

# Géologie des terrains cristallins de la Meije (Alpes du Haut-Dauphiné, France)

## Note préliminaire

par Patrick LE FORT<sup>1</sup> et Arnaud PECHER<sup>2</sup>

Depuis que la Meije a été gravie pour la première fois (16 août 1877), elle a toujours été considérée comme formée d'un granite : c'est la « protogine n° 2 » de Charles LORY, le « granite du Pelvoux » de Pierre TERMIER, ou l'un des sept massifs granitiques de P. BELLAIR.

En réalité seule la partie inférieure de la montagne est formée de granite, la partie supérieure est gneissique. C'est la superposition de ces deux formations qui confère à la Meije son extraordinaire physionomie.

En face sud, le contact (fig. 1 et 2), issu du col du Pavé à l'altitude 3 560 m, descend d'une centaine de mètres à l'aplomb de la brèche Maximin-Gaspard, avant de suivre une ligne ascendante jusqu'à l'arête ouest qu'il atteint à 3 630 m environ ; l'altération différentielle des deux ensembles est soulignée par la formation de banquettes recouvertes de neige le long du contact : « La vire de neige » à l'Est, le glacier Carré à l'Ouest.

En face nord (fig. 3), le contact est moins marqué dans la morphologie. De l'arête ouest, il rejoint le névé versant nord de la brèche du glacier Carré, une longueur de corde sous la brèche. Puis il se poursuit à peu près horizonta-

lement jusqu'au couloir Gravelotte. Il plonge alors vers le glacier de la Meije, sensiblement selon l'axe du couloir\*.

### I. — Le granite basal.

Le soubassement granitique de la Meije fait partie du vaste complexe granitique qui affleure largement dans le vallon des Etançons. Notre propos n'est pas d'en faire ici l'étude détaillée, mais d'en noter les principaux caractères observés lors de quelques escalades à la Meije.

Le granite n'est pas homogène dans sa masse principale. Cette disparité est accentuée par un certain nombre de manifestations satellites de nature très variée.

#### A) La masse principale du granite.

Tel qu'on peut l'observer au Promontoire, le granite présente deux variétés dont les relations sont actuellement mal connues. Ces deux variétés ne diffèrent que par leur grain : le grain de l'un est millimétrique, celui de l'autre demi-millimétrique.

Ces deux granites ont une patine rousse, mais sont très colorés en cassure fraîche. On reconnaît alors : un feldspath potassique rose, parfois rougeâtre, des plagioclases porcelannés souvent ver-

<sup>1</sup> Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, Case Officielle n° 1, 54 - Vandœuvre.

<sup>2</sup> Institut Dolomieu, rue Maurice Gignoux, 38 - Grenoble.

