Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 9 (1956)

Heft: 2

Artikel: Observations sur les basaltes en coussins de Moses Coule, Washington, USA

Autor: Vuagnat, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738974

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 08.07.2025

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

sorte de double projection polaire équidistante, soit la superposition de deux projections polaires équidistantes de même pôle et même méridien origine. En particulier, le faîte 2 est représenté par une sorte de U étranglé et évasé vers les pôles; les faîtes 3 et 4 montrent une symétrie analogue au voisinage de l'équateur. Ces ressemblances ont-elles une signification profonde ? Contentons-nous de poser la question aux tectoniciens.

M. Vuagnat. — *Observations sur les basaltes en coussins de Moses Coulee, Washington, U.S.A.*

Les basaltes du centre de l'état de Washington sont compris dans l'énorme masse de roches volcaniques basiques qui se sont épanchées au Miocène et peut-être au Pliocène entre les Montagnes-Rocheuses et les Cascades. Ces nappes d'épanchement, recouvrant près d'un demi-million de kilomètres carrés, se trouvent en bonne partie dans le bassin de la Columbia et de son affluent principal, la rivière Snake.

On admet que la lave est montée dans des fissures profondes et s'est, en général, épanchée à l'air libre, formant des coulées relativement minces et étendues, à structure fréquemment prismatique. On observe la morphologie en trapp, caractéristique des basaltes des plateaux. Cependant, on rencontre en certains points des coulées présentant une structure en coussins, coulées souvent associées à des tufs ou brèches palagonitiques. Ces caractères trahissent un épanchement subaquatique de la lave.

La coulée basaltique en coussins dont nous allons traiter a fait l'objet de notes de R. E. Fuller [1, 2]. Elle affleure dans le versant nord-occidental de Moses Coulee, à environ 6 km de son embouchure. Moses Coulee est une vallée morte, un canyon, creusé jadis par la Columbia, et qui se trouve à l'est du cours actuel du fleuve, au nord du village de Vantage.

On a, de bas en haut:

1. Coulée de lave sans coussins; poreuse, à taches jaunes.
2. Sommet extrêmement vésiculaire de la coulée 1.
3. Gros coussins (diamètre en général supérieur à 1 m); à bord vitreux noir, peu vésiculaires. Absence de matrice dans les interstices qui restent vides.
4. Vers le haut, les coussins s'isolent dans une matrice de tuf palagonitique; on passe graduellement à
5. Lave extrêmement vésiculaire.
6. Base d'une nouvelle coulée massive de lave gris clair.

On trouvera ci-dessous une brève description micrographique de certains de ces termes. Les plagioclases ont été déterminés au moyen du microscope théodolite de Fédoroff. Les grandeurs en millimètres indiquées entre parenthèses se rapportent aux longueurs et largeurs apparentes moyennes des individus les plus gros.

La base de la coulée est un basalte grossier, doléritique. La texture est intersertale ou subophitique. La trame est formée de cristaux allongés (1 mm × 0,2 mm) de labrador un peu zoné (50 à 60% d'anorthite); le fond d'une augite (0,5 mm × 0,3 mm) très faiblement violacée à petit angle des axes. Un minéral opaque en sections allongées paraît être de l'ilménite.

La partie supérieure de la coulée est marquée non seulement par la grande abondance des vacuoles, souvent tapissées d'un minéral serpentineux orangé, mais encore par une texture beaucoup plus fine. On note quelques petits phénocristaux de plagioclase et d'augite de taille et d'allure semblables à ceux de la base, noyés dans une pâte intersertale à microlites d'andésine (0,15 mm × 0,02 mm) et d'augite. Une substance quasi opaque constitue le fond.

Dans la coulée en coussins, nous avons échantillonné un gros individu dont la taille apparente atteignait 190 cm × 240 cm.

Centre.

Structure faiblement porphyrique; pâte hyalopilitique à faible tendance intersertale et masse de fond opaque. Les petits phénocristaux (0,5 mm × 0,1 mm) sont du labrador sodique (51% An) et de l'augite (0,25 mm × 0,1 mm).

Les microlites de la pâte sont principalement de l'andésine (0,14 × 0,014 mm) en petits cristaux très allongés, à extrémités fourchues, souvent farcis d'un rectangle opaque. On note, par places, que les microlites ont une légère tendance à s'ordonner radialement. On rencontre aussi de très petits cristaux d'augites dont la taille est de quelques centièmes de millimètre. La masse de fond est opaque, sans doute s'agit-il d'un verre tachylitique rempli de poussières d'oxyde de fer.

Bord supérieur.

A 8-10 cm du bord, la structure de la roche est très semblable à ce qu'elle est au centre. Les microlites de plagioclase paraissent un peu plus courts (0,082 × 0,014 mm), mais il est difficile de décider si cette différence est significative. En revanche, à 1 ou 2 cm du bord, le nombre des microlites est plus petit et les cristaux sont plus minces (0,091 × 0,009 mm). La masse de fond est encore opaque.

