

# **Les métabasites du col de Saflisch, couverture du Monte Leone, Pennique inférieur (Valais) : des basaltes andésitiques d'arc insulaire? = The metabasites of Col Saflisch, Monte Leone cover (lower Penninic nappes, Valais) : island arc andesitic basalts?**

Autor(en): **Streckeisen, Albert / Amstutz, G. Christian / Desmons, Jacqueline**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **78 (1998)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59279>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **Les métabasites du col de Saffisch, couverture du Monte Leone, Pennique inférieur (Valais): des basaltes andésitiques d'arc insulaire?**

### **The metabasites of Col Saffisch, Monte Leone cover (lower Penninic nappes, Valais): island arc andesitic basalts?**

par *Albert Streckeisen*<sup>1</sup>, *G. Christian Amstutz*<sup>2</sup> et *Jacqueline Desmons*<sup>3</sup>

#### **Abstract**

A basic bloc, a few tens of meters in length, from the Monte Leone cover (lower Penninic Alps) contains prasinites-ovardites and breccias often rich in varioles or bubbles. The stratigraphic age of the block is considered to be Triassic. The chemical composition is that of arc tholeiite.

*Keywords:* metabasite, variolitic structure, Monte Leone cover, Lower Penninic nappes, Wallis, Switzerland.

#### **Résumé**

Un bloc basique décamétrique de la couverture du Monte Leone (Pennique inférieur) contient des prasinites-ovardites, ainsi que des roches souvent bréchiques et riches en varioles et bulles. L'âge stratigraphique qui lui est attribué est triasique. Le chimisme est celui de tholéites d'arc.

#### **Zusammenfassung**

Blöcke basischen Gesteins, einige Zehnermeter lang, die zur Monte-Leone-Decke gehören (Unteres Penninikum), zeigen Gefüge, die von variolitisch bis zu blasenreich variieren und als brekziös bis ovarditisch-prasinitisch anzusprechen sind. Das zugeschriebene stratigraphische Alter ist triadisch. Der Chemismus entspricht den Inselbogen-Tholeiiten.

#### **Introduction**

Le col de Saffisch relie, parallèlement aux structures géologiques orientées WSW–ENE, la vallée de Binn à celle du Ganterbach qui descend vers Brigue. Les couches sédimentaires mésozoïques qui affleurent sur la transversale du col ont longtemps été attribuées dans leur ensemble aux Schistes lustrés de la zone valaisanne s.l. Actuellement on y sépare les roches de la zone Sion-Cour-

mayeur, plus internes, de celles attribuées à la couverture propre de la nappe du Monte Leone (Fig. 1). Cette dernière couverture, appelée zone du Binnental, comprend du Trias et deux unités de calcschistes: la zone de Fäldbach, collée au socle, et la série de Rosswald, détachée vers le N et isolée tectoniquement (LEU, 1986; JEANBOURQUIN et BURRI, 1991; BURRI et al., 1994).

Des métabasites sont présentes dans deux niveaux des séries de couverture de la région: à la

<sup>1</sup> Manuelstrasse 78, CH-3006 Bern, Suisse.

<sup>2</sup> Universität Heidelberg; Privatanschrift: Hausmatte, CH-3655 Sigriswil, Suisse.

<sup>3</sup> C.N.R.S.; C.R.P.G., B.P. 20, F-54501 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex, France.

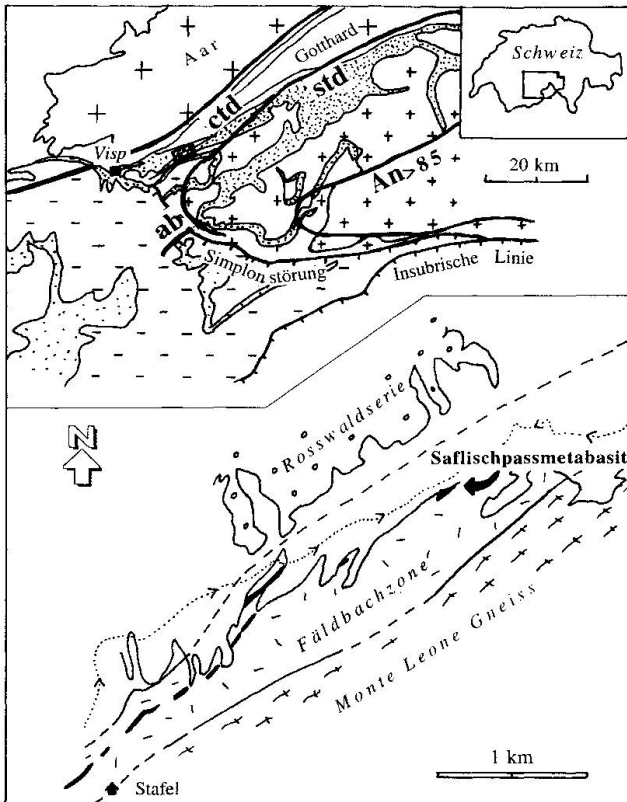


Fig. 1 Carte schématique des unités au col de Saffisch (d'après la carte géologique de Brigue, BURRI et al., 1993). En noir, les affleurements de metabasite. En encart, isogrades du chloritoïde (ctd), du staurotite (std) et du grenat d'après FREY et WIELAND (1975) et de l'albite, de l'actinote et de la hornblende Mg d'après COLOMBI (1989) (croix espacées, socles helvétiques; petites croix, socles du Pennique inférieur; tirets, socles du Pennique moyen et supérieur; pointillés serrés, couvertures du Pennique inférieur; pointillés espacés, couvertures du Pennique supérieur).

base de la zone Sion-Courmayeur (dans les couches du Versoyen, par exemple à Viège: PREISWERK, 1903; DIETRICH et OBERHÄNSLI, 1975) et à différents niveaux dans la zone de Fäldbach. Il s'agit de niveaux interstratifiés de prasinite s.l., parfois aussi de gabbro (Viège), plus rarement de coulées en pillows. Des écailles d'ultrabasite les accompagnent parfois. On a coutume actuellement de leur attribuer un âge [jurassique à] crétacé inférieur.