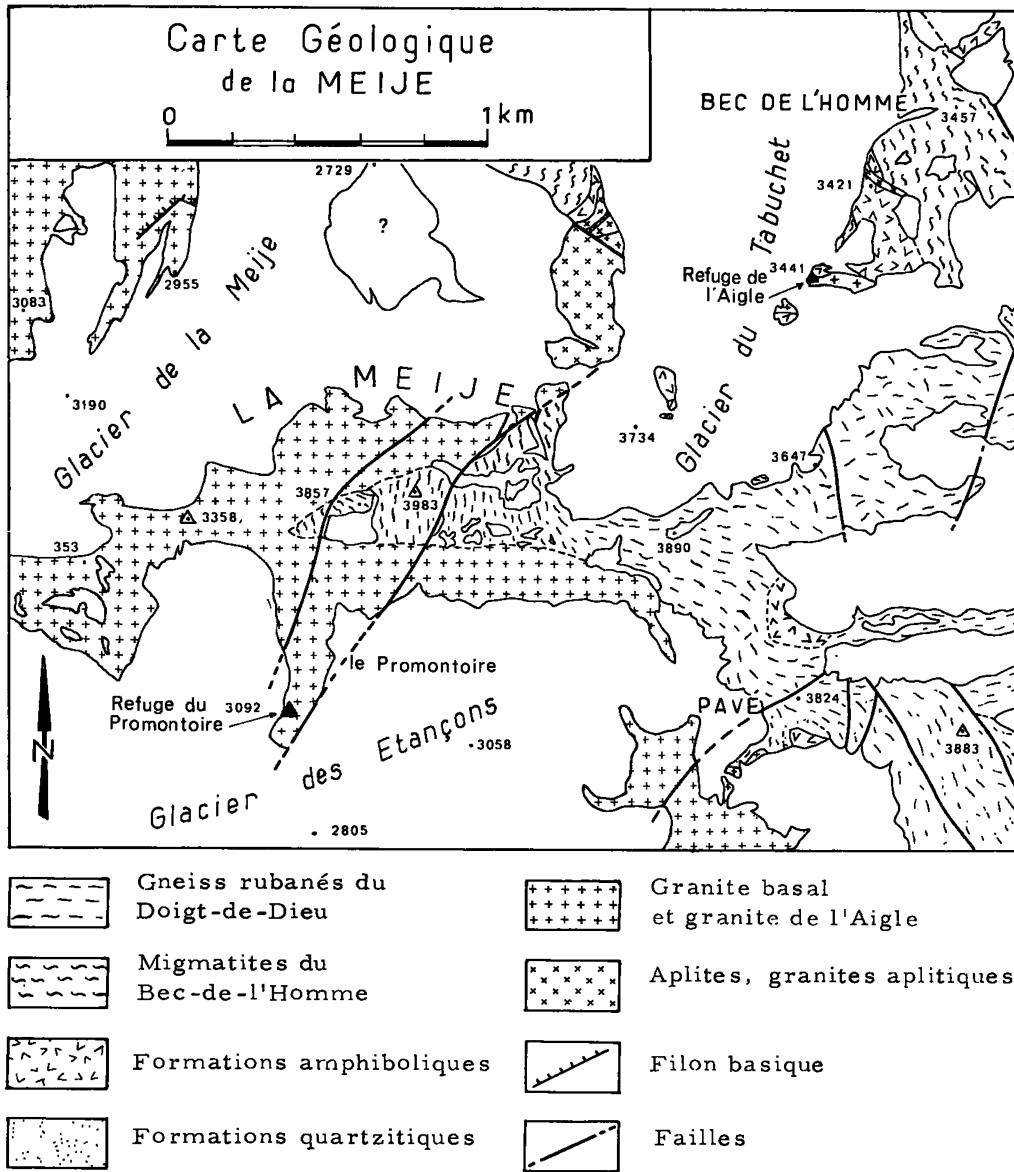


Fig. 1. — Carte géologique de la Meije\*.

dâtres, des paillettes de mica peu abondantes, noires à reflets verts, enfin du quartz limpide en grains souvent arrondis.

On retrouve au microscope l'aspect globulaire des plages de quartz (32 %). Le feldspath potassique (29 %) est probablement du microcline très perthitique, fréquemment maclé Carlsbad, à contours xénomorphes. Le plagioclase (37 %) est

une albite (maclée Albite et Albite-Carlsbad), subautomorphe, parfois légèrement zonée et montrant fréquemment une couronne mince et limpide au contact de l'orthose, cependant que la majeure partie du cristal (An 5) est largement altérée en séricite. La biotite (2 %) est partiellement transformée en une chlorite d'un vert cru peu courant, plus abondante dans la variété à grain fin. De

