
**Les lamprophyres alcalins ou minettes des massifs du
Taillefer et du Tabor et de la région sud-ouest du
massif du Pelvoux;**

Par M. Pierre **TERMIER**.

Extrait du *Bulletin de la Société française de Mineralogie*,
t. XXXIV; n° 2, février 1911.

CONDITIONS GÉOLOGIQUES. — Il y a près de seize ans, nous avons, M. Pierre Lory et moi, signalé et sommairement décrit les *minettes* qui affleurent, en filons ou en petits amas intrusifs, dans les schistes cristallins du pic de Chaillol-le-Vieil, à la lisière sud du massif du Pelvoux (1). Quelque temps après j'ai retrouvé la même roche, formant de rares filons dans les gneiss et les micaschistes, aux environs de la Chapelle-en-Valjouffrey, c'est-à-dire près du bord sud-ouest du même massif. Ces divers affleurements, ou du moins les plus importants d'entre eux, ont été dessinés par moi sur les feuilles *Briançon* et *Gap* de la *Carte géologique de la France*, feuilles publiées respectivement en 1900 et en 1906.

D'autres filons de la même minette coupent les mica-

(1) P. TERMIER et P. LORY, *Sur deux roches éruptives récemment découvertes dans le massif de Chaillol (Hautes-Alpes)* (*Comptes rendus des séances de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XXIII, 1895, p. 75).

schistes près d'Entraigues-en-Valbonnais, sur les deux rives de la Bonne. On est ici à l'angle sud-ouest du massif cristallin du Pelvoux et dans le territoire de la feuille *Visille* de la *Carte géologique*. Cette feuille est actuellement en réimpression. La première édition, due à Charles Lory, ne portait aucune mention des minettes.

À l'ouest de la vallée de la Malsanne, qui conflue à Entraigues avec la vallée de la Bonne, se dresse la haute chaîne cristalline du Quaro, du Larmet, du Taillefer, qui est la terminaison méridionale de la chaîne de Belledonne et qu'un vaste et profond synclinal de terrains secondaires, le synclinal du col d'Ornon, sépare du massif du Pelvoux. La vallée de la Roisonne divise, au sud du Taillefer, le pays cristallin en deux massifs de hauteur inégale : à l'est, le Larmet et le Quaro ; à l'ouest, le Tabor. Les altitudes respectives du Taillefer, du Larmet et du Tabor sont : 2861^m, 2780^m et 2386^m. Dans les pentes qui dominent la Roisonne, à l'amont de la Valette, il n'y a sur le Cristallin, abstraction faite des éboulis, des alluvions et des moraines, que de très petits et très rares lambeaux de Trias, respectés par l'érosion. Le Cristallin qui forme ces montagnes escarpées et sauvages est une alternance, bien des fois répétée, de micaschistes, de quartzites micacés, de gneiss très quartzeux, d'amas granitiques plus ou moins laminés, de schistes charbonneux noirs, enfin d'amphibolites. Dans le massif du Tabor, les amphibolites constituent l'auréole d'un grand amas de gabbro à hornblende et diallage, gabbro connu des anciens auteurs sous le nom d'*euphotide de Lavaldens* et dont une partie importante est à l'état de serpentine.

Il y a quelques filons de minette, mais assez rares, dans la chaîne du Quaro et du Larmet. C'est seulement sur la rive droite de la Roisonne, dans le massif du Tabor, et sur la rive droite de son affluent le torrent de Vaunoire, dans le massif

du Taillefer, què les filons lamprophyriques se multiplient, au point que l'on ne peut plus ne pas les voir et que, dans certains cônes d'éboulis ou dans certaines moraines, les blocs de minette sont presque aussi nombreux que ceux de gneiss ou de micaschistes. Pourtant, personne, parmi les géologues qui m'ont précédé dans le haut bassin de la Roisonne, ne paraît les avoir remarqués.

Ces lamprophyres, ou minettes, ne dépassent pas, au nord, l'arête du Taillefer. Je ne les ai retrouvés ni dans les gorges de la Romanche, qui séparent Taillefer de Champrousse et de Belledonne, ni dans le Cristallin de Belledonne ou de Champrousse.