Deux plaques minces permettent d'étudier l'extrême bord du coussin. Dans la première on constate que la masse de fond devient graduellement moins opaque, elle est translucide, brunâtre et présente, par places, une structure très finement fibroradiée. La seconde plaque passe encore plus près du bord, dans la partie d'apparence vitreuse. La masse de fond est un verre de teinte vert jaunâtre, totalement isotrope et parcouru de fines craquelures. Ce verre n'est opacisé qu'en bordure des microlites (0,1 × 0,08 mm) d'andésine et des rares phénocristaux d'andésine-labrador. On observe autour de ces cristaux une enveloppe brunâtre déjà mentionnée par Fuller [1], semi-opaque, fibroradiée formant des houppes. Les fibres sont des aiguilles nettement biréfringentes présentant une extinction droite et un allongement positif. Nous pensons qu'il s'agit probablement de gœthite. Il est à remarquer que, plus on s'approche du bord, plus l'enveloppe en question s'amincit, elle est de l'ordre de quelques microns. D'autre part, elle ne paraît pas s'être développée autour des microlites d'augite (0,1 × 0,01 mm). Remarquons enfin que les microlites de plagioclases ont des contours plus francs que plus à l'intérieur et qu'ils ont tendance à s'ordonner parallèlement.

A l'œil nu, le tuf palagonitique qui remplit les interstices compris entre les coussins du haut de la coulée est constitué de petits fragments de sidéromélane noir, parfois vacuolaires, de quelques millimètres à quelques centimètres de diamètre et de forme très irrégulière. Ces fragments sont noyés dans une masse jaunâtre poreuse.

Sous le microscope, les fragments vitreux révèlent un verre jaune verdâtre, isotrope et finement craquelé. Ce fond contient de rares petits (0,3 × 0,1 mm) phénocristaux d'andésine-labrador (environ 50% An) et de microlites d'andésine (0,08 × 0,006 mm) et d'augite (0,08 × 0,01 mm) très allongés. Les contours des fragments sont irréguliers, souvent concaves avec des angles pointus; ce sont là des caractères propres aux « shards » ou esquilles des tufs. On observe fréquemment de grosses vacuoles.

Le ciment palagonitique des fragments est microcristallin ou même cryptocristallin, faiblement biréfringent par places, et hétérogène. Nous renonçons à décrire dans cette note ces substances groupées sous le nom de palagonite et dont on rapporte l'origine à une altération hydrothermale due à l'épanchement de la lave dans l'eau.

Il est intéressant de relever que les plagioclases des coussins et du tuf palagonitique présentent d'une manière très nette l'optique dite de haute température; ce qui est normal étant donné le refroidissement extrêmement brusque du magma.

Nous désirons, pour conclure, comparer les coussins basaltiques de Moses Coulee à ceux des diabases alpines que l'on rencontre à la limite de la zone pennique et de la zone austro-alpine ou dans les Préalpes [3]. Si la forme générale des structures est semblable, encore que les coussins de Moses Coulee soient nettement plus grand que ceux des Alpes, on relève plusieurs différences importantes de composition et de texture.

1. Les coussins de Moses Coulee se sont développés dans un basalte normal et non dans une lave spilitique comme c'est souvent le cas dans les Alpes; en particulier on y trouve un plagioclase à environ 50% d'anorthite et non de l'albite.

2. Le centre des coussins alpins présente une texture intersertale divergente plus grossière.

3. La diminution progressive de la granularité du centre vers le bord est beaucoup plus marquée dans les coussins alpins. Ici, ce n'est qu'à quelques centimètres du bord que la texture change.

4. Les textures arborescentes et sphérolitiques fibroradiées si caractéristiques des coussins alpins font pratiquement défaut. Tout au plus observe-t-on une légère tendance à l'agrégation radiale de certains microlites ainsi que la termination fourchue de ces derniers. Quant à la texture, par endroits vaguement arborescente, de la masse de fond semi-opaque, elle n'est pas formée, comme dans les roches alpines, par des aiguilles de feldspath.

5. Toute trace de texture variolitique marginale fait défaut.

6. On n'observe pas la croûte chloriteuse des coussins alpins, mais une croûte vitreuse de plus en plus transparente.

Quelles peuvent être les causes de ces différences ? On peut invoquer des facteurs primaires et des facteurs secondaires. Parmi ces derniers, on pourrait mettre en cause un léger métamorphisme des diabases alpines, mais nous ne pensons pas qu'il puisse expliquer de pareilles différences à lui seul. Trois facteurs primaires paraissent susceptibles de jouer un rôle: une différence dans la composition du magma; le fait que les coussins alpins se sont formés dans de l'eau de mer et non dans de l'eau douce; la pression hydrostatique beaucoup plus grande à laquelle étaient soumises les laves alpines qui s'épanchaient dans des mers sans doute assez profondes et non dans des lacs ou marais très peu profonds. Le rôle du second de ces facteurs nous semble minime; en revanche, il est très probable que le magma des diabases alpines, souvent spilitique, était plus riche en éléments volatils que le magma des basaltes de la Columbia. Toutefois, en ce qui concerne les différences de textures, la différence de pression pourrait bien être fondamentale. On sera peut-être en mesure, lorsque ces études seront plus poussées, de distinguer entre les coussins de faible profondeur et ceux de moyenne ou de grande profondeur caractérisant le volcanisme sous-marin des géosynclinaux.

1. FULLER, R. E., « The aqueous chilling of basaltic lava on the Columbia River Plateau ». *Amer Journ. Sci.*, vol. 21 (1931), p. 281.
2. —— « Concerning basaltic glass ». *Amer Mineralogist*, vol. 17 (1932), p. 104.
3. VUAGNAT, M., « Sur quelques diabases suisses. Contribution à l'étude du problème des spilites et des pillows lavas ». *Bull. suisse Minér. Petrogr.*, vol. 26 (1946), p. 116.

Université de Genève.
Institut de Minéralogie.