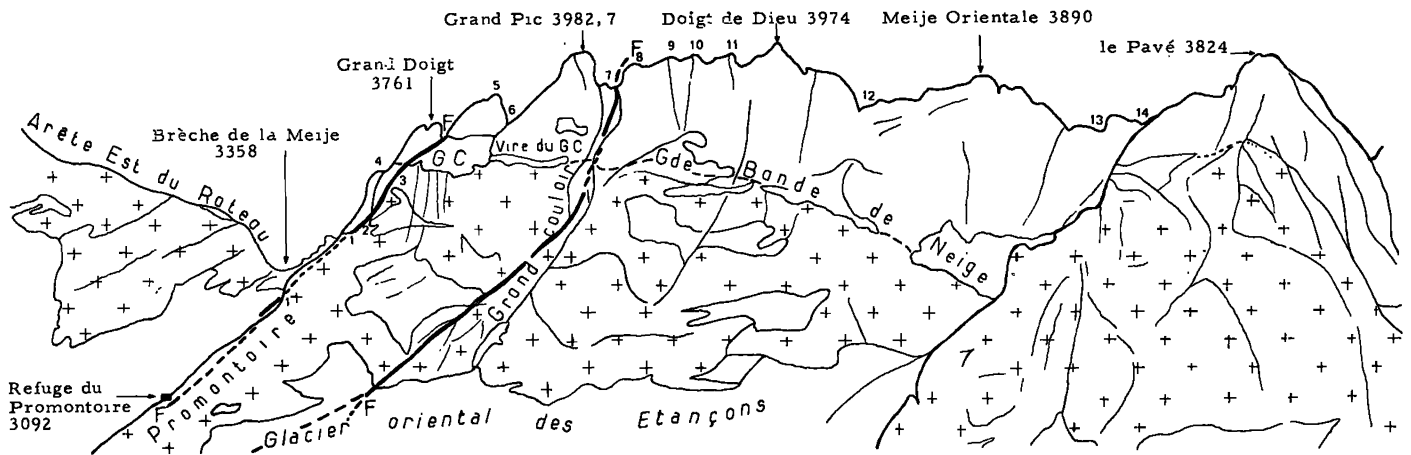


Fig. 2. — Face sud de la Meije (cliché Jérôme BIJU DUVAL).

1-1, Couloir Duhamel ; 2, Campement des Demoiselles ; 3, Muraille Castelneau ; 4, Pas du Chat ; 5, Pic du Glacier Carré (3 857 m) ; 6, Brèche du Glacier Carré (3 790 m) ; 7, Brèche Zsigmondy (3 870 m) ; 8-11, Quatre dents, la première ou Pic Zsigmondy (3 936 m), la quatrième ou Dent Blanche ; 12, Brèche Joseph-Turc (3 842 m) ; 13, Brèche Maximin-Gaspard (3 723 m) ; 14, Brèche Casimir-Gaspard (3 760 m)

Les figurés en croix indiquent les zones d'affleurement de la masse principale des granites.

petites paillettes de mica blanc apparaissent parfois dans les cristaux de plagioclase ou sur leur bordure (pourcentages volumiques calculés au compte de points pour 1 000 points de l'échantillon G.P12\* à grain fin).

Selon la classification modale de JUNG et BROUSSE, ce granite est alcalin, hololeucocrate et

fortement quartzitique. Chimiquement (analyses 1 et 2 en annexe) ce granite est strictement l'équivalent de celui de La Bérarde (OZOUK, 1965 ; P. LE FORT, en préparation), c'est-à-dire qu'il constitue l'une des variétés les plus acides et probablement les plus tardives de l'ensemble des granites du haut Dauphiné.

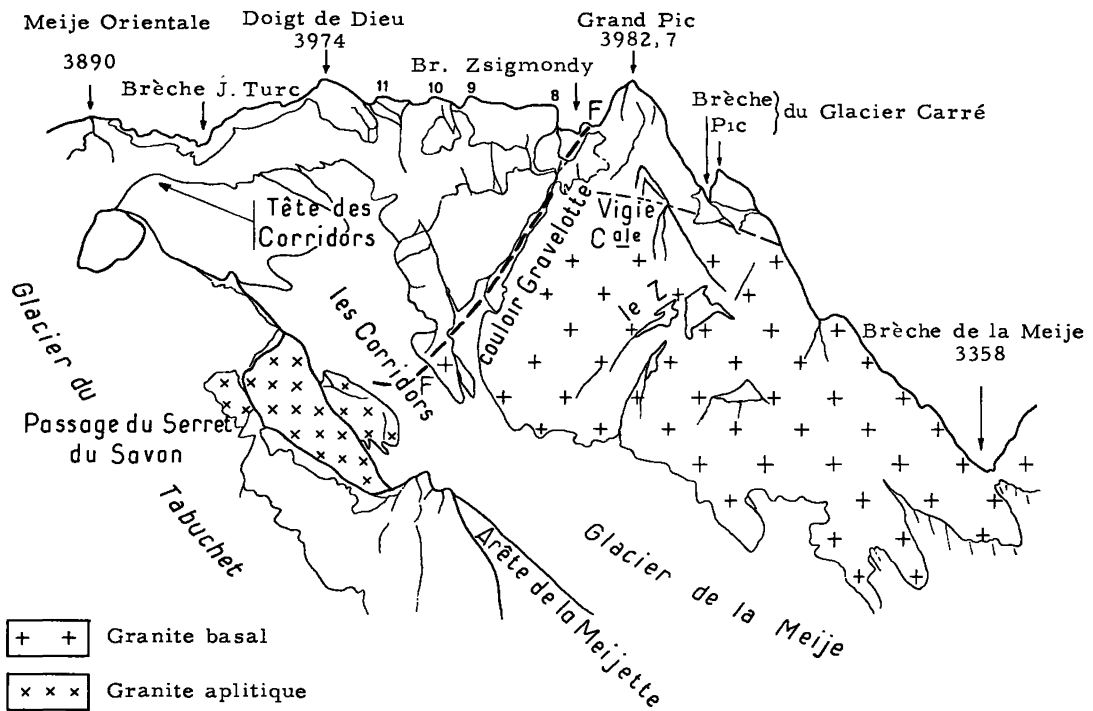


Fig. 3. — Face nord de la Meije avec indication approximative du contact du granite basal avec les formations gneissiques sommitales \*

(légende des repères chiffrés sur la fig. 2.) (photographie prise d'hélicoptère).

