet de souligner les *différences existant entre granites d'anatexie et granites circonscrits*. Les premiers renferment de préférence des enclaves basiques, les seconds renfermant des enclaves microgrenues plagioclasiques. De plus, on ne rencontre de *cortex micacé* qu'à la périphérie des enclaves du granite d'anatexie. Ces observations rejoignent celles de Didier dans le Massif Central Français (photo n<sup>o</sup> 11 et 12).

Quant au problème de l'origine de ces enclaves, nous nous sommes surtout intéressé aux faciès microgrenus, mais leur disposition géographique très particulière au centre du granite de l'Argentera ne nous permet pas de choisir entre les vues de J. DIDIER et celles de M. ROQUES.

Nous signalerons encore que les enclaves microgrenues renferment comme dans le Massif Central Français des apatites aciculaires qui donnent de précieuses indications sur les conditions de cristallisation de ces roches, à savoir: une „cristallisation magmatique très rapide, dans un milieu liquide dépourvu de vapeur d'eau“ (photo n° 6).

Quant aux enclaves basiques de la Valmasque, il faut souligner qu'elles ne constituent pas des niveaux subhorizontaux, mais au contraire, des essais verticaux de direction E-W, comme cela avait déjà été mis en évidence par Malaroda et Schiavinato dans le secteur italien.

Il faut également rappeler que le granite d'anatexie de la Valmasque ne présente pas l'extension que lui a donnée FAURE-MURET sur sa carte mais qu'il constitue des poches de faible dimension au sein des anatexites de Fenestre dans le secteur de la Valmasque. MALARODA et SCHIAVINATO (1960) sont arrivés à la même conclusion du côté italien.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOUCARUT, M. (1967): Structure du granite de l'Argentera et style tectonique de l'ensemble de ce massif (Alpes-Maritimes). C.R. Accad. Sci. Paris, t. 264, p. 1573-1576.
- DIDIER, J. et ROQUES, M. (1960): Nature des enclaves dans les différents types de granites du Massif Central Français. Int. Geol. Congr. XXI Session, Norden, t. XIV, p. 194-206.
- DIDIER, J. (1964): Etude pétrographique des enclaves de quelques granites du Massif Central Français. Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont, n° 23.
- FAURE-MURET, A. (1955): Etudes géologiques sur le massif de l'Argentera Mercantour et ses enveloppes sédimentaires. Mém. Carte Géol. France, 336 p.
- GROUT, F. F. (1937): Criteria of origin of inclusions in plutonic rocks. Bull. Géol. Soc. Amer. Vol. XLVIII, p. 1521-1572.
- MALARODA, R. et SCHIAVINATO, G. (1957): Osservazioni preliminari sui fenomeni di anatessi nel settore italiano del Massiccio dell'Argentera. Boll. Soc. Géol. Ital. 76, p. 323-343.
- (1960): Agmatiti e migmatiti anfiboliche omogenee nel settore meridionale del Massiccio dell'Argentera. Rendiconti Soc. Mineral. Ital., Anno XVI, p. 335-346.
- ROCCATI, A. (1925): Il massiccio cristallino delle alpi Marittime. Boll. C.A.I. 42, p. 189-241.
- WYLLIE, P. J., COX, K. G. and BIGGAR, G. M. (1962): The habit of apatite in synthetic systems and igneous rocks. J. petrology, Clarendon press, Oxford, vol. III, n° 2, p. 238-243.