Le col même de Saffisch est creusé à la limite d'une mince bande de gypses aux spectaculaires entonnoirs de dissolution et de marbres dolomitiques (Fig. 1). La série de Fäldbach débute par un niveau à blocs. C'est l'un de ces blocs, de nature basique ou intermédiaire, qui forme le sujet de cet article. Ce bloc affleure sur quelques dizaines de mètres carrés sous forme d'un éboulis sur place. Vers l'W il est relayé par un grand bloc de quartzite blanc attribuable au Trias ou au Permo-Trias

(non dessiné sur la carte géologique). L'affleurement basique se trouve à 80 m à l'ENE du point coté 2543, aux coordonnées 650,660/130,500 (feuille 1289 au 25 000e). Il a été cité ou décrit par PREISWERK (1903, 1907), SCHMIDT et PREISWERK (1908), LEU (1986), JEANBOURQUIN et BURRI (1991) et il figure sur la feuille Brigue (BURRI et al., 1993).

Le matériel étudié provient d'un entonnoir (récoltes de A.S.) et de l'affleurement en éboulis sur place (récolte de J.D. en 1995).

### Description macroscopique

Un caractère remarquable de l'affleurement du col de Saffisch réside dans ses structures macroscopiques. Les prasinites-ovardites riches en pyrite constituent le type de roche le plus abondant. Elles ne sont pas interstratifiées avec les roches sédimentaires, mais semblent en contact primaire avec les autres types de roches magmatiques; l'exiguïté de l'affleurement n'a pas permis de se faire une opinion définitive de leurs relations originales avec eux. Dans le petit affleurement basique situé à l'WSW du col, à l'aplomb des chalets de Stafel, les prasinites-ovardites sont intercalées dans la série sédimentaire.

On trouve ensuite des brèches à fragments allant jusqu'à 15–20 cm de longueur, qui peuvent s'interpréter comme brèches d'éclatement. Certains des fragments sont des roches à amandes et globules qui consistent en éléments centimétriques, de section allongée ou circulaire, de couleur vert clair, souvent ourlés d'un liséré plus sombre, disposés dans une matrice d'orientation planaire, parfois aussi linéaire, évoquant une hyaloclastite. La zonation caractéristique de l'un ou l'autre fragment d'assez grande taille permet de penser qu'il s'agit de bordures de coussins, à varioles et à vacuoles épidotiques. Soulignons que la taille de ces éléments – autour du centimètre – dépasse celle des varioles de Viège (3–4 mm).

Enfin, une roche vert très clair à minces lits micacés verts, est elle aussi incluse dans les brèches. La présence de structure variolitique dans certains lits clairs permet d'envisager que cette roche résulte de l'aplatissement intense de la bordure variolitique de coussins. Elle peut passer sans transition à une ovardite grossière.

### Description microscopique

On distingue les types de roches suivants (les minéraux sont cités dans l'ordre d'abondance décroissante). Le grain est d'environ 2–3 mm dans

les ovaridites, < 1 mm dans les autres types de roches.

*Ovardite à pyrite*: chlorite Mg-Fe, albite pœcilitique-porphroblastique, sphène, biotite vert olive en général non orientée, pyrite autoblastique, épidote (Fig. 2 photo 4212-22A). Il arrive que cette roche soit rubanée de lits clairs centimétriques à albite maclée, mica blanc ± chlorite.

*Roche variolitique, avec éléments en amandes (varioles?) ou en globules (vacuoles)*: Les varioles sont formées d'un mélange isogranulaire d'albite et d'épidote avec granules de sphène; parfois l'épidote est moins abondante que dans la matrice; parfois l'actinote est présente. Les varioles sont entourées d'une bordure souvent plus riche en albite (Fig. 2 photo 95JD05-1A). Les vacuoles, sphériques, sont remplies d'épidote, entourées d'une bordure d'albite et d'actinote, ou de biotite, ou de chlorite (Fig. 2 photo 4213A-5A). De petites vacuoles à épidote peuvent se trouver à l'intérieur même d'une variole à albite-épidote (Fig. 2 photo 6242A-20).

La matrice est fluidale et affectée d'une schistosité, avec actinote parfois zonée en taches, prismatique ou en feutrage, biotite verte, albite pœcilitique, sphène, épidote ± carbonate ± apatite. En bordure des varioles il y a concentration de sphène ± biotite vert olive (Fig. 2 photo 95JD10-4A). L'orientation de la matrice au bord même des varioles suit leur contour et plus loin prend l'orientation de la foliation générale (Fig. 2 photo 4964-20A). La concentration en sphène s'estompe là où la foliation lui est perpendiculaire.

La granulométrie est en général plus fine dans la matrice que dans les amandes et globules, mais l'inverse se rencontre aussi (Fig. 2, photos 4948A-9A et 4961C-11).

*Gneiss albitique clair rubané*: constitué d'albite, épidote, sphène, actinote ± biotite vert olive. Un lit est constitué de grandes biotites vertes ± chlorite et carbonate ferrifère (variole très aplatie?) (Fig. 2 photo 95JD08-3A). La biotite est orientée dans le plan axial d'un pli souligné par le sphène.

*Métavolcanite à vacuoles et sortes de bulles de lave (?)*: Les éléments sont formés de vacuoles et d'une matrice semblables au 2 ci-dessus; des sortes de bulles, à albite, épidote et actinote, sont moulées les unes sur les autres (Fig. 2 photos 4964-16 et 16A).