Ainsi, les roches filoniennes lamprophyriques que je me propose de décrire ont le gisement suivant : quelques rares filons, sporadiques, ou quelques rares amas intrusifs, dans le Cristallin du bord sud ou sud-ouest du massif du Pelvoux, au pic de Chaillol-le-Vieil, aux environs de la Chapelle-en-Valjouffrey, ou près d'Entraigues; quelques rares filons encore dans le Cristallin du Quaro et du Larinet, surtout sur les pentes qui dominent Lavaldens; enfin, tout un faisceau très serré de filons dans les gabbros et les amphibolites du Tabor; et un autre faisceau de filons et de petits amas, encore plus serré que le précédent, sur les pentes méridionales et sur l'arête même du Taillefer, dans les gneiss et les micaschistes. Il y a 40^{km}, à vol d'oiseau, du Taillefer au pic de Chaillol-le-Vieil, et ce sont bien les mêmes minettes ici et là. Mais la largeur de la bande de terrain affectée par l'éruption lamprophyrique ne dépasse nulle part 6^{km}. Le faisceau du Tabor occupe un espace, allongé vers le nord, de 3^{km} de long sur 1^{km}, 5 de large. Le faisceau du Taillefer affleure dans une aire triangulaire, ayant pour base le torrent de Vaunoire et pour sommet la cime de la montagne : ce triangle a environ 5^{km} de basé et une hauteur de 3^{km}, 5.

Le nombre des filons ou amas, dans le faisceau du Tabor, est d'au moins une trentaine. On en compterait peut-être une centaine si l'on pouvait aller partout; mais certaines parties de la montagne sont impraticables. Les plus importants affleurent tout auprès de la cime du Tabor et un peu au nord-ouest. Deux ou trois ont plusieurs centaines de mètres de longueur et une épaisseur supérieure à 5^m. La plupart sont très minces et très courts.

Dans le massif du Taillefer, on peut toucher plus de cent filons ou amas; et je ne doute pas qu'il n'y en ait plusieurs centaines. Les filons nets, de quelques mètres de puissance et de quelques dizaines de mètres de longueur, sont rares. La plupart des gîtes sont des amas lenticulaires logés dans les strates des gneiss ou des micaschistes, et ayant seulement 10^m ou 20^m de longueur, ou même moins encore, et une épaisseur inférieure à 2^m.

Les amas logés dans les strates des schistes cristallins n'ont aucune allure régulière. Ils sont quelquefois presque horizontaux. Les filons, souvent verticaux, ont des directions variables et qui semblent quelconques. Cependant, la plupart des filons de la crête du Tabor ont une direction voisine de nord-sud.

Sur l'âge de cette venue de roches éruptives, nous ne savons rien de précis. Les terrains cristallins qui encaissent les filons et les amas sont certainement antérieurs au Houiller, et probablement très antérieurs. D'autre part, les filons de minette, dans le massif du Taillefer, ne coupent nulle part les lambeaux de calcaire triasique, qui sont assez nombreux dans la région où les minettes abondent. Les minettes sont donc, presque certainement, antérieures au Trias. Je ne les ai jamais observées dans le Houiller de la région, ni à Oris, ni à Entraigues, ni aux environs de la Chapelle-en-Valjouffrey. Par analogie avec les minettes du Plateau central, je suis

cependant disposé à croire qu'elles sont d'âge houiller. C'est tout ce que je puis dire.

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE. — Les roches en question sont, pour la plupart, de vrais *lamprophyres alcalins*, de vraies *minettes*, caractérisées par l'abondance du mica noir et par l'alcalinité des feldspaths. Mais il y a, à côté de ce type franchement lamprophyrique, que j'appellerai le type A, un autre type, d'aspect microsyrénitique, plus feldspathique, plus siliceux et moins magnésien : j'appellerai ce deuxième type le type B.

