

Remarques sur une inclusion rodingitique de l'Alpe Champatsch (Basse-Engadine)

Autor(en): **Vuagnat, Marc**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **58 (1965)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163275>

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.

Remarques sur une inclusion rodingitique de l'Alpe Champatsch (Basse-Engadine)

Par **Marc Vuagnat** (Genève)

Avec 3 figures dans le texte

Dans une publication récente (VUAGNAT et PUSZTASZERI, 1964), nous avons signalé la présence d'ophisphérites et de rodingites dans diverses serpentinites des Alpes franco-suisse. Nous avons, en particulier, mentionné l'existence de telles roches en Basse-Engadine (Grisons). Cette note est consacrée à la description succincte d'une de ces curieuses inclusions située dans la région de Schuls.

L'Alpe Champatsch, dominée à l'Ouest et au Nord-Ouest par les Piz Minschun et Nair, est bien connue dans la littérature géologique pour ses beaux affleurements d'ophiolites (TARNUZZER et GRUBENMANN, 1909; VUAGNAT, 1946). Ces roches vertes appartiennent à la « zone de Champatsch » qui constitue la limite entre le Pennique supérieur et l'Austroalpin inférieur de la nappe de Tasna. Deux escarpements ont plus spécialement retenu l'attention des géologues. Le plus méridional est connu sous le nom de « Südriff » ou Mot da Ri, il est constitué, en majeure partie, de diabases à augite exhibant, par places, un débit en coussins. Le plus septentrional ne porte pas de nom sur la feuille Schuls-Tarasp de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25 000 (CADISCH et al., 1963), mais il est connu, dans la littérature, sous le nom de « Nordriff ». Cet escarpement est situé sous le point 2574 (coord. 814, 85/191,00); on peut y voir des diabases spilitiques en coussins et en brèches de coussins surmontant, en contact normal semble-t-il, des schistes peu métamorphiques, ressemblant à des schistes du Flysch et attribués aux « Bündnerschiefer ». Au-dessus de la coulée diabasique, on rencontre la serpentine plus ou moins massive et de l'ophicalcite. Le contact de la roche ultrabasique avec la diabase paraît tectonique.

On trouve dans la serpentine du Nordriff diverses inclusions blanches; les unes de forme allongée suggérant une nature de dike, les autres arrondies, rappelant, mais en beaucoup plus grand, les ophisphérites du Mont-Genèvre (VUAGNAT, 1953). L'inclusion qui nous retient ici est située au Sud et en dessous du point 2574, quelques m à l'Ouest de la limite occidentale des diabases (représentées à cette extrémité par des schistes bigarrés variolitiques).

L'inclusion forme une masse blanche ou blanc-verdâtre, d'environ 1 m de long sur 40 cm de large, fortement fissurée, entourée d'un liseré vert foncé, épais de quelques cm. La roche encaissante est très fragmentée; elle est constituée d'une serpentinite d'un beau vert, sans restes ni de minéraux, ni de structures primaires (rubanage, etc.). Nous allons décrire, successivement, trois échantillons, le premier provenant du centre de l'inclusion, le second du bord et le troisième de la roche encaissante.



Fig. 1. Inclusion étudiée avec bord foncé.

La partie centrale de l'inclusion est une roche blanche, finement grenue, d'allure homogène. Sous le microscope, le trait le plus frappant est sa structure de diabase; un minéral en plages allongées forme une trame intersertale, divergente par places, les plages du minéral en question rayonnant à partir de centres. Entre nicols croisés, ces plages restent obscures, toutefois, un examen avec un fort grossissement relève, ça et là, des taches faiblement biréfringentes formées de grains minuscules probablement fibroradiés.

