

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 18 (1965)
Heft: 3

Artikel: Réflexions sur la structure et le mode de formation des coulées en coussins du Montgenèvre (Hautes-Alpes)
Autor: Vuagnat, M. / Pustaszeri, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739245>

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: 24.12.2025

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

origine avec précision, déterminer exactement son âge et définir son aire de répartition: c'est un travail que nous entreprendrons prochainement.

Pour terminer, remercions particulièrement M. Ad. Jayet pour ses judicieux conseils et ses déterminations de faunules malacologiques, ainsi que M. M.-R. Sauter pour les renseignements archéologiques qu'il nous a fournis.

*Université de Genève.
Laboratoire de Minéralogie.*

Manuscrit reçu le 6 décembre 1965.

BIBLIOGRAPHIE

1. BENTOR, Y. K. (1955). La chaîne des Puys. *B.S.C.G.F.*, n° 242, t. III, 433 p.
2. BOURDIER, F. (1962). Le Bassin du Rhône au Quaternaire. *Editions du C.N.R.S.*, Paris, 364 p.
3. BOUT, P. (1963). Le Quaternaire du bassin supérieur de la Loire, des bassins moyens et supérieurs de l'Allier et de leurs marges. *B.S.G.F.*, V, pp. 472-482.
4. DURR, F. (1953). Vulkanische Schwerminerale in Bodenprofilen Württembergs. *Neues Jb. Geol. Paläontol.*, Mh., 11, pp. 465-472.
5. FIRTON, F. (1950). Contribution à l'étude paléontologique, stratigraphique et physico-chimique des tourbières du Jura français. Thèse. *Mém. Serv. Carte Géol. Alsace et Lorraine*, t. 10, 92 p.
6. FRECHEN, J. (1962). Führer zur vulkanologisch-petrographischen Exkursionen im Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet und Maargebiet der Westeifel. Stuttgart, 151 p.
7. GALOPIN, R. (1951). Les poussières éoliennes tombées à Genève en avril 1944 et le problème de leur origine. *Archives des Sciences*, vol. 4, fasc. 3 et 4, pp. 1-45.
8. GLANGEAUD, Ph. (1913). Les régions volcaniques du Puy de Dôme. II. La chaîne des Puys. *B.S.C.G.F.*, t. XXII, 258 p.
9. JUNG, J. (1946). Géologie de l'Auvergne et de ses confins bourbonnais et limousins. *Mém. expl. carte géol. dét. France*, 372 p.
10. MARTINI, J. et J.-J. DURET. (1965). Note préliminaire sur la présence d'un niveau de cendres volcaniques dans des sédiments postglaciaires des environs de Genève. *Archives des Sciences*, vol. 18, fasc. 3, pp. 587-588.
11. — (1965). Etude du niveau de cendres volcaniques des sédiments postglaciaires récents des environs de Genève. *Archives des Sciences*, vol. 18, fasc. 3, pp. 563-575.

M. VUAGNAT et L. PUSTASZERI. — Réflexions sur la structure et le mode de formation des coulées en coussins du Montgenèvre (Hautes-Alpes).

Le massif du Montgenèvre est riche en coulées sous-marines présentant le débit dit « en coussins » caractéristique de ce mode de mise en place. Les affleurements sont nombreux, dégagés, et permettent d'excellentes observations sur la structure de ces édifices volcaniques particuliers.

Les coulées sous-marines sont, en fait, constituées de deux formations distinctes bien qu'étroitement associées: les coussins proprement dits et les passées bréchoïdes allant de brèches grossières où l'on reconnaît aisément des fragments de coussins à

des hyaloclastites beaucoup plus fines. Dans cette note, nous ne nous occuperons que de la première de ces formations.

La première question à élucider, au sujet de la structure de ces édifices, a trait à la direction et au pendage de la coulée. Il est évident que si les coussins étaient sphériques, ce problème serait très difficile à résoudre. En fait leur forme est très différente de celle d'une sphère; un coussin peut, en première approximation, être comparé à un sac aplati présentant trois axes principaux de dimensions inégales. Les deux plus grands axes sont à peu près parallèles à la surface de la coulée, autrement dit, le plus petit des axes est perpendiculaire à cette surface. Il résulte de ce fait que les coulées en coussins présentent une stratification grossière et que leur pendage et leur direction peuvent, approximativement, être déterminés comme ceux d'une formation sédimentaire. Notons que les intercalations de couches bréchoïdes permettent de vérifier et de préciser ces déterminations.