Le type A existe seul, à ma connaissance, au pic de Chail-lol-le-Vieil, aux environs de la Chapelle-en-Valjouffrey, aux environs d'Entraigues, c'est-à-dire près des bords sud et sud-ouest du massif du Pelvoux. Il est à peu près seul, ou en tout cas prédomine beaucoup, dans le massif du Taillefer. Le type B ne se rencontre guère que dans le massif du Tabor, et c'est lui qui, dans le voisinage de l'arête terminale de la montagne, prend la prépondérance. On trouve aussi, en petit nombre, des filons d'un type intermédiaire; mais en général on n'éprouve aucun embarras, la roche filonienne étant franchement du type A ou franchement du type B.

Type A. — A l'œil nu, la roche est de couleur sombre, à cause de l'abondance du mica noir. Suivant l'état de conservation, cette couleur sombre est brune ou vert noirâtre foncé. Dans la cassure fraîche, le mica noir est bien visible, le grain généralement très fin, le feldspath blanc rosé ou même rose vif. On observe fréquemment des nids ou des veinules d'un carbonate brunissant à l'air, qui est une ankérite. Quand le mica est chloritisé, et que la teinte générale de la roche est devenue vert noirâtre, le feldspath a perdu sa couleur rose et

pris une couleur vert pâle ou blanche. Comme bien on pense, le grain de la roche est variable d'un filon à l'autre; certains filons sont formés d'une roche presque compacte, à structure aplitique fine; d'autres renferment une roche presque granitoïde, où la dimension des individus de biotite s'élève parfois à un centimètre. L'amphibole n'apparaît guère à l'œil nu. Le quartz ne se montre, dans l'examen macroscopique, que très exceptionnellement, et sous la forme de filonnets ou de nids. Dans quelques échantillons, on voit, çà et là, d'assez gros cristaux d'orthose rose, ayant jusqu'à 1^{cm},5 de plus grande dimension, à peine idiomorphes et qui ont l'air de se fondre dans la roche finement grenue dont ils sont environnés. Mais la structure n'est jamais nettement porphyroïde, avec deux temps distincts de consolidation. Elle est ou bien aplitique, ou bien granitoïde, avec cristallisation continue.

Au microscope, on constate la présence de l'amphibole, parfois aussi abondante que le mica noir. Cette amphibole est une hornblende verte, en fines aiguilles nettement limitées par les faces $m(110)$, sans terminaison géométrique distincte. La macle $h^1(100)$ est fréquente, le plus souvent sans répétition. Les teintes principales, la biréfringence, le signe, l'angle des axes, la position de la bissectrice n_g par rapport à l'axe vertical sont conformes aux propriétés de la hornblende des syénites ordinaires, et je n'y ai vu aucune particularité frappante. Le minéral est très fréquemment altéré et quelquefois complètement détruit. Les produits de l'altération sont l'ankérite et la chlorite; la forme des cristaux n'est pas conservée et les minéraux secondaires, ankérite et chlorite, envahissent les feldspaths voisins et finissent par constituer des paquets irréguliers où rien ne rappelle plus l'amphibole primaire.

La teneur en amphibole, dans la roche fraîche, varie de 10 à 20 pour 100.

Le mica noir est l'élément qui frappe le plus l'observateur; dans l'examen microscopique tout aussi bien que dans l'examen à l'œil nu. C'est une biotite brune, rigoureusement uniaxe, cristallisée en minces tablettes parallèles au clivage, tablettes dont le contour est grossièrement hexagonal. Cette biotite est très titanifère; car, dès qu'elle commence à se transformer en chlorite, les produits titanés, rutile, ilménite et sphène, s'y isolent sous la forme de fines aiguilles, ou de petits grains, ou de radeaux confusément assemblés. Presque toujours, la chloritisation est commencée; elle est souvent tout à fait complète, la roche ne montrant plus une seule parcelle de biotite intacte. La forme du cristal de mica noir est à peu près respectée dans la chloritisation. On voit quelquefois de petites lentilles d'ankérite logées entre les feuillets de la chlorite, ou du mica partiellement transformé en chlorite. Les aiguilles de rutile, dans la masse chloriteuse, s'ordonnent suivant les trois côtés d'un triangle équilatéral, dans un même plan parallèle au clivage de l'ancienne biotite.

La teneur en biotite, dans la roche fraîche, va de 30 jusqu'à 40 et peut-être même 45 pour 100.