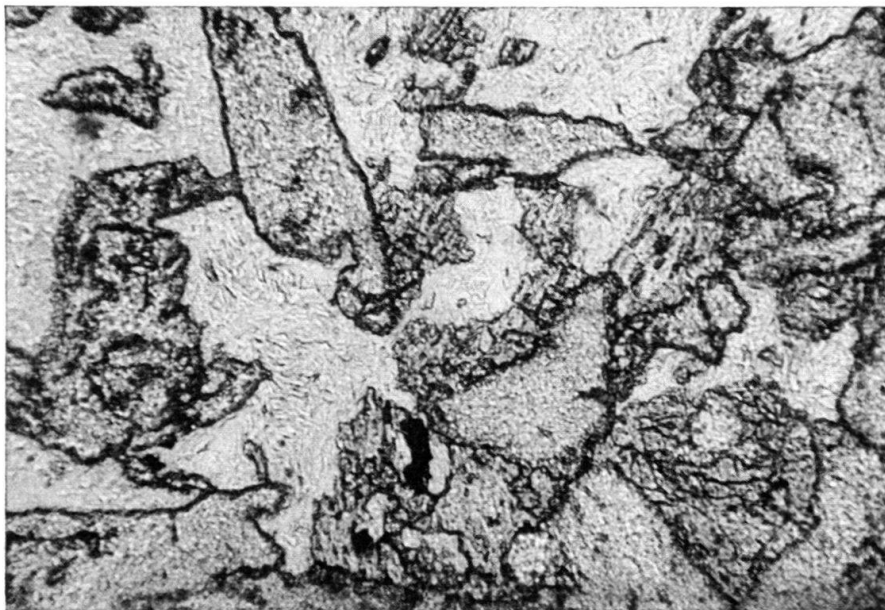


Fig. 2. Partie centrale. Lumière naturelle. Gross. $166\times$. Les plages à fort relief représentent la hibschite.

Le diffractogramme Debye-Scherrer de cet échantillon central permet d'établir sans conteste que le minéral isotrope est un membre de la série des hydrogrossulaires: la hibschite, dont les raies de diffraction sont nombreuses et intenses. Quant au minéral faiblement biréfringent, nous n'avons pu le déterminer, peut-être s'agit-il d'hydrogrenat présentant des anomalies optiques, peut-être de vésuvianite, mais le diffractogramme ne montre aucune raie de ce dernier minéral. Relevons que dans l'étude des rodingites et ophisphérites, il arrive fréquemment que l'on se trouve en présence de minéraux difficilement déterminables du fait qu'ils se présentent en cristaux très petits et qu'ils sont en quantité trop faible pour influencer le diagramme X.

Un autre minéral, facilement reconnaissable, est une augite incolore qui forme de gros grains occupant une partie des interstices situés entre les plages de hibschite. La détermination optique est confirmée par le diffractogramme Debye-Scherrer. Le reste des interstices est rempli par de la chlorite cristallisée en petites écailles, faiblement dispersive, soit dans les tons bruns, soit dans le bleu. Les rayons X confirment aussi la présence de ce minéral.

Tableau I

Centre				Bord				Serpentinite			
SiO ₂	37,48	si	68	31,20	si	49,5	37,74	si	59		
Al ₂ O ₃	15,47	al	16,5	13,27	al	12,5	1,89	al	1,5		
Fe ₂ O ₃	5,60	fm	33	5,95	fm	85,5	6,91	fm	95		
FeO	2,62	c	50,5	4,74	c	2	0,60	c	3		
MnO	0,12	alk	0	1,01	alk	0	0,11	alk	0		
MgO	7,86	ti	1,1	29,70	ti	1,3	36,73	co ₂	3		
CaO	25,87	h ₂ O	21	1,18	h ₂ O	61,5	1,84	h ₂ O	64		
Na ₂ O	0,05	mg	.64	0,01	mg	.83	0,06	mg	.90		
K ₂ O	traces			—			0,10				
Ti ₂ O	0,84			1,08			0,10				
P ₂ O ₅	0,05			0,07			0,01				
H ₂ O +	3,47			11,60			12,27				
H ₂ O -	0,05			0,05			0,53				
CO ₂	—			—			1,39				
Total	99,48			99,86			100,18				
Analyste: G. KRUMMENACHER											

Si on se reporte au tableau I, on constate que la composition chimique de cette roche est assez particulière, c'est une roche ultrabasique riche en alumine et surtout très riche en chaux, pratiquement dépourvue d'alcalis. Il ne fait guère de doute que primitivement, cette roche était une diabase augitique qui, ensuite, a subi des transformations importantes. La plus marquée de ces dernières a été la pseudomorphose de plagioclases en hibschite; peut-être y a-t-il aussi eu chloritisation partielle des pyroxènes. Deux autres caractères moins frappants sont peut-être aussi secondaires: le fait que l'augite soit complètement incolore tandis que dans les diabases communes elle est souvent faiblement colorée; l'absence quasi totale de minéraux opaques accessoires, tels que l'ilménite. Notons que si, en se servant des paramètres

de Niggli, on place cette roche soit dans le tétraèdre al-fm-c-alk, soit dans le triangle T, -T, c, le point représentatif tombe en dehors du champ des roches éruptives, ce qui confirme que cette roche est le produit d'une action métasomatique.