La seconde question que l'on peut se poser concerne la polarité des coulées, c'est-à-dire la position de la base et du sommet primitifs de l'épanchement. Il ne faut pas oublier qu'au Montgenèvre comme en beaucoup d'autres endroits, des déformations tectoniques intenses ont complètement modifié et souvent bouleversé l'état originel de l'appareil volcanique. Divers critères de polarité sont employés pour résoudre ce problème. Le plus utilisé de ces critères, celui qui précisément donne de bons résultats au Montgenèvre, réside dans la forme des sections transversales des coussins. En effet, au moment de sa formation, un coussin est encore mou, il se moule sur son soubassement constitué par des coussins déjà consolidés. Il en résulte une dissymétrie entre la base et le sommet de l'individu, ainsi la convexité des surfaces est généralement tournée vers le haut de la coulée; d'autre part, on voit souvent une sorte de protubérance basale s'insinuer comme un pédoncule entre deux coussins inférieurs. Nous n'insisterons pas sur cette morphologie qui est connue, dans ses grandes lignes tout au moins, et qui a souvent été utilisée avec succès pour débrouiller la tectonique des formations non fossilifères, en particulier dans les vieux boucliers.

Il sied d'insister sur le fait que, pour pouvoir appliquer les critères de polarité, il faut disposer d'une section proche du plan perpendiculaire au grand axe des coussins. De tels affleurements sont légion au Montgenèvre et leur examen permet de conclure que les coulées sont souvent très redressées parfois même verticales ou légèrement renversées.

Un autre caractère structural important beaucoup plus difficile à déterminer que les précédents est celui de la direction de l'écoulement de la lave. Nous avons vu que les coussins ressemblent à des sacs allongés. On pourrait penser qu'ils ont roulé, à la manière de cylindres, sur un soubassement incliné. La direction de la pente primitive, et donc de l'écoulement, serait alors perpendiculaire au grand axe des coussins. Cette disposition serait la même que celle des bourrelets de certaines laves cordées. Sans vouloir exclure définitivement cette possibilité, il nous semble plutôt que les coussins se sont allongés dans le sens de la pente, leur grand axe serait donc

plus ou moins parallèle à la direction d'écoulement. D'autres auteurs ont fait part de la même impression. La présence de stries longitudinales sur la surface de nombreux coussins appuyerait cette vue.

Ce problème est peut-être difficile à résoudre parce que le fond de la mer n'offrait qu'une pente insignifiante et que, sauf au début de l'épanchement, la pente effective était déterminée par l'édification de la coulée et variait rapidement tant dans l'espace que dans le temps.

Les coussins du Montgenèvre sont, en général, très allongés; leur diamètre maximum est plusieurs fois plus grand que leur diamètre minimum. Pour bien voir cet allongement, il faut à nouveau disposer d'une section convenablement orientée; cette fois-ci, l'orientation la plus favorable est celle d'un plan à peu près parallèle à la surface de la coulée. Dans ces conditions, on constate alors que les grands axes de coussins, tout en étant sinueux dans le détail, présentent une sorte de parallélisme grossier. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, la pente devait être faible et varier rapidement d'un point à l'autre.

On peut parcourir un chemin dans deux sens; lorsqu'on a déterminé la direction de l'écoulement, on peut encore se demander quel était le sens de ce dernier. Si l'on connaissait la position de la bouche volcanique, cheminée ou fissure, la question serait relativement simple, mais tel n'est pas le cas. Existe-t-il dans la structure même des coussins un caractère qui puisse être utilisé pour résoudre ce problème. Peu d'auteurs se sont posé cette question. BARTRUM et TURNER (1928) suggèrent que les deux extrémités du grand axe de certains coussins sont dissymétriques; l'extrémité antérieure présentant une sorte de bec qui proviendrait du fait que, la lave dépassant le bord du coussin déjà consolidé sur lequel elle s'épanche, le front de l'individu en formation, encore plastique, se serait incurvé vers le bas.