Le feldspath de la roche est presque exclusivement alcalin : il se partage entre l'orthose et l'albite, tantôt à peu près également, tantôt avec une légère prédominance du feldspath sodique. Dans les variétés aplitiques de la minette, la cristallisation des silicates magnésiens et des feldspaths est confuse; dans les variétés granitoïdes, les cristaux de feldspath, mal formés, englobent et moulent des individus parfaitement idiomorphes de biotite et d'amphibole. Parfois, l'orthose et l'albite sont nettement séparés en cristaux distincts et homogènes; le plus souvent, ils sont mélangés dans les mêmes

cristaux, à l'état de cryptoperthite très fine, ou à l'état d'anorthose zonée. En général, le feldspath est assez frais, même lorsque l'amphibole a disparu et lorsque la biotite est très malade ; mais il renferme toujours, surtout près du centre de chaque cristal, des paillettes de muscovite, et, quand il est très altéré, c'est encore par muscovitisation. Comme dans toutes les roches, la muscovitisation atteint l'albite avant l'orthose.

Le microcline est exceptionnel. Le feldspath triclinique de quelques minettes est une oligoclase-albite zonée, contenant un mélange à proportions variables d'albite et d'anorthite.

La teneur en feldspath, dans la roche fraîche, est au moins de 35 pour 100 et au plus de 55 pour 100.

Il y a toujours un peu de quartz libre, en très petites plages, remplissant les interstices des feldspaths : ce minéral forme depuis les $\frac{5}{100}$ jusqu'aux $\frac{45}{100}$ de la masse.

L'apatite est peu abondante, le plus souvent en petites aiguilles dans le mica ou l'amphibole, rarement en cristaux un peu volumineux, enchevêtrés avec les feldspaths et montrant des inclusions cinériformes.

Le rutile, le sphène, l'ilménite et parfois l'oligiste apparaissent dans la biotite chloritisée. L'oligiste, au microscope, simule des taches et des traînées sanguinolentes. Ça et là, et n'importe où dans la roche, il y a quelques grains de magnétite. La pyrite n'est pas rare dans les variétés très altérées.

Certaines minettes, surtout dans le massif du Pelvoux, sont écrasées et laminées. Les feldspaths sont tordus, brisés, tronçonnés ; et des joints de laminage se sont formés, remplis par de la chlorite secondaire.

Voici deux analyses chimiques ⁽¹⁾, effectuées sur des

(1) Dues à M. Lassieur, chef des travaux à l'École de Physique et de Chimie de Paris.

échantillons de minette du Taillefer provenant de filons différents, dans deux des ravins qui aboutissent à la vallée de Vaunoire, à l'est de Moulin-Vieux. L'échantillon I est à grain assez gros, presque granitoïde, d'un gris verdâtre clair, avec des cristaux de mica partiellement chloritisés. L'échantillon II est aplitique, d'un gris très sombre, avec de petits cristaux de biotite parfaitement fraîche :

	I.	II.
SiO ²	47,77	52,18
TiO ²	2,10	1,85
Al ² O ³	14,75	12,85
Fe ² O ³	1,17	0,77
FeO.....	6,43	4,95
MgO.....	6,72	7,64
CaO.....	5,62	4,71
K ² O.....	4,28	5,29
Na ² O.....	2,59	1,93
H ² O.....	2,44	1,73
P ² O ⁵	0,05	0,03
CO ²	5,54	5,68
Total.....	99,46	99,61

L'échantillon I contient environ 11,5 pour 100 d'une ankérite dont la composition approximative est, sur 100 :

CO ²	48
CaO.....	30
MgO.....	10
FeO.....	12

L'échantillon II contient environ 11,8 pour 100 du même carbonate.