La limite entre la partie interne blanche et le bord vert de l'inclusion est assez nette à l'oeil nu. Une plaque mince passant par le contact permet d'observer trois zones distinctes.

La zone interne rappelle la partie centrale de l'inclusion, la structure diabasique, sans être aussi belle qu'au coeur, est encore bien visible, son grain, toutefois, est plus fin. L'augite a disparu, la chlorite est, en revanche, plus abondante, un minéral isotrope beige d'allure «sale» représente, probablement, de la habschite.

La zone intermédiaire n'est qu'un mince liseré de 1 à 2 mm de large, composé essentiellement de chlorite avec une poussière de granules beiges et quelques grains franchement opaques. On note encore quelques «fantômes» de sections prismatiques rappelant celles de la partie interne.



Fig. 3. Inclusion rodingitique de l'Alpe Champatsch en forme de dike.

La zone externe est, elle aussi, constituée presque uniquement par de la chlorite. Sous le microscope, il semble qu'il y ait deux variétés de chlorite, l'une non dispersive à biréfringence relativement élevée pour un minéral de ce groupe, l'autre nettement dispersive, à biréfringence beaucoup plus basse. Chose curieuse, le diffractogramme X de cette zone externe ne révèle l'existence que d'une seule chlorite, relativement pauvre en fer. Il est possible que les différences optiques observées reflètent simplement de légères variations dans le mode d'empilement des couches, variations qui ne ressortent pas sur un diagramme Debye-Scherrer.

Il est intéressant de noter que la zone externe présente un changement graduel lorsqu'on s'approche du bord de l'inclusion: d'une part la teneur en chlorite dispersive augmente, d'autre part, le minéral accessoire opaque cède peu à peu sa place à un minéral semi-opaque rouge, qui est vraisemblablement de la goethite.

L'analyse chimique de la zone externe que nous venons de décrire révèle une composition encore plus ultrabasique que celle du centre puisque le paramètre *si* descend au-dessous de 50. A part cette diminution de la teneur en silice, le trait le plus frappant est l'élimination presque complète de la chaux, puisque *c* tombe de 50,5 à 2. La forte teneur HO_2 reflète simplement l'abondance de la chlorite. Enfin, il faut relever une teneur anormalement élevée en manganèse; pour l'instant, nous ne pouvons dire si cet élément est contenu dans le minéral opaque ou dans la chlorite. La valeur élevée du paramètre *mg* traduit la nature peu ferrifère de la chlorite.

Si, comme nous l'avons fait pour le coeur, nous nous servons des paramètres de Niggli pour placer cette roche dans le tétraèdre *al-fm-c-alk*, et dans le triangle *T*, *-T*, *c*, nous constatons à nouveau que le point représentatif tombe juste en dehors du champ des roches éruptives; la zone bordière de l'inclusion est aussi le produit d'une métasomatisme intense; dans ce cas, les structures primaires paraissent avoir été effacées au cours du processus de transformation.

La roche encaissante de l'inclusion, est, comme nous l'avons vu, une serpentinite assez commune, fortement fissurée. Sous le microscope, on remarque l'absence de silicates primaires (pyroxènes, olivine); la roche, dans son ensemble, excepté les minéraux accessoires, est serpentineuse. On note d'innombrables rubans formés d'une serpentine en fibre transverses, à allongement négatif, et des plages irrégulièrement distribuées d'une serpentine à allongement positif provenant probablement de la transformation de cristaux de diallage.

Les minéraux accessoires comprennent des granules opaques constituant un réseau arachnéen à mailles assez larges, de rares grains de chromite brunâtre, enfin de petites plages arrondies de carbonate distribuées en amas plus ou moins denses. Les traces de déformation mécanique sont assez nettes.

La diffraction X et l'analyse chimique permettent d'apporter certaines précisions. L'antigorite est absente; les plages de serpentine à allongement positif sont, très probablement, de la lizardite et les rubans à structure fibreuse de l'orthochrysotile. Le minéral opaque en poussières est de la magnétite, quant au carbonate, tant l'analyse chimique que le diffractogramme permettent de dire qu'il s'agit de calcite.

L'analyse chimique de cette serpentinite ne montre pas de traits bien particuliers. Toute la chaux présente doit être liée au CO_2 dans la calcite. Cette analyse est très proche de celle d'une serpentinite typique de la Totalp (PETERS, 1963, p. 628).