## B) *Les manifestations annexes.*

Elles s'observent en dehors de la masse principale du granite. Nous les regrouperons en deux catégories : les aplites s. l., les granites filoniens. Cette classification masque cependant la très grande diversité de leurs occurrences.

### a) *Les aplites.*

Ce sont des filons d'épaisseur variable (centimétrique à décimétrique), irrégulièrement disposés et dont la direction est généralement indépendante de la foliation des gneiss encaissants. Leur teinte est claire, les minéraux ferro-magnésiens sont rares ; les filons les plus importants montrent toutefois des nids centimétriques de pinnite verdâtre.

Au microscope, ce sont des roches équigranulaires pauvres en micas. Un échantillon provenant de l'arête sud du Bec de l'Homme donne la composition minéralogique suivante :

- quartz (28 %) ;
- plagioclase : albite An 8 (36 %) altérée, subautomorphe. Les macles observées sont souvent complexes, telles Albite et Manebach-Acline. D'autres échantillons montrent des plagioclases de compositions plus basiques, jusqu'à de l'oligoclase An 22 ;
- feldspath potassique (orthose) (33 %), perthitique. A la différence des autres granites, il est souvent altéré et prend alors une teinte marron en lumière naturelle. Au contact du plagioclase on observe souvent des bourgeonnements myrmékitiques ;
- biotite chloritisée (3 %) en petites paillettes disséminées. L'altération de la biotite est très sélective : un individu peut être sain, tandis que son voisin est totalement altéré ;
- la muscovite forme de rares paillettes ;
- parmi les minéraux accessoires, on note surtout un peu d'apatite.

Chimiquement (analyses 3 et 4), ces aplites se différencient de la masse principale du granite par une teneur en calcium et magnésium sensiblement double de celle du granite, et par une nette prédominance du potassium sur le sodium.

### b) *Les granites du Serret du Savon et de l'Aigle.*

Ce sont des rognons rocheux peu étendus, émergeant sur les deux rives du glacier du Tabuchet (abords sud du refuge de l'Aigle, rive nord

du passage du Serret du Savon). Leur gisement est apparemment filonien.

C'est une roche à patine fauve, à grain variable souvent grossier, porphyroïde, à bordures parfois pegmatitiques. Une altération particulière des plagioclases peut donner à ces granites un aspect myarolitique. En fait, on observe des quartz ronds, des porphyroblastes de feldspath potassique rose, des plagioclases blancs ; les micas sont peu abondants.

Au microscope, le quartz apparaît en grandes plages à peine recristallisées ; les contacts des cristaux de quartz entre eux ou avec des feldspaths sont nets, linéaires, rarement soulignés par une très faible granulation. Les porphyroblastes de feldspath potassique (orthose probablement) sont très perthitiques et généralement maclés Carlsbad.

Le plagioclase forme de grands cristaux subautomorphes et d'autres, plus petits, enchevêtrés. Le plagioclase est fréquemment zoné ; lorsque l'altération en séricite n'est pas trop avancée, on peut en général observer un cœur basique (jusqu'à An 30) entouré d'oligoclase (An 15) qui forme la majeure partie du cristal ; au contact des porphyroblastes d'orthose, on remarque souvent une mince écorce d'albite (An 5) limpide. Nous avons observé des macles de l'Albite et Albite-Carlsbad. La biotite est très largement remplacée par de la pennine et de petites granules opaques. Enfin, la muscovite apparaît toujours en petites paillettes qui peuvent remplacer la biotite-chlorite selon son clivage.

Si l'on ne tient pas compte de la granulométrie plus grossière de ces granites, ils sont très semblables au granite basal de la Meije. Toutefois, l'habitus globulaire du quartz est encore plus marqué dans ces derniers. D'autre part, l'importance un peu plus grande de micas et la basicité supérieure du plagioclase se reflètent dans l'analyse chimique des granites de l'Aigle et du Serret du Savon : teneur supérieure en fer et magnésium, perte au feu plus importante, augmentation du calcium et diminution de la soude ; la teneur en titane presque nulle dans le cas du granite de la Meije prend ici une certaine importance (Analyse 5-6 en annexe). Ces occurrences granitiques sont plus proches, chimiquement parlant, des granites de Turbat-Lauranoure (P. LE FORT, 1970) ou des Etages (OZOKAK, 1965) que du granite de La Bérarde.