Après élimination de cette ankérite, les compositions rectifiées deviennent :

	I.	II.
SiO ²	54,3	59,3
TiO ²	2,3	2,1
Al ² O ³	16,7	14,6
Fe ² O ³	1,3	0,8
FeO.....	5,7	4,0
MgO.....	6,3	7,3
CaO.....	2,5	1,3
K ² O.....	4,9	6,0
Na ² O.....	2,9	2,2
P ² O ⁵	0,06	0,04
H ² O.....	2,8	2,0
Total.....	<u>99,76</u>	<u>99,64</u>

Ces analyses correspondent approximativement aux mélanges minéralogiques suivants :

	I.	II.
Biotite.....	17	40
Chlorite.....	15	»
Amphibole.....	6	5
Orthose.....	20	16
Albite.....	25	17
Anorthite.....	4	2
Muscovite.....	1	1
Quartz.....	6	14
Apatite, rutile, sphène.....	3	2
Magnétite, ilménite et eau..	3	3
Total.....	<u>100</u>	<u>100</u>

La restauration complète et précise des deux roches n'est pas possible, parce qu'il y a trop de carbonate et que ce miné-

ral est trop vagabond. On peut simplement dire que I, à l'état frais, s'éloignait peu d'un mélange centésimal de 30 biotite, 12 hornblende, 50 feldspath, 5 quartz, et 3 minéraux accessoires et minerais; et que II, également à l'état frais, devait être approximativement formée de 40 biotite, 10 hornblende, 36 feldspath, 14 quartz.

Les deux roches en question sont relativement pauvres en hornblende. J'ai trouvé, aussi bien au Taillefer qu'au pic de Chaillol-le-Vieil, des minettes fraîches tenant à peu près autant de hornblende que de biotite et à peu près autant d'orthose que d'albite. Leur composition minéralogique, après restauration, serait sensiblement la suivante :

Biotite.....	20
Hornblende.....	20
Orthose.....	25
Albite.....	25
Quartz.....	7
Apatite et minerais.....	3
Total.....	<u>100</u>

correspondant à la composition centésimale théorique :

SiO ²	59,0
TiO ²	2,0
Al ² O ³	13,3
FeO.....	3,1
Fe ² O ³	3,8
MgO.....	6,5
CaO.....	2,6
K ² O.....	5,9
Na ² O.....	3,5
P ² O ⁵	0,3
Total.....	<u>100,0</u>

Type B. — Les roches du type B sont, pour la plupart, de couleur assez claire. Dans une masse rose, ou gris clair, ou gris verdâtre, on aperçoit, à l'œil nu, des tablettes de biotite ayant jusqu'à 1^{cm} de largeur. Cette biotite est, presque toujours, chloritisée. L'aspect est celui d'un vieux trachyte à mica noir, d'un *orthophyre* à mica noir, comme on disait encore il y a quelques années.

Au microscope, on reconnaît que la structure est porphyroïde, plus ou moins franchement. La biotite et les minerais forment un premier groupe de cristaux, à peu près idiomorphes, autour desquels a cristallisé ensuite un mélange aplitique de feldspath et de quartz. Le carbonate triple de magnésium, fer et calcium, si abondant dans les minettes du type A, est ici presque rare. Le plus souvent, il n'y a pas d'amphibole. Quand il y en a, ce n'est que très peu : elle appartient alors au premier temps de cristallisation, et elle est, d'ailleurs, complètement ou presque complètement détruite.

La biotite est également détruite et remplacée par un mélange de chlorite, de produits titanifères et de muscovite. La muscovite, dans cette épigénie, forme de minces lamelles parallèles à la lame originelle de mica noir.

Le quartz est assez abondant. Les feldspaths sont albite et orthose, en quantités comparables, et généralement bien séparés. L'apatite est peu répandue, et ses cristaux sont fort petits.

Voici l'analyse, effectuée par M. Lassieur, d'une roche du type B provenant d'un filon voisin de l'arête septentrionale du Tabor, en descendant vers les pâturages du Serriou. L'analyse brute donnait 0,69 pour 100 d'acide carbonique, correspondant à 1,2 pour 100 d'ankérite. Je donne tout de suite l'analyse corrigée après élimination de l'ankérite.