*Chloritite*: formée de chlorite Mg, sphène, rare albite, biotite vert olive, rutile et apatite (ancienne hyaloclastite ?). Il ne peut s'agir d'une ancienne serpentinite car cette roche est riche en titane.

*Prasinite (au-dessus de Stafel)*: roche foliée avec actinote, albite xénoblastique, chlorite, épidote, calcite en veines et en petits amas.

– Des *veines* contiennent quartz, carbonate Fe ± albite maclée. De fines aiguilles de rutile y sont associées au carbonate.

Parmi les *sphérules ou amandes* observés au col de Saflisch on peut distinguer trois sortes, renfermant différentes proportions d'albite et d'épidote ± actinote:

(1) d'anciennes vacuoles (amygdales au sens de VUAGNAT, 1946a): maintenant remplies d'épidote ± albite ± actinote elles sont le plus souvent non déformées; on en trouve de petites, elles aussi bien rondes, à l'intérieur des autres éléments; elles correspondent aux anciennes bulles de dégazage de la lave;

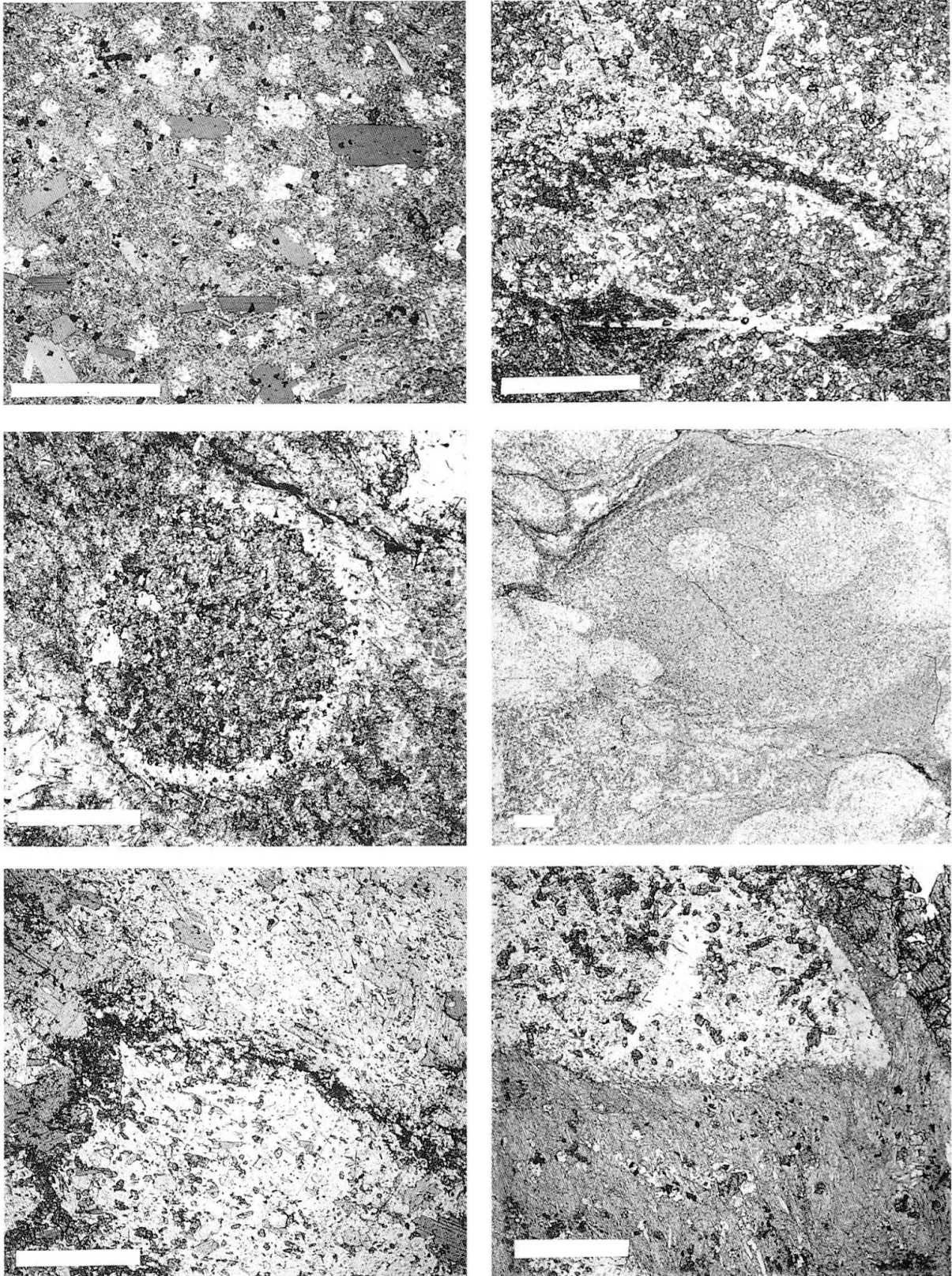
(2) des varioles fuselées en amandes, interprétables comme résultat de la cristallisation pendant une diminution brusque de température, surtout sensible vers la périphérie des coussins où se concentrent effectivement les varioles (VUAGNAT, 1946 a et b). A l'origine ces varioles ont normalement une structure interne fibroradiée dessinée par le feldspath, structure qui est ici complètement absente. Une telle structure se retrouve, dans les Alpes occidentales, là où les métamorphismes ont été particulièrement discrets, par exemple au Chenaillet; un métamorphisme de faciès à glaucophane-lawsonite peut aussi l'avoir localement respectée (par exemple dans certains échantillons du Queyras, au col des Prés Bergers: BOCQUET [DESMONS], 1974), mais elle ne semble pas avoir résisté à un faciès de schistes verts. De la structure interne primitive des varioles il subsiste le liséré bordier, surtout là où la foliation alpine lui a été parallèle (cf. Fig. 2 photo 4964-20A). Dans des basaltes archéens du Canada ces varioles ont été interprétées comme sphérolites (FOWLER et al., 1987). Les sphérolites se développeraient à partir de petites gerbes de cristaux, particulièrement dans des laves soumises à une variation rapide de température, et nécessiteraient un rapport déterminé entre les vitesses de croissance des cristaux et de diffusion des impuretés de leur surface (LOFGREN, 1971);