## II. — Les formations migmatitiques encaissantes.

Une coupe rapide à travers les formations sommitales laisse l'impression d'une grande monotonie. Cependant, une étude plus attentive révèle des variations de composition minéralogique (passées amphiboliques dans un ensemble en général à biotite ou/et chlorite) et de texture (variations continues allant de gneiss bien lités jusqu'à des nébulites et des anatexites).

Compte tenu de ces variations continues, reflet du caractère migmatitique de cet ensemble, toute

coupure est assez arbitraire ; nous distinguerons cependant, pour faciliter l'exposé, les termes suivants :

- les gneiss rubanés du Doigt de Dieu ;
- les migmatites très mobilisées du Bec de l'Homme ;
- les passées amphiboliques.

### A) *Les gneiss rubanés du Doigt de Dieu* (fig. 4).

Ce sont des gneiss finement lités (lits leuocrates millimétriques séparés par des lits bioti-



Fig. 4. — Le Doigt de Dieu vu depuis l'arête est de la Meije orientale. A gauche, au tiers inférieur, on aperçoit la base du Glacier Carré. On remarque les taches blanches des amas et filons aplitiques dans la masse des gneiss du Doigt de Dieu.

tiques minces et discontinus) dont la structure à échelle métrique est régulière et homogène. Ces roches correspondent à la définition des stromatites (MEHNERT, 1968). Dans la plupart des cas, et notamment sur les arêtes de la Meije, la chloritisation des biotites leur confère une teinte verdâtre.

Au microscope, ces roches sont caractérisées par une texture cloisonnée.

Elles sont formées d'un assemblage équigranulaire de :

- quartz en plages arrondies formées d'un assemblage de cristaux peu engrenés à extinction légèrement ondulante ;
- plagioclase (An 30) à tendance automorphe, très généralement séricitisé ; nous avons déterminé quelques macles complexes en particulier Albite-Ala (plan de macle (010), axe de macle perpendiculaire à [100]) ;
- feldspath potassique moins abondant, amiboïde, perthitique (perthite en tache), ne présentant jamais la macle en tartan ;
- biotite, souvent totalement chloritisée, et alors associée à du rutile maclé sagénite et à des opaques non reconnaissables ;
- minéraux accessoires : apatite très fréquente, allanite parfois, sphène, épidote et calcite secondaire.

La biotite cerne de préférence les cristaux de plagioclase : c'est la texture cloisonnante (fig. 5).

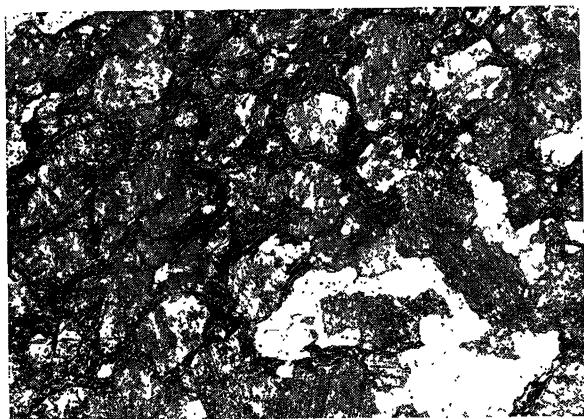


Fig. 5. — Gneiss du Doigt de Dieu (lumière naturelle,  $\times 16$ ). Biotites, partiellement chloritisées, en texture cloisonnante autour des quartz (limpides) et des plagioclases (altérés) (Echantillon G.O. 22).

Par ailleurs, elle forme des lits irréguliers (foliation visible macroscopiquement). Dans ceux-ci, fait fondamental, il peut exister deux générations de biotite parfaitement distinctes ; les biotites de première génération sont de grands cristaux tandis que celles de deuxième génération forment un enchevêtrement de paillettes de direction variable superposées aux premières (fig. 6).