SiO ₂	63,0
TiO ₂	1,5
Al ² O ₃	14,9
Fe ² O ₃	0,4
FeO.....	4,3
MgO.....	4,5
CaO.....	0,9
K ² O.....	4,5
Na ² O.....	3,1
P ² O ₅	traces
H ² O.....	<u>2,6</u>
Total.....	99,7

La composition minéralogique de cet échantillon est à peu près la suivante :

Chlorite.....	20
Muscovite.....	5
Amphibole.....	3
Orthose.....	23
Albite.....	27
Quartz.....	20
Sphène, rutile, ilménite, etc.....	<u>2</u>
Total.....	100

On ne peut songer à faire une restauration très précise. Il semble cependant que la roche fraîche devait s'écarter peu du mélange minéralogique suivant : 25 biotite, 5 amphibole, 23 orthose, 27 albite, 18 quartz, 2 minerais et divers.

La plupart des roches du type B sont semblables à cet échantillon. La différence avec le type A est, en somme, dans la teneur en minéraux magnésiens et en quartz : 30 de minéraux magnésiens dans le type B, contre 40 à 50 dans le type A ; par contre, 5 à 10 de quartz, en moyenne, dans le type A, contre 18 dans le type B.

Encore une fois, il existe des filons d'un type intermédiaire. On ne peut donc pas douter de la parenté très étroite des roches A et B.

On trouve, en petit nombre, dans le massif du Tabor, des filons de microgranite à grands cristaux de feldspath, remarquablement pauvre en biotite. Ce microgranite tient environ 73 pour 100 SiO_2 et 4 pour 100 Na_2O contre 2 pour 100 K_2O ; il renferme aussi un peu de chaux, actuellement engagée dans des nids secondaires d'épidote.

On rencontre aussi, çà et là, dans le même massif, quelques filons de diabase très altéré, tantôt finement grenu, tantôt porphyroïde à grands cristaux de feldspath.

Microgranites et diabases n'ont, suivant moi, aucun rapport génétique avec les lamprophyres alcalins que je viens de décrire.

Les lamprophyres alcalins, ou minettes; du Taillefer, du Tabor, du Valjouffrey et de Chaillol-le-Vieil, forment une famille très homogène de roches filoniennes, oscillant entre les types extrêmes que j'ai définis, et ayant comme caractéristiques, avec la haute teneur en magnésium, la très large prédominance des métaux alcalins sur le calcium.

Nous ne saurons jamais si ces roches filoniennes sont montées jusqu'au jour. Si elles y sont parvenues, elles ont dû s'y consolider sous la forme de trachytes à biotite et amphibole, ou encore sous la forme d'obsidiennes. Les seules roches d'épanchement connues dans le Haut-Dauphiné sont les trachytes du Houiller des Grandes-Rousses et les basaltes du Trias ou de la base du Lias : ce sont des laves profondément différentes de celles qui eussent correspondu à nos lamprophyres.

Je ne crois pas non plus que ces lamprophyres doivent être rapprochés de deux roches *profondes*, riches l'une et l'autre en biotite et en hornblende, qui apparaissent sur les bords

ouest et sud du massif du Pelvoux, la syénite du Lauvitel et le granite amphibolique de Mal-Cros. La syénite du Lauvitel se présente dans le granite alcalin du Rochail, en grandes enclaves; et j'incline à croire qu'elle s'est formée par ségrégation basique dans le magma siliceux et alcalin. Le granite amphibolique de Mal Cros constitue tout un massif entre le vallon de Navettes-en-Valgaudemar et la vallée de Tourond-en-Champoléon, massif qui confine à l'est avec le granite alcalin du haut Champoléon et qui semble être une *forme de bordure* de ce granite alcalin. Dans la syénite du Lauvitel, il y a environ 54 pour 100 SiO_2 , 19 Al_2O_3 , 7,5 FeO et Fe_2O_3 , près de 6 CaO , 5 MgO , 5 K_2O , 2 Na_2O . Dans le granite amphibolique de Mal-Cros, il y a environ 67 SiO_2 , 15 Al_2O_3 , 4 FeO et Fe_2O_3 , 3 CaO , 3 MgO , 4 K_2O , 3,5 Na_2O . Aucune de ces deux compositions ne suggère un rapprochement avec les minettes du Taillefer ou de Chaillol-le-Vieil. Mon sentiment est que la forme profonde des minettes en question est tout aussi inconnue que leur forme effusive.

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
4795 Quai des Grands-Augustins, 55.