(3) des éléments de forme irrégulière, moulés les uns sur les autres, qui évoquent des bulles de lave déformées à l'état encore pâteux. (On en connaît aussi au col des Prés Bergers cité ci-dessus.) La question se pose de savoir si les amandes interprétées comme varioles ne seraient pas en fait elles aussi de ces bulles, aplaties déjà alors que la lave jouissait encore d'une certaine fluidalité.

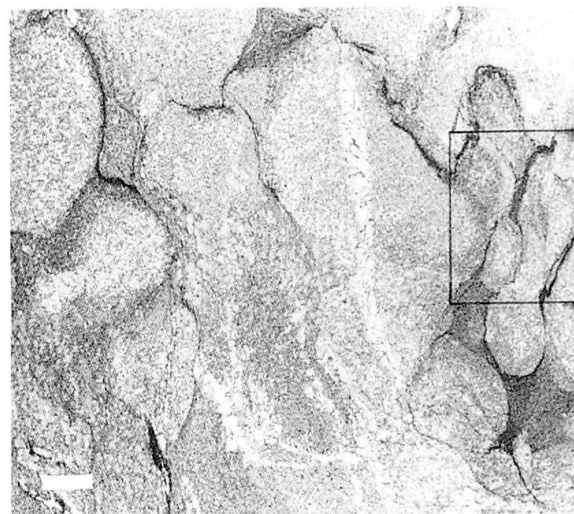
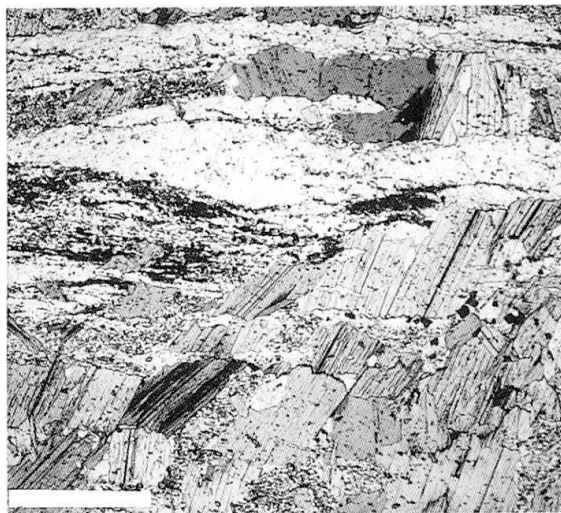
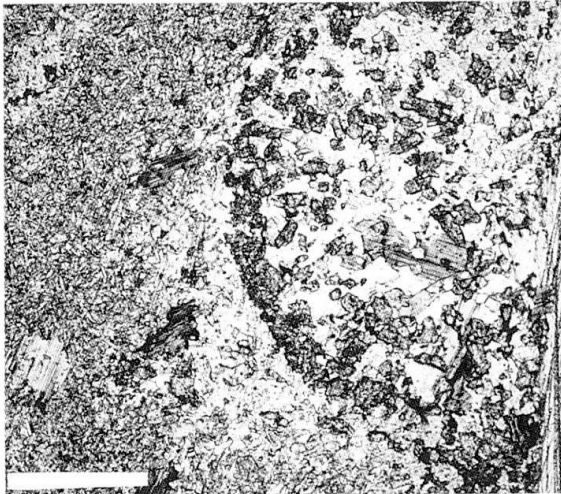
### Métamorphisme

Les observations montrent que le faciès métamorphique est de schiste vert, à albite – chlorite –





*Fig. 2* Echantillons du col de Saffisch vus au microscope (barres blanches = 1 mm). (4212-22A): albite xénoblastique, épidote, actinote, grande biotite peu orientée, sphène, oxyde de Fe. (95JD05-1A): éléments en amandes à épidote-albite-sphène entourés d'une bordure riche en biotite verte au voisinage de l'amande, avec actinote, albite, épidote, sphène. (4213A-5A): vacuole à épidote (ancienne bulle de dégazage de la lave), à bordure riche en albite et actinote. (6242A-20): petites vacuoles à l'intérieur d'une variolite. La bordure de sphène est bien visible en haut à gauche. (95JD10-4A): éléments clairs à albite, épidote, biotite verte, avec bordure sombre riche en sphène. (4964-20A): élément à albite et épidote, matrice à feutrage d'actinote  $\pm$  albite, dont



4212 (22A)	95JD05 (1A)
4213A (5A)	6242A (20)
95JD10 (4A)	4964 (20A)

4948A (9A)	4961C (11)
95JD08 (22A)	4964 (16)
	4964 (16A)



la foliation se rebrousse au contact de l'élément où elle a gardé son orientation fluidale antérieure. (4948A-9A): élément à albite-épidote ± biotite verte, de granulométrie plus grossière que la matrice. (4961C-11): éléments en amande à épidote et albite, de grain plus fin que la matrice, à biotite verte, albite, épidote, actinote, sphène. (95JD08-3A): metabasite litée, à lits à albite, épidote, sphène ± actinote, lits à grandes biotites vertes ± chlorite orientées perpendiculairement au litage. (4964-16 et 16A): (agrandissement du bord de 16) éléments (bulles de lave ?) moulés les uns sur les autres, à épidote et albite, dans une matrice de grain plus fin, plus riche en épidote, actinote, sphène.

actinote – sphène, et il a été le même durant trois stades de déformations. La biotite verte qui broche sur le tout dénote un faciès schiste vert plus tardif, surtout thermique, en général non associé à une nouvelle foliation sauf dans les gneiss albitiques plissés. Cette biotite post-cinématique par rapport à  $S_2$  et syn- $S_3$  n'est pas associée à des granules de sphène et on en conclut qu'elle a cristallisé à partir de chlorite. Le grenat n'a pas été trouvé dans les échantillons examinés.