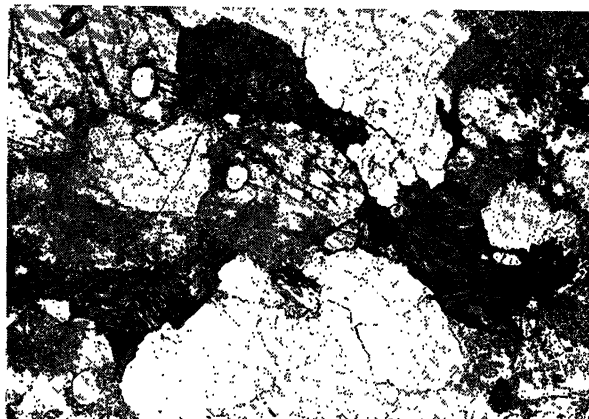


Fig. 6. — Terme intermédiaire entre les Gneiss du Doigt de Dieu et les Migmatites du Bec de l'Homme (lumière naturelle,  $\times 27$ ). Envahissement des biotites de première génération par des petites paillettes enchevêtrées et mal orientées de biotite néoformée (Echantillon G.M. 5a).

Nous retrouvons ici une observation déjà faite plus au Sud, dans l'ensemble de Claphouse, par l'un d'entre nous (A. PECHER, 1970, p. 38-43, et fig. 8-11-12).

#### **B) Les migmatites du Bec de l'Homme.**

Ce sont des roches beaucoup plus hétérogènes, dont il est difficile de donner un type. On retrouve localement des passées de gneiss du type précédent mais noyées dans une roche leucocrate d'aspect granitique à grain très variable ( $1/10^e$  mm à quelques mm).

De très nombreux plagioclases rectangulaires porcelanés parsèment le leucosome (MEHNERT, 1968) où les ferro-magnésiens sont presque invisibles. Quant au mélanosome, il est particulièrement irrégulier : ce sont des lits boudinés, des lentilles, des amas qui, fréquemment, se diluent

dans le leucosome où ils ne subsistent alors plus qu'à l'état de filaments (« faciès à schlieren », C. GILLOT-BARBIERI, 1970, p. 37). Localement on peut encore reconnaître dans ce mélanosome des figures de plissement complexés (par exemple, arête sud du Bec de l'Homme).

En définitive, on aboutit au granite migmatitique, très développé en versant nord et nord-ouest du Bec de l'Homme.

Au microscope, la texture présente les mêmes caractéristiques que précédemment ; il semble que les minéraux soient les mêmes, bien que la complète séricitisation des feldspaths empêche leur détermination précise. En outre, les biotites de seconde génération semblent prépondérantes et forment des lits amygdalaires discontinus, lobés, ceillés d'assemblages quartzo-feldspathiques arrondis (structure en golfes).

Dans certains échantillons, nous avons noté l'indépendance de la chloritisation des biotites par rapport à la séricitisation des feldspaths (biotites de seconde génération saines, feldspaths totalement séricitisés).

### C) *Les passées amphiboliques.*

Au contraire des grandes formations amphiboliques connues plus au Sud (Ailefroide, Lavey), les gneiss amphiboliques forment rarement des affleurements étendus (fig. 1). Il s'agit de passées apparaissant indifféremment dans les formations du Doigt de Dieu et du Bec de l'Homme, et dont les contacts avec les gneiss biotitiques encaissants sont très progressifs. Dans la plupart des affleurements les amphibolites sont associées à des gneiss biotitiques à grain fin et des niveaux de quartzites-leptynites esquilleuses.

L'aspect de ces affleurements est très variable : il peut s'agir soit de niveaux d'amphibolites rubanées sombres (face nord du Bec de l'Homme, Rocher de l'Aigle et Tête des Corridors) dont l'épaisseur dépasse rarement 20 mètres, soit de gneiss amphibolitiques verts lenticulaires (sommets du Grand Pic et de la Meije orientale), soit enfin d'agmatites amphiboliques (face nord du Bec de l'Homme et « rappel » du Doigt de Dieu). Un même affleurement peut d'ailleurs comporter un seul ou plusieurs de ces types.

Au microscope on reconnaît les minéraux suivants :

quartz	apatite
andésine	sphène
amphibole (pyroxène)	épidote
biotite-chlorite	calcite
	opaques

La texture est très variée, la granulométrie également.

Le quartz apparaît en plages informes, souvent arrondies ; il forme également des gouttes ou même de petites plages rectangulaires d'orientation identique et parallèles aux clivages des plagioclases. Ceux-ci, à tendance automorphe, ont une composition chimique très constante (An 38 à 42) et présentent en général une macle de type complexe. Nous avons noté en particulier la fréquence d'apparition de la macle Albite-Ala à côté d'autres types tels que Albite-Carlsbad ou Manebach-Acline. Ils sont toujours altérés (séricitisation ou saussuritisation), parfois totalement.

L'amphibole a un pléochroïsme variable : Ng vert épinard, vert jaunâtre ou vert brunâtre, Np incolore à vert pâle. Il s'agit d'une hornblende verte ( $\alpha = 15^\circ \pm 3^\circ$ ,  $2V = -70^\circ \pm 5^\circ$ ). Elle est souvent subautomorphe.

Lorsque le pyroxène est présent, cas peu fréquent, il peut être abondant et former des lits alternant avec les lits à amphibole. C'est un pyroxène incolore, très altéré, difficilement déterminable (pigeonite probable) (analyse 8 en annexe).

La biotite, lorsqu'elle est présente, cloisonne encore le plagioclase. Par ailleurs elle peut se développer aux dépens de l'amphibole. Son état d'altération est variable.

Deux analyses chimiques (7-8) illustrent la composition assez variable de ces amphibolites : leur caractère tour à tour sodique ou potassique, la prédominance éventuelle du calcium sur le magnésium.

Le contact du granite et des migmatites est souvent masqué par la neige ; ailleurs son accès est difficile. Le meilleur point d'observation semble être dans la voie normale de la Meije à la fin de la « muraille Castelneau » (au pied de la dernière cheminée avant le glacier Carré, soit 10 m au-dessus du « Pas du Chat »). A proximité du



contact, les gneiss ne sont apparemment pas modifiés: il n'y a ni développement de feldspaths, ni apparition de minéraux de métamorphisme de contact visibles à l'œil nu. Le granite lui-même ne présente pas de faciès de bordure, tout au plus une légère diminution de la taille du grain et de

l'abondance des biotites. Il repasse progressivement au granite à grain moyen du Promontoire dans tout le flanc de la muraille Castelneau. Le contact proprement dit est particulièrement franc ; il est souligné par un liséré centimétrique de feldspath.

*Tableau des analyses chimiques de quelques roches type du massif de la Meije*

1-2, granite du Promontoire (2 à grain fin) 3, aplite à pinnite de l'Aigle ; 4, granite aplitique du Nord du Serret du Savon ; 5-6, « filons » granitiques à gros grain du Serret du Savon et de l'Aigle ; 7, amphibolite de la Tête des Corridors ; 8, pyroxéno-amphibolite de la face nord du Bec de l'Homme.

(Analyses effectuées sur le quantomètre du C. R. P. G. du C. N. R. S. sous la direction de K. GOVINDARAJU.)

	Echantillon	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3t</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P.F.	Total
1	G.P11 *	74.40	12.60	1.44	0,05	0.39	0.15	4.16	4.66	0.07	0.84	98.76
2	G.P12 *	75.10	12.40	1.14	0.03	0.25	0.30	4.03	4.72	0.03	0.49	98.49
3	G.N330 *	74.90	13.10	1.09	0.02	0.54	0.44	3.52	5.85	0.22	0.81	100.49
4	G.0211 *	71.70	13.85	1.43	0.04	0.64	0.79	3.71	5.29	0.31	1.07	98.83
5	G.0221 *	73.50	13.00	2.07	0.06	1.03	0.74	3.50	4.53	0.27	1.39	100.09
6	G.038 *	75.70	11.10	1.78	0.05	0.59	0.59	2.97	4.55	0.19	1.05	98.57
7	G.028 *	46.40	16.00	10.25	0.19	8.98	8.79	1.71	3.02	0.54	2.33	98.21
8	G.N39 *	50.20	14.60	11.02	0.22	5.90	10.03	3.29	1.52	1.26	1.60	99.64

#### CONCLUSION.

De l'étude précédente nous retenons deux aspects :

— Le granite n'a eu que très peu d'influence sur son encaissant. Malgré l'absence de faciès de bordure hypovolcanique analogues à ceux visibles à sa limite orientale (région du glacier Claire) ou à ceux de certains massifs de l'Est du haut Dauphiné, nous avons ici l'indice d'un granite à tendance épizonale.

— D'autre part, si les gneiss du Doigt de Dieu et ceux du Bec de l'Homme ont une nature chimico-minéralogique peu différente, les derniers semblent avoir été beaucoup plus largement affectés par des recristallisations que les premiers. En effet, dans un cas il ne s'agit que d'une reprise limitée des biotites, alors que dans l'autre peut s'observer une véritable granitisation secondaire, assimilable à une nouvelle migmatisation. Celle-ci irait en s'accroissant des arêtes de la Meije vers le Nord-

Est, pour aboutir au granite d'anatexie qui affleure largement dans la région du Villar-d'Arène<sup>3</sup>.