A la suite de cette description, nous pouvons tirer certaines conclusions. Tout d'abord, il est évident que la roche primaire dont dérive cette rodingite était une diabase. On peut se demander s'il s'agissait d'une diabase en coussins, ou en dike. La seconde hypothèse paraît de beaucoup la plus probable, d'une part à cause de la taille des grains relativement grande dans la partie centrale, d'autre part parce que nous avons vu qu'au bord la structure primaire semblait plus fine, ce qui laisse supposer un «chilled edge» de dike. Il s'agirait donc d'une dike qui aurait été boudiné et tronçonné en grosses lentilles allongées. Cette conclusion est en accord avec l'allure d'autres rodingites de l'Alpe Champatsch.

Ensuite, nous trouvons dans l'inclusion les deux stades essentiels de transformation rencontrés dans de nombreuses ophisphérites, tant de la région du Montgenèvre que de la région des Gets. Le premier stade, correspondant à la partie centrale de l'inclusion, consiste en la transformation du plagioclase en hibschite; chimiquement, ce stade est caractérisé par l'élimination des alcalis, par un départ marqué de silice et par une forte augmentation de la teneur en chaux. Le second stade, correspondant au bord de l'inclusion, consiste en un apport de magnésie, en un départ supplémentaire de silice, et surtout, dans l'élimination de la chaux.

Enfin, il est aussi évident que la serpentine encaissante ne représente pas, comme on pourrait le penser, le stade ultime du métasomatisme de l'inclusion. Les structures sont complètement différentes et, il n'y a pas de passage graduel de la chlorite alumineuse du bord de la rodingite aux serpentines magnésiennes de la roche encaissante.

Assez semblable au point de vue de la composition aux ophisphérites des Gets et du Mont Genèvre, l'inclusion décrite ci-dessus est cependant de forme différente et surtout beaucoup plus grande, c'est pourquoi nous préférons lui appliquer le nom plus général de rodingite, en faisant remarquer, qu'à notre avis, les ophisphérites ne sont qu'un cas particulier des rodingites.

Divers problèmes ayant trait aux rodingites restent encore non résolus. Le principal est sans doute celui du bilan métasomatique. On peut, en effet, se poser la question suivante: si on prend l'ensemble du volume (centre + bords) du dike primitif, sur une longueur suffisante, est-ce que sa composition globale a changé ou est restée constante lors des transformations? Autrement dit, ces transformations ont-elles simplement consisté en une redistribution des éléments à l'intérieur du dike qui, par rapport à la roche encaissante, est resté un système fermé ou y a-t-il eu des échanges avec la serpentinite? Seules des analyses en nombre plus élevés et des mesures exactes de volume permettront de trancher définitivement ce problème. Toutefois, relevons déjà que la seconde solution semble la plus probable; si cette solution se confirme, il faudra alors trouver d'où sont venues la chaux (partie interne) et la magnésie (partie externe) et où sont partis les alcalis de l'ensemble de l'inclusion et la chaux des parties bordières.

Je désire remercier le Fonds National de la Recherche scientifique qui subventionne une partie de mes recherches sur les roches vertes. M. J. MARTINI m'a aidé pour le travail diffractographique et Mme. G. KRUMMENACHER a fait les analyses de roche mentionnées dans le texte, je leur en suis reconnaissant.

BIBLIOGRAPHIE

- CADISCH, J., et al. (1963): *Feuille Scuol/Schuls-Tarasp*. Atlas géol. Suisse 1 : 25000. (Atlasblatt 44).
 PETERS, T. (1963): *Mineralogie und Petrographie des Totalserpentins bei Davos*. Bull. suisse Min. Pétrogr., 43, 529-685.
 TARNUZZER, C., und GRUBENMANN, U. (1909): *Beiträge zur Geologie des Unterengadins*. Mat. Carte géol. Suisse. N. S. 23e.
 VUAGNAT, M. (1946): *Sur quelques diabases suisse. Contribution à l'étude du problème des spilites et des pillow lavas*. Bull. suisse Min. Pétrogr., 26, 116-228.
 - (1953): *Sur un phénomène de métasomatisme dans les roches vertes du Montgenèvre (Hautes-Alpes)*. Bull. Soc. Franç. Min. Crist., 67, 438-450.
 VUAGNAT, M., et PUSZTASZERI, L. (1964): *Ophisphérites et rodingites dans diverses serpentinites des Alpes*. Bull. suisse Min. Pétrogr., 44, 12-15.