Il n'y a pas de relique minéralogique de l'état magmatique ou d'un métamorphisme antérieur. C'est souvent le sphène qui seul souligne les structures antérieures au métamorphisme régional: les bordures des varioles. La couleur bleutée du centre de certains grains zonés d'actinote dénote peut-être une teneur plus élevée de ce minéral en  $Na_2O$  au début de sa cristallisation. Mais les échantillons étudiés ne comportent pas, ou plus, d'amphibole sodique, contrairement à l'affleurement de la zone Sion-Courmayeur à Viège où DIETRICH et OBERHÄNSLI (1975) ont observé du glaucophane-crossite.

### Chimisme

Trois analyses des teneurs en éléments majeurs ont été effectuées (Tab. 1). SCHMIDT et PREISWERK ont publié en 1908 celle d'une serpentinite à chlorite et trémolite, trouvée au Saflisch en lentille dans la dolomie triasique et nommée par eux picrite, analyse que nous ne ferons pas entrer dans la discussion. Il faut souligner que les échantillons analysés sont des variolites et que l'interprétation ci-dessous ne s'applique donc pas aux prasinites-ovardites. En l'absence d'analyse des éléments en traces, cette interprétation reste provisoire.

On tire des études des zonations de pillows (par exemple, dans les Alpes, ceux du Chenaillet: MEVEL, 1975; BERTRAND et al., 1982, 1987) que pour beaucoup d'éléments la variabilité inter-pillows dépasse souvent la variabilité intra-pillow. On peut donc considérer que nos échantillons donnent une idée approchée du chimisme du volcanisme qui en est à l'origine sauf peut-être en ce qui concerne le  $SiO_2$ , que l'étude de BERTRAND et al. (1982) montre souvent plus abondant dans les bordures variolitiques qu'au coeur des coussins. Nous ne sommes pas ici dans le cas de mélanges de magmas ou de magmas immiscibles comme il s'en trouve dans des termes magmatiques plus profonds (cf. les ocelles des diabases de l'ophiolite de Sarmiento au Chili: ELTHON et al., 1984).

Les teneurs en  $SiO_2$  sont celles de basaltes andésitiques et d'andésites. Ces teneurs en  $SiO_2$  sont corrélées positivement avec la richesse en

Tab. 1 Résultats d'analyses.

Echantillon	4965	4968	6242
Analyse	4574	4575	4576
$SiO_2$	59.43	57.70	52.72
$TiO_2$	1.09	0.93	1.03
$Al_2O_3$	13.35	13.84	17.20
$Fe_2O_3$	5.85	6.17	6.56
MnO	0.16	0.18	0.16
MgO	7.04	7.34	4.86
CaO	7.97	8.93	12.65
$Na_2O$	5.66	4.82	3.74
$K_2O$	0.18	0.63	0.03
$P_2O_5$	0.27	0.20	0.11
$H_2O^+$	0.54	0.59	0.46
$H_2O^-$	0.07	0.11	0.06
Total	101.61	101.44	99.58
FeO*	5.27	5.55	5.90
An %	17	25	47
Echantillon	4965	4968	6242
Analyse	4574	4575	4576
Q	2.96	2.20	1.26
Or	1.03	3.64	0.17
Ab	49.34	42.24	33.73
An	10.21	13.93	30.23
Di	21.18	22.41	25.69
Hy	11.23	11.30	5.12
Mt	2.03	2.61	2.11
Il	1.47	4.26	1.44
Ap	0.55	0.41	0.24
si	160	149	132
al	21.2	21.0	25.3
fm	40.8	41.3	31.7
c	22.9	24.6	33.9
alk	15.1	13.1	9.1
k	0.02	0.08	0.05
aeg	0.69	0.68	0.57
ti	2.2	1.8	1.94
qz	0	-4	-4.6

4965: variole en amande: épidote, actinote, albite, sphène, biotite vert olive.

4968: metabasite à petites varioles: albite, épidote (dans les varioles), matrice à grande biotite, épidote, actinote, albite.

6242: variolite à varioles aplaties à épidote ou albite-épidote, entourées de biotite verte, avec sous-varioles à épidote-albite, matrice à actinote, biotite verte.

(Analyses effectuées au Mineralogisch-Petrographisches Institut de l'Université de Heidelberg).

soude et ainsi en albite; la roche la plus riche en silice et soude est aussi celle qui représente une grande variolite. On ne peut cependant pas parler d'enrichissement en soude, le chimisme total est subalcalin et non alcalin (Fig. 3). La teneur en anorthite calculée à partir du mode varie de 17 à 47%. Alumine, chaux et oxyde de fer varient en-



semble, c'est-à-dire reflètent la teneur en épidote. Malgré les métamorphismes, qui ont formé des minéraux hydratés, les teneurs en  $H_2O^+$  sont faibles (de 0,5 à 0,6% du poids).

Dans le diagramme AFM (Fig. 4) la pauvreté relative en  $FeO^*$  fait que les échantillons se reportent sur la lignée calco-alcaline ou se trouvent dans la partie la moins ferrifère des MORB.

Les rapports entre le titane d'une part, la proportion de magnésium et de fer de l'autre (Fig. 5)

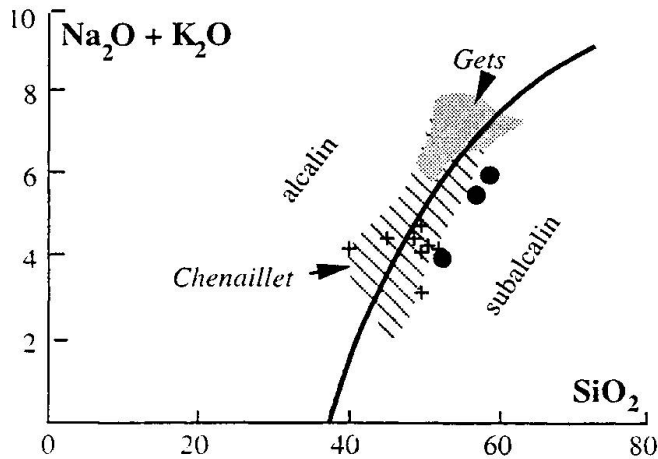


Fig. 3 Diagramme alcalins/silice Les échantillons du col de Saffisch (ronds noirs) se reportent dans le champ subalcalin, ceux du Chenaillet (hachures obliques; MEVEL, 1975; BERTRAND et al., 1982, 1987), des Gets (grisé; BERTRAND, 1970), de Viège (croix; DIETRICH et OBERHÄNSLI, 1975) et du Versoyen (LOUBAT, 1968; LASSERRE et LAVERNE, 1976; non représentés) sont à cheval sur les domaines alcalin et subalcalin.

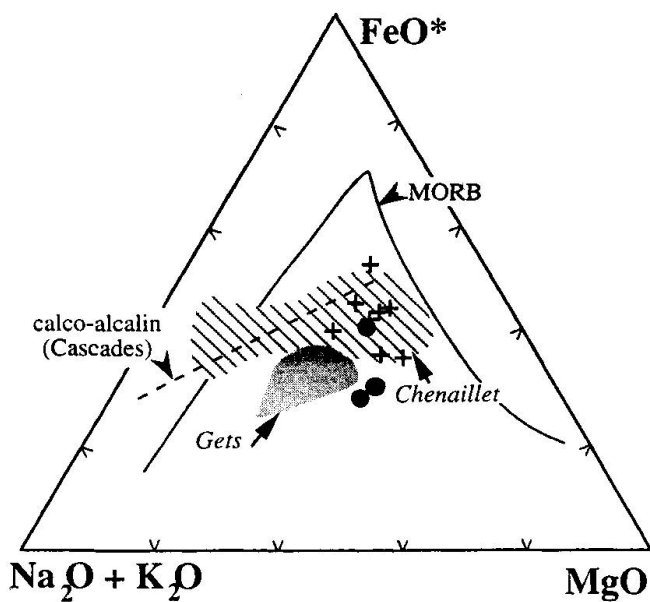


Fig. 4 Diagramme AFM. Symboles comme dans la figure 3. Les échantillons du col de Saffisch se reportent près de la lignée calco-alcaline et ceux des Gets aussi. Ceux du Chenaillet et de Viège se rapprochent légèrement du domaine des MORB.

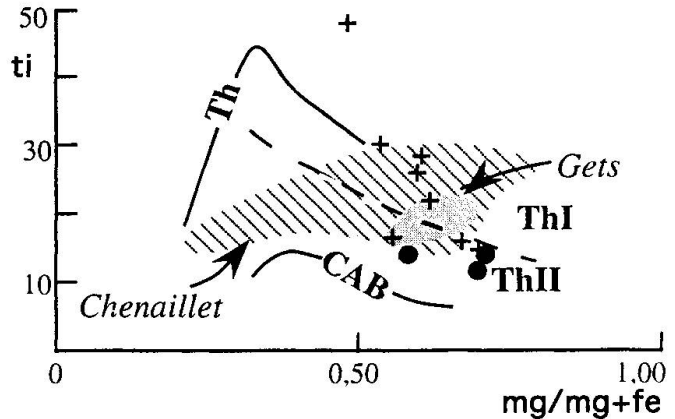


Fig. 5 Diagramme Ti - teneur en Mg par rapport à Mg + Fe (ici exprimés en monocations) (GUILLOT et al., 1986, 1994). Th, tholéitique; ThI, tholéites d'arc volcanique; ThII, tholéite MOR; CAB, basaltes calco-alcalins. Symboles comme dans la figure 3. Les échantillons du col de Saffisch se reportent dans le domaine des tholéites d'arc. Ceux du Chenaillet, des Gets et de Viège sont des tholéites (de MOR ou d'arc).

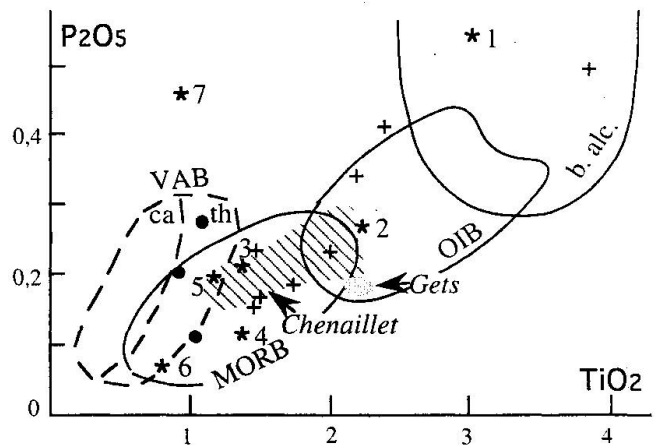


Fig. 6 Diagramme  $P_2O_5$ - $TiO_2$  en % poids (BASS et al., in BERTRAND et al., 1982). Symboles comme dans la figure 3. Champs de référence des basaltes de rides (MORB), des basaltes d'îles océaniques (OIB) et des basaltes alcalins (b. alc.) d'après MIYASHIRO 1974. Champ de référence des basaltes d'arcs volcaniques (VAB; ca, calco-alcalins; th, tholéitiques) dessiné d'après les valeurs publiées par MIYASHIRO (1974). Astérisques: moyennes calculées par PEARCE (1982) pour les basaltes de différents milieux tectoniques: 1, basaltes intra-plaques alcalins; 2, basaltes intra-plaques tholéitiques; 3, basaltes de transition des rides médio-océaniques (T-MORB); 4, basaltes normaux des rides médio-océaniques (N-MORB); 5, basaltes calco-alcalins d'arcs volcaniques; 6, basaltes tholéitiques d'arcs volcaniques; 7, basaltes shoshonitiques d'arcs volcaniques. Les échantillons du col de Saffisch se reportent dans le domaine des basaltes tholéitiques d'arc ou dans celui des MORB. Ceux du Chenaillet, se reportent dans le champ des MORB, ceux des Gets (2 échantillons seulement !) et ceux de Viège dans les champs des basaltes intra-plaques et des MORB et ceux du Versoyen (non représentés dans la figure) dans celui des basaltes intra-plaques.



montrent les échantillons du col de Saffisch dans une position analogue: dans un domaine tholéitique pauvre en Ti (tholéite d'arc, IAT). Dans ce diagramme les échantillons de Viège apparaissent tholéitiques.

Les proportions relatives du phosphore par rapport au titane (Fig. 6) placent les échantillons du col de Saffisch avec les basaltes tholéitiques d'arcs volcaniques, ou dans la partie du champ des MORB qui est pauvre en P et Ti; nos échantillons sont tout à fait différents des basaltes de points chauds (OIB) et des basaltes alcalins.

Notons que les éléments en trace et notamment les terres rares des échantillons de Viège (COLOMBI, 1989) rapprocheraient ces échantillons des basaltes de transition (T-MORB).

### Interprétation, comparaisons, conclusions

Le petit affleurement du col de Saffisch se compose essentiellement d'ovardites-prasinites riches en pyrite et de brèches d'éclatement de roches à varioles ou à sortes de bulles aplaties de lave. L'ensemble de l'affleurement évoque un milieu chaotique.

Les associations métamorphiques sont du faciès des schistes verts, à chlorite, actinote et sphène; la biotite vert olive, en général non orientée, est un minéral tardif et le rutile se rencontre dans les veines. Les cartes de FREY et WIELAND (1975), de COLOMBI (1989) et de BURRI et al. (1994, Fig. 6) montrent que les isogradés du grenat, du plagioclase An<sub>17</sub> et de la hornblende, donc la limite du faciès amphibolite sont tout proches (ou situés à une vingtaine de kilomètres pour COLOMBI, 1989) (cf. Fig. 1). Le grenat n'a pas été trouvé dans les échantillons examinés. La température maximale aurait été à Viège de l'ordre de 460–480 °C (COLOMBI, 1989), d'après la teneur de l'amphibole en Ti et la distribution de Na entre l'amphibole et le plagioclase.

La foliation principale S<sub>2</sub> peut être rapprochée de la deuxième foliation distinguée par ACKERMANN et al. (1991) qui tendent à la placer dans l'Oligocène.

Subalcalins, tholéitiques pauvres en titane et fer, c'est-à-dire analogues aux tholéites d'arc, nos échantillons ne correspondent cependant pas tout à fait au magma même s'il a été figé rapidement par son extrusion en milieu aqueux. En effet ils correspondent à la couche variolitique de coussins et la formation brutale des foyers de cristallisation que sont les varioles a pu y faire se concentrer silice et soude. La présence de biotite dénote la possibilité d'un apport sédimentaire de K, quoique les teneurs en potasse soient faibles (0,03 à 0,63 %).

LEU (1986) considère le niveau à blocs de la série de Fäldbach comme d'origine sédimentaire. Compris entre les calcaires dolomitiques et les gypses il daterait dans ce cas de la moitié supérieure du Trias et le volcanisme à l'origine du bloc du col de Saffisch serait à peu près du même âge. C'était l'âge envisagé déjà par PREISWERK (1907) et SCHMIDT et PREISWERK (1908), qui admettaient une source proche pour ce bloc.

BURRI et al. (1994) évoquent à son propos les spilites triasico-liasiques des zones externes (Pelvoux et ses abords). Ces spilites cependant appartiennent à la lignée des basaltes alcalins (VATIN-PÉRIGNON et al., 1974). On y connaît en effet de rares pillows, mais la "variolite du Drac" (les galets qui dérivent de ces spilites) est une spilite non pas à varioles, mais à vacuoles remplies de calcite. Les nodules de péridotites qu'elles contiennent parfois confirment leur affinité alcaline et leur origine profonde. L'origine paléogéographique des spilites et de nos métabasites diffère aussi: d'un côté la marge européenne (future zone delphinohelvétique), appartenant au domaine du Trias germanique, et, de l'autre, l'ensemble si complexe du futur Pennique inférieur, le Valaisan.

Les métabasites du col de Saffisch rappellent celles de certains termes basiques des Alpes internes – notamment les prasinites de la zone valaisanne et du Combin. Toutefois les premiers résultats chimiques que nous apportons les en différencient, tout comme l'âge stratigraphique qui leur est attribué: Trias et des caractères d'arc insulaire pour les métabasites du Saffisch, Crétacé et affinité de MORB pour celles de la zone valaisanne et du Combin.

### Références

- ACKERMANN, T., BURRI, M., JEANBOURQUIN, P. et MANCKTELOW, N. (1991): La zone Sion-Courmayeur en Haut-Valais et comparaison avec les flyschs valaisans dans les Alpes occidentales. *Eclogae geol. Helv.*, 84, 255–263.
- BERTRAND, J. (1970): Etude pétrographique des ophiolites et des granites du Flysch des Gets (Haute-Savoie, France): *Arch. Sc.*, 23, 279–342.
- BERTRAND, J., COURTIN, B. et VUAGNAT, M. (1982): Elaboration d'un secteur de lithosphère océanique ligure-piémontais d'après les données de l'ophiolite du Montgenèvre (Hautes-Alpes, France et province de Turin, Italie). *Ophioliti*, 7, 155–196.
- BERTRAND, J., DIETRICH, V., NIEVERGELT, P. et VUAGNAT, M. (1987): Comparative major and trace element geochemistry of gabbroic and volcanic rock sequences, Montgenèvre ophiolite, Western Alps. *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 67, 147–169.
- BOCQUET, [DESMONS] J. (1974): Etudes minéralogiques

- et pétrologiques sur les métamorphismes d'âge alpin dans les Alpes françaises. Thèse Grenoble, 489 pp.
- BURRI, M., FRANK, E., JEANBOURQUIN, P., LABHART, T., LISZKAY, M. et STRECKEISEN, A. (1993): Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25'000, Blatt 1289 Brig, Landeshydrol.-geol.
- BURRI, M., JEMELIN, L. et JEANBOURQUIN, P. (1994): Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25'000, Blatt 1289 Brig, Erläuterungen. Landeshydrol.-geol., 62 pp.
- COLOMBI, A. (1989): Métamorphisme et géochimie des roches mafiques des Alpes ouest-centrales (géoprofil Viège-Domodossola-Lucarno). Mém. Géologie Lausanne, n° 4, 216 pp.
- DIETRICH, V. et OBERHÄNSLI, R. (1975): Die Pillow-Laven des Vispertales. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 55, 79–87.
- ELTHON, D., HANSON, R., ALLEN, R. et VERGARA, H. (1984). Unusual ocellar textures in diabases from the Sarmiento ophiolite complex, Chile. Can. J. Earth Sci., 21, 376–378.
- FOWLER, A.D., JENSEN, L.S. et PELOQUIN, SH.A. (1987): Varioles in Archean basalts: products of spherulitic crystallization. Canadian Mineralogist, 25, 275–289.
- FREY, M. et WIELAND, B. (1975): Chloritoid in autochthon-parautochthonen Sedimenten des Aarmassivs. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 55, 407–418.
- GUILLOT, F., PLOQUIN, A., RAOULT, J.-F. et PERRUCCIO-PARISON, M.-D. (1986): Les séries antépermiennes de Vanoise septentrionale (zone briançonnaise, Alpes de Savoie): lithologie et géochimie dans le massif de Bellecôte; arguments pour un âge antéhouiller. C.R. Acad. Sc. Paris, 303, ser. II; 1141–1146.
- GUILLOT, F., DESMONS, J. et PLOQUIN, A. (1994): Lithostratigraphy and geochemical composition of the Mt. Pourri volcanic basement, Middle Penninic W-Alpine zone, France. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 73, 319–334.
- JEANBOURQUIN, P. et BURRI, M. (1991): Les métasédiments du Pennique inférieur dans la région de Brigue-Simplon. Lithostratigraphie, structure et contexte géodynamique dans le bassin Valaisan. Eclogae geol. Helv., 84, 463–481.
- LASSERRE, J.L. et LAVERNE, CHR. (1976): Le volcanisme tholéiitique de la zone du Versoyen (Alpes franco-italiennes). Thèse 3e cycle Grenoble, 252 pp.
- LEU, W. (1986): Lithostratigraphie und Tektonik der nordpenninischen Sedimente in der Region Bedretto-Baceno-Visp. Eclogae geol. Helv., 79, 769–824.
- LOFGREN, G. (1971): Spherulitic textures in glassy and crystalline rocks. J. Geophys. Res., 76, 5635–5648.
- LOUBAT, H. (1968): Etude pétrographique des ophiolites de la "Zone du Versoyen", Savoie (France), Province d'Aoste (Italie). Arch. Sc. Genève, 21, 265–457.
- MEVEL, C. (1975): Les zonations chimiques dans les pillow-lavas spilitiques du Chenaillet et des Gets (Alpes françaises). Pétrologie, 1, 319–333.
- MIYASHIRO, A. (1974): Volcanic rock series in island arcs and active continental margins. Am. J. Sc., 274, 321–355.
- PEARCE, J.A. (1982): Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: THORPE, R.S. (ed.): Andesites. John Wiley & Sons, 525–548.
- PREISWERK, H. (1903): Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig, Wallis. Verh. Naturforsch. Ges. Basel, 15, 293–316.
- PREISWERK, H. (1907): Die Grünschiefer im Jura und Trias des Simplongebietes. Beitr. geol. Karte Schweiz, 26/I, 42 pp.
- SCHMIDT, C. et PREISWERK, H. (1908): Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe in 1:50'000. Geol. Karte der Schweiz Nr. 6.
- VATIN-PÉRIGNON, N., AUMAÎTRE, R. et BUFFET, G. (1974): La spilitisation dans le massif des Ecrins-Pelvoux: un cortège intrusif et effusif dolérito-spilitique (Alpes françaises occidentales). Géologie Alpine, 50, 153–194.
- VUAGNAT, M. (1946a): Sur quelques diabases suisses. Contribution à l'étude du problème des spilites et pillow-lavas. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 26, 116–228.
- VUAGNAT, M. (1946b): Remarques sur trois diabases en coussins de l'Oberhalbstein. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., 26, 263–273.

Reçu 25 août 1997; révision acceptée 22 janvier 1998.