Nous retrouvons ici un phénomène analogue à celui déjà décrit par l'un d'entre nous au Sud-Est du massif (région de Claphouse et du Pelvoux, A. PECHER, 1970, p. 101). En fait, tout le « Complexe Intermédiaire »<sup>4</sup> (C. GILLOT-BARBIERI, 1970) pourrait être le résultat d'une reprise d'éléments plus anciens, bien qu'en toute rigueur cette affirmation ne soit possible que dans les endroits privilégiés où subsistent des témoins reconnaissables de l'élément ancien comme les gneiss du Doigt de Dieu.

Fait important, l'intensité de ce phénomène de reprise semble parfaitement indépendant de la proximité plus ou moins grande du granite, et ne

<sup>3</sup> Il est probable que l'importante suture sédimentaire méridienne, connue au pied du glacier de l'Homme, se prolonge vers l'Ouest sous ce glacier. Elle pourrait alors avoir rapproché la formation du Bec de l'Homme de celle du Doigt de Dieu.

<sup>4</sup> Défini dans la partie orientale du haut Dauphiné.

peut donc lui être lié. Ceci est corroboré par l'opposition entre la tendance épizonale du granite et la migmatisation nécessairement « profonde ».

A la lumière de ces observations (reprise d'éléments anciens dans une migmatisation, indépendance de cette dernière et du granite circonscrit), nous sommes amenés à envisager trois stades successifs de migmatisation ou de granitisation :

— première migmatisation, encore reconnaissable dans les gneiss du Doigt de Dieu ;

— seconde migmatisation, reprenant la précédente et la masquant le plus fréquemment (migmatites du Bec de l'Homme, granite migmatique de Villar-d'Arène) ;

— granitisation ayant engendré les granites circonscrits (base de la Meije).

Seul le dernier de ces phénomènes est daté (granites circonscrits hercyniens). Actuellement, il est encore hasardeux de vouloir avancer un âge pour les épisodes précédents.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BELLAIR (P.) (1948). — Pétrographie et tectonique des massifs centraux dauphinois. I, Le haut massif (*Mém. expl. carte géol. France*).
- DEVIES (L.), LABANDE (F.), LALOUÉ (M.) (1969). — Le Massif des Ecrins. I, Meije Ecrins, Arthaud, 3<sup>e</sup> édition, 636 p.
- GILLOT-BARBIERI (C.) (1970). — Etude pétrographique de la partie orientale du massif des Ecrins Pelvoux. Le complexe intermédiaire (Thèse Fac. Sc. Grenoble, février 1970, 130 p.).
- LE FORT (P.) (1970). — A propos de la découverte d'un massif de granite au Bourg en Valgaudemar. Remarques sur trois expressions du granite du Pelvoux (Alpes françaises) (*Géologie Alpine, Trav. du Lab. Géol., Fac. Sc. Grenoble*), t. 46.
- LORY (Ch.) in COOLIDGE (W.A.B.), DUHAMEL (H.), PERRIN (F.) (1887). — Guide du haut Dauphiné, Alexandre Gratier, Libraire-Editeur, juin 1887.
- MEHNERT (K.R.) (1968). — Migmatites and the origin of granitic rocks. Elsevier publishing Company, 393 p.
- OZOCAR (R.) (1965). — Etude pétrographique des schistes cristallins et des granites de la haute vallée du Vénéon (massif du Pelvoux) (Thèse Doct. 3<sup>e</sup> cycle, Spéc. Géol. appl. Grenoble, 58 p.).
- PECHER (A.) (1970). — Etude pétrographique de la partie orientale du massif des Ecrins-Pelvoux. Le socle ancien (Thèse Fac. Sc. Grenoble, février 1970, 122 p.).
- TERMIER (P.), KILIAN (M.) (1900). — Notice explicative de la feuille de Briançon, de la carte géologique détaillée de la France.

*Manuscrit remis le 10 mars 1971.*

---

\* Note ajoutée en cours d'impression. — Depuis la rédaction de cet article, une nouvelle course a montré que les migmatites étaient encore plus étendues que nous ne l'avions pensé. En effet, en face Nord, elles forment la base du couloir en Z. Il est possible que le contact, moins marqué dans la morphologie qu'en face Sud, plonge depuis l'arête Ouest vers le glacier de la Meije sensiblement selon l'axe de la branche inférieure du couloir en Z.