Nous n'avons pas encore pu nous servir de ce critère au Montgenèvre; en revanche nous avons eu recours à un autre critère qui, à notre connaissance, n'a pas encore été utilisé. Lorsqu'on dispose d'un affleurement à peu près parallèle à la surface de la coulée, on voit que, souvent, les coussins présentent des embranchements, certains individus étant bifides ou même trifides. Il est peu probable que ces bifurcations représentent la coalescence de deux individus. En effet, les masses de lave doivent rapidement se couvrir d'une pellicule vitreuse qui empêcherait leur jonction. Ces embranchements correspondent donc non à la rencontre et à la soudure de deux coussins indépendants mais à la formation de deux ou de trois individus par suite de la division d'une seule masse de lave.

Si l'on admet le point de vue que nous venons d'exposer, il est dès lors évident que la bifurcation sera ouverte vers l'aval, autrement dit, le V de la séparation pointe vers l'amont. Le sens de l'écoulement peut donc être trouvé grâce à ce critère.

Abordons maintenant le dernier problème structural que nous désirons traiter ici, celui des relations spatiales qui existent entre les coussins. Lorsqu'on examine un affleurement orienté à peu près perpendiculairement à la direction d'épanchement

d'une coulée, on a l'impression que les coussins sont des sacs un peu aplatis complètement isolés les uns des autres. Sauf cas exceptionnels, cette impression est inexacte; comme l'ont suggéré LEWIS (1914), puis RITTMANN (1958), les coussins sont en fait reliés les uns aux autres. Or l'examen des affleurements plus ou moins parallèles à la surface des coulées montre que ces liaisons sont encore plus importantes que les « cols » de lave mentionnés par les auteurs que nous venons de citer. En effet, en seconde approximation, on a l'impression que les coussins sont des sortes de boyaux enchevêtrés et partiellement anastomosés; l'individualité apparente dans le plan vertical s'évanouit.

Quel est le degré d'anastomose d'une coulée? Pour l'instant, il est difficile de se prononcer sur ce point, seules des études stéréologiques plus poussées permettront de le faire. Comme hypothèse de travail, on peut imaginer qu'il se formait, dans les conditions particulières à l'épanchement de certains basaltes subaquatiques, des sortes de tubes sinueux à paroi déjà consolidée et isolante dans lesquelles la lave restait encore fluide et susceptible de circuler. Ces tubes se divisaient en deux ou en trois au fur et à mesure de l'avance de la coulée, chaque coussin en engendrant plusieurs autres. Ainsi s'expliquerait que la lave ait pu rester fluide jusqu'à une distance considérable de la bouche d'émission dans un milieu aussi « réfrigérant » que l'eau des fonds océaniques. Les empilements de coussins seraient ainsi plutôt des amas de boyaux rappelant en cela certaines laves cordées appelées, au reste, « Gekröselava », « laves en intestins » par les auteurs allemands.

*Laboratoire de Minéralogie.
Université de Genève.*

Manuscrit reçu le 16 décembre 1965.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTRUM, J. A. and F. J. TURNER. (1928). Pillow lavas, peridotites and associated rocks of Northernmost New Zealand. *Trans. N. Z. Inst.*, 59, 98-138.
LEWIS, J. V. (1914). The origin of pillow lavas. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 25, 591-654.
RITTMANN, A. (1958). Il meccanismo di formazione delle lave a pillows e dei cosiddetti tufi palagonitici. *Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat., Catania* (V), 4, 311-318.

H. LOUBAT et P. ANTOINE. — Sur l'extension des laves en coussins dans la région du Petit-Saint-Bernard (frontière franco-italienne).

A l'W de la « zone du Petit-Saint-Bernard » se présente une unité géologique remarquable dont l'origine tectonique reste incertaine: cette « zone du Versoyen », insérée entre des festons briançonnais et subbriançonnais, se caractérise par l'abondance de roches éruptives et métamorphiques.