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

Band: 60 (1980)

Heft: 2-3

Artikel: Données géochronologiques K-Ar de roches volcaniques de l'Afar, partie Nord de la République de Djibouti

Autor: Boucarut, M. / Chessex, R. / Clin, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46671

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: 14.07.2025

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

Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 60, 263–269, 1980

Données géochronologiques K-Ar de roches volcaniques de l'Afar, partie Nord de la République de Djibouti

par *M. Boucarut*[1]), *R. Chessex*[2]), *M. Clin*[1]) et *M. Delaloye*[2])

Abstract

We present twenty new K-Ar ages obtained on both acid and basic volcanic rocks collected mainly in the northern part of the Republic of Djibouti. Together with structural, stratigraphical and petrological data, they allow a reconstruction of the volcanic evolution of this part of the Afar depression.

A few samples confirm the previous datations obtained on the Golwa-Chinile formation (lower Miocene) and on the Damerkadda-Alayli Dadda formation (middle Miocene). These older units are overlained by the upper Miocene Maryan'Ad-Harsa formation (10–12 m.y. old) and the Damayyi-Galemi formation (5–9 m.y. old). Above these units, the Afar stratoïd series have been divided into several formations. Samples belonging to the lowest members of these series (Balho-Gamarri and Oummouna) have given ages between 2,5 and 4,5 m.y.

Introduction

Vingt nouvelles déterminations d'âges K-Ar obtenues sur des échantillons de roches totales appartenant à diverses formations de la dépression de l'Afar, en République de Djibouti, sont présentées et brièvement discutées dans cette note.

Les premiers résultats de plusieurs campagnes sur le terrain ont été présentés en 1975 au Symposium de Bad Bergzabern (partie Sud de la République de Djibouti, feuille d'Ali Sabieh), puis en 1979 au Symposium de Rome (partie Nord de la République de Djibouti, feuilles de Khor Angar, Dorra et Daddato). Les résultats présentés ici concernent également la partie septentrionale de ce territoire, plus particulièrement les feuilles de Khor Angar et Tadjoura. Ils font partie du travail effectué dans le cadre de l'activité de cartographie au 1/100000 menée sous la responsabilité de l'Université de Bordeaux III (Clin et al. 1975–78).

---

[1]) Institut de Géodynamique, Université de Bordeaux III, France

[2]) Département de Minéralogie, Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, CH-1211 Genève 4

Les principales contributions concernant les aspects stratigraphiques, structuraux et pétrographiques de la région étudiée ont été présentées au Symposium de Rome en 1979 (BOUCARUT et al., 1979; BOUCARUT et SEYLER, 1979).

Pour tout ce qui concerne l'aspect analytique du problème, le lecteur est prié de se référer aux notes de CHESSEX et al. (1975, 1979). Il en va de même en ce qui concerne la littérature concernant les données géochronologiques concernant la région étudiée. Mentionnons tout particulièrement les données publiées par BARBERI et al. (1972, 1975), CIVETTA et al. (1975a et b), VARET (1978).

L'état actuel des connaissances sur la stratigraphie du Territoire de l'Afar situé en République de Djibouti est présenté dans un article récent de BOUCARUT, CLIN et THIBAUT (1980).

Tableau 1 Données analytiques et âges K-Ar

Ech. No	Type de roche	% K	moles ^{40}Ar rad/g 10^{-12}	% ^{40}Ar rad	Age (m.a.)
	Formation de Golwa-Chinile (B_1-R_1)				
MB 225	Rhyolite	4,71	72,42	6,9	23,7 ± 9,4
MB 263	Rhyolite	4,13	135,40	71,5	18,8 ± 1,4
	Formation de Damerkadda-Alayli Dadda (R_o)				
MB 249	Rhyolite	3,60	99,30	25,0	15,8 ± 2,5
	Formation de Maryan'Ad-Harsa (Mi_{1-2})				
MB 255	Rhyolite	3,82	72,42	85,6	10,9 ± 0,7
MB 258	Basalte	0,65	12,60	22,3	11,2 ± 1,4
GE 36	Basalte	0,48	8,36	23,5	10,0 ± 1,3
GE 37	Basalte	0,44	8,33	41,5	10,9 ± 1,1
	Formation de Damayyi-Galemi (B_1)				
MB 232	Basalte	0,46	5,12	20,5	6,5 ± 1,3
MB 272	Basalte	0,37	5,66	32,8	8,9 ± 1,1
MB 278	Basalte	0,43	4,43		5,9 ± 0,9
GE 28	Basalte	0,33	3,97	9,0	7,0 ± 2,4
GE 34	Basalte	0,53	6,93	39,2	7,6 ± 1,2
GE 35	Basalte	0,50	6,70	46,7	7,8 ± 0,7
GE 38	Basalte	0,57	7,72	41,3	7,8 ± 1,0
GE 41	Basalte	0,55	6,74	29,3	7,0 ± 0,9
	Formation de Balho-Gamarri (B_{2a}, R_{2a}) (série stratoïde de l'Afar)				
GE 27	Basalte	0,32	2,53	11,5	4,5 ± 1,4
GE 29	Basalte	0,31	2,34	13,1	4,3 ± 1,2
GE 32	Rhyolite	3,53	27,82	70,0	4,5 ± 0,4
RC 22	Rhyolite	3,58	28,72	59,4	4,6 ± 0,4
	Formation d'Oummoûna (B_{2b}) (série stratoïde de l'Afar)				
MB 260	Basalte	0,37	1,64	11,2	2,5 ± 0,9

Discussion des résultats

Les données accumulées à ce jour, au cours de nombreuses campagnes de terrain et en laboratoire ont permis d'établir, en République de Djibouti, une succession stratigraphique cohérente (BOUCARUT et al., 1980).

Les datations radiométriques ont servi de support aux méthodes géologiques classiques et n'ont jamais été utilisées à elles seules pour définir des formations dans les ensembles volcaniques. Elles doivent nous aider, en particulier, à vérifier les corrélations effectuées lors de la progression de la cartographie du territoire étudié et également à confronter nos résultats avec ceux obtenus par d'autres équipes de recherches.

D'une manière générale, on doit reconnaître que les datations provenant de diverses sources (cf. CHESSEX et al. 1975 et 1979) sont concordantes. Elles devraient permettre, progressivement, de réaliser une unité de vue aussi large que possible sur la succession stratigraphique de cette partie de l'Afar.

Formations volcaniques d'âge Oligocène supérieur - Miocène

A. FORMATION DE GOLWA-CHINILE (R_1) (Miocène inférieur)

Cette formation a été reconnue au S (Chinile) comme au N du golfe de Tadjoura (Golwa). Elle est constituée essentiellement de termes acides (BOUCARUT et al., 1980 et notice explicative de la feuille Khor-Angar au 1:100000). Les deux âges que nous présentons (23,7 et 18,8 m.a.) confirment l'âge miocène inférieur de cette formation.

L'âge de 23,7 m.a. a été obtenu sur la rhyolite de la coulée la plus ancienne reconnue, celui de 18,8 m.a. sur une rhyolite située probablement dans la partie supérieure de la série, dans un secteur (Garbonaba) où la distinction entre les formations de Golwa et d'Alayli Dadda pose encore des problèmes.

La mise en place des épaisses coulées de rhyolites qui forment l'ossature de la formation de Golwa doit correspondre à la première étape de la formation du rift. Les caractères pétrographiques et géochimiques de ces roches acides témoignent d'une origine crustale.

B. FORMATION DE DAMERKADDA-ALAYLI DADDA (R_0) (Miocène moyen)

Comme la formation précédente, celle de Damerkadda a également été