Manuscrit reçu le 19 mars 1968.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide

PLANCHE I

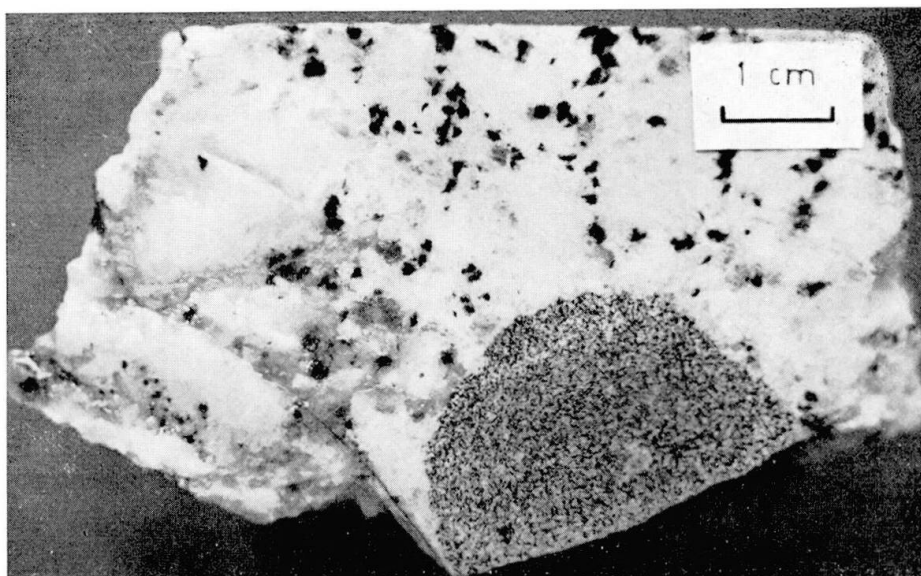


Photo n° 1. Enclave microgrenue plagioclasique de forme ovoïde, présentant un contact net avec le granite. Echantillon n° 1.

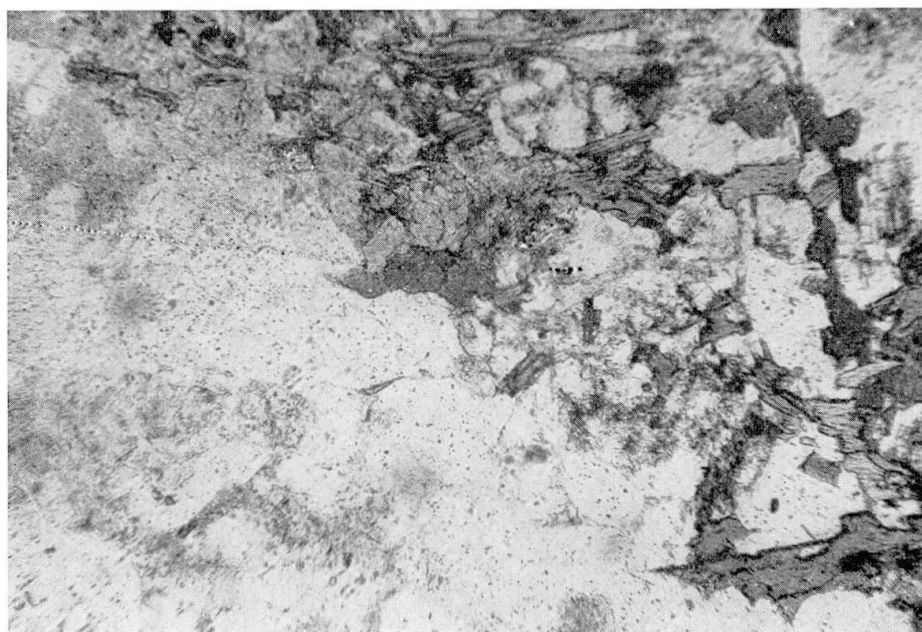


Photo n° 2. Le même contact vu au microscope, L.N.,  $\times 13$ . Echantillon n° 1.

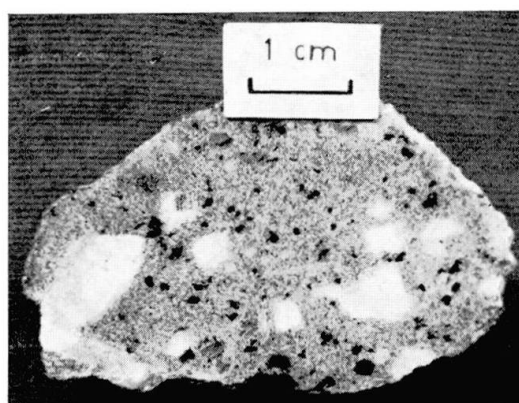


Photo n° 3. Enclave microgrenue plagioclasique porphyrique. Echantillon n° 8.



## PLANCHE II

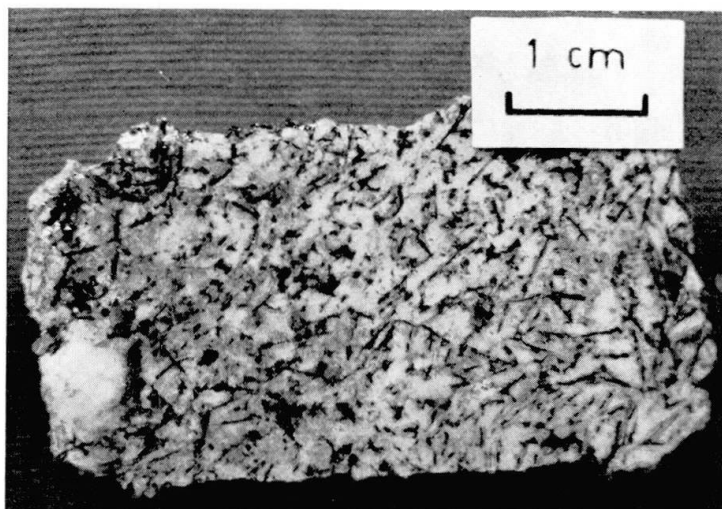


Photo n° 4. Lattes de micas visibles à l'œil nu dans une enclave microgrenue plagioclasique.  
Echantillon n° 6.

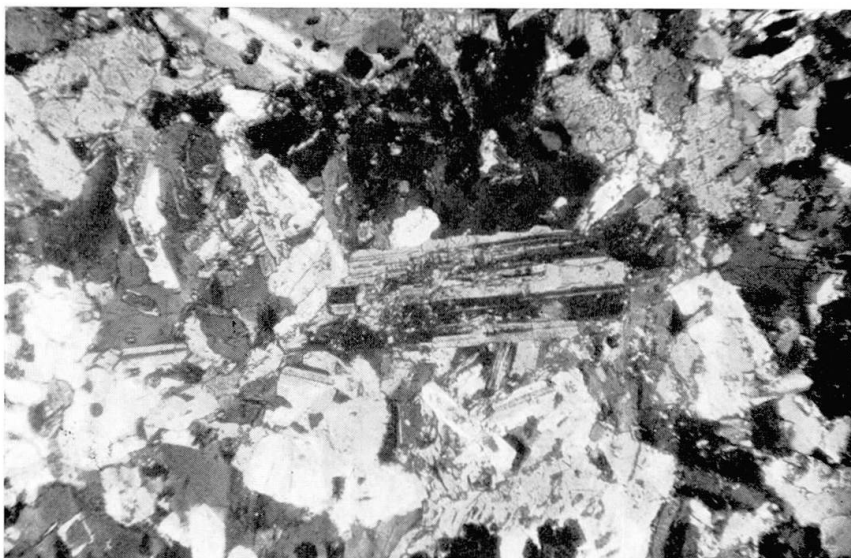


Photo n° 5. Structure poecilitique; enclave microgrenue plagioclasique; L.P.,  $\times 13$ .  
Echantillon n° 3.

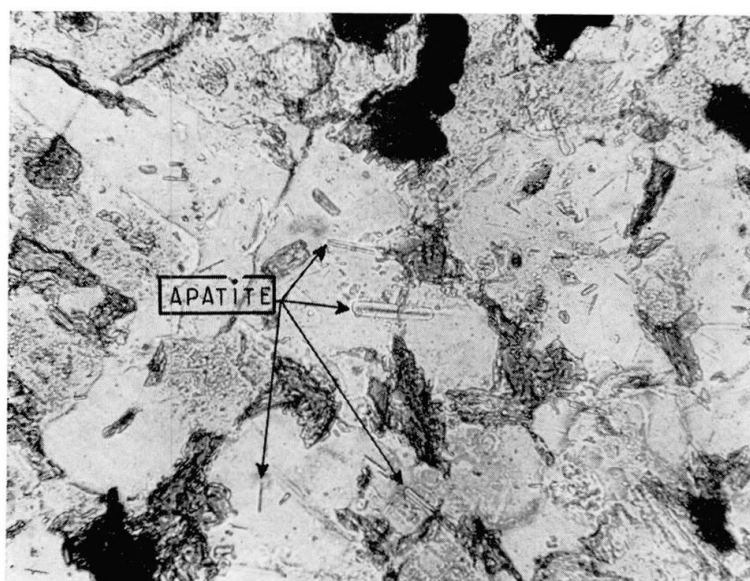


Photo n° 6. Apatite aciculaire avec un canalicule allongé selon l'axe sénnaire; enclave microgrenue plagioclasique; L.N.,  $\times 45$ . Echantillon n° 3.

PLANCHE III

Photo n° 7. Enclave d'anatexite à grenat, de forme ovoïde et présentant un contact moins net avec le granite que celui des enclaves microgrenues plagioclasiques. Echantillon n° 9.

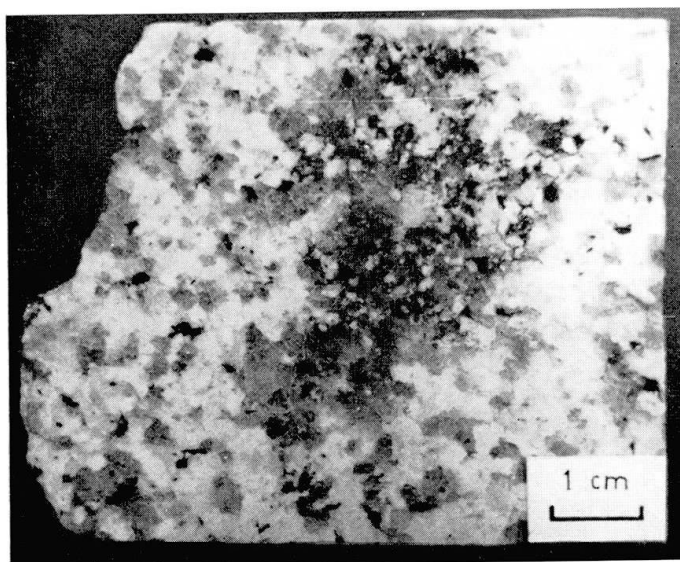
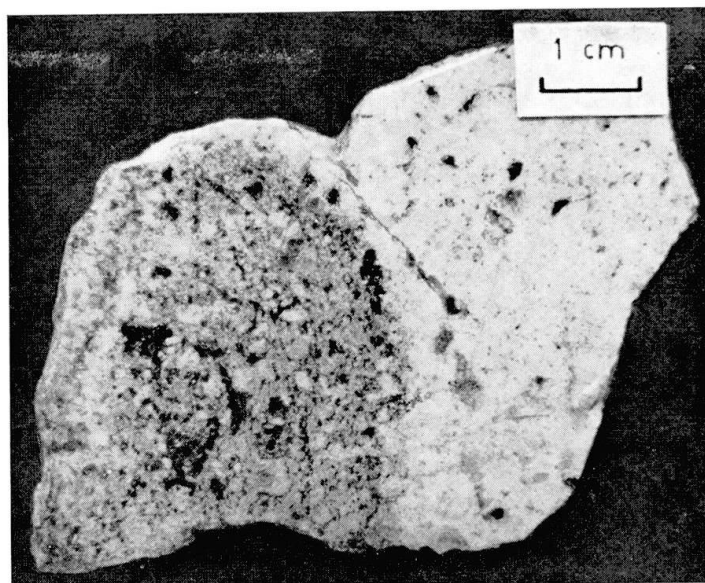


Photo n° 8. Enclave d'anatexite à grenat granitisée. Echantillon n° 13.

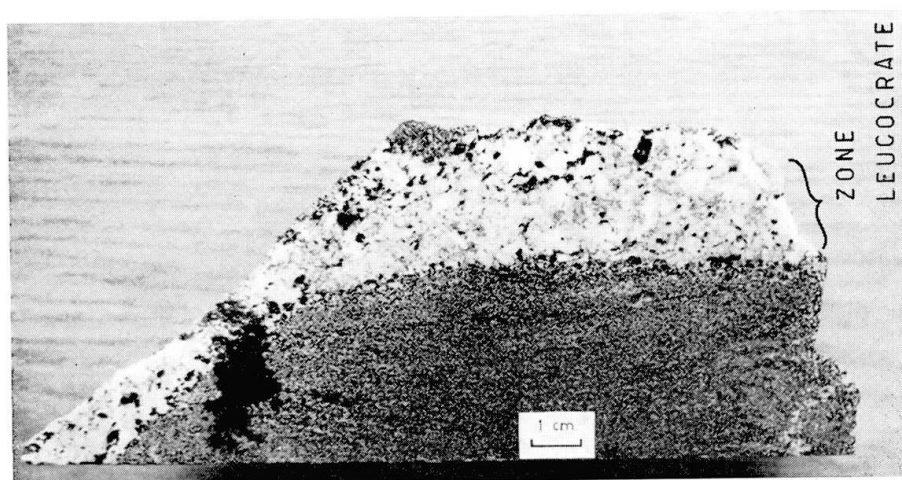


Photo n° 9: Enclave d'amphibolite et granite encaissant montrant une zone leucocrate à la périphérie de l'enclave.



## PLANCHE IV

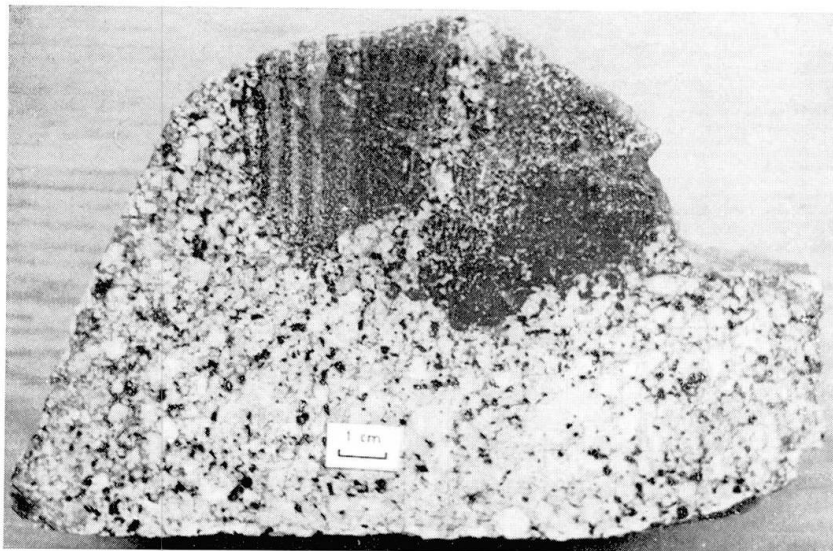


Photo n° 10. Enclave d'amphibolite présentant une partie dont la schistosité cristallophylienne est conservée et une autre partie où elle a disparu, probablement sous l'effet d'une recrystallisation. Il convient de noter que ces deux parties de l'enclave sont séparées par un filonnet de granodiorite à amphibole. Remarquer également le contact plus flou de la partie recrystallisée de cette enclave avec la granodiorite.

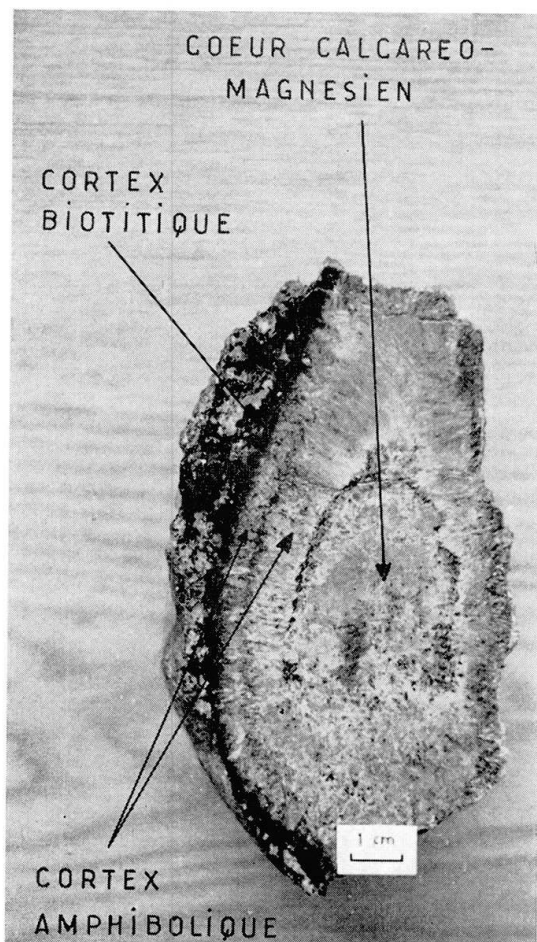


Photo n° 11. Enclave calcaréo-magnésienne de forme ovoïde présentant deux cortex d'amphibole aciculaire et une couronne de biotite.

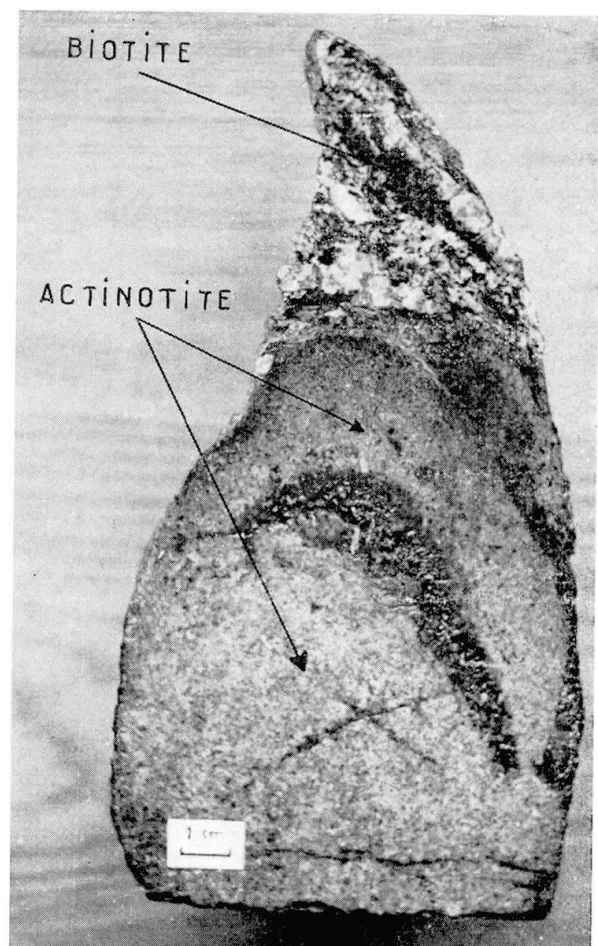


Photo n° 12. Enclave d'actinotite montrant une couronne de biotite et des paquets micacés au sein de la granodiorite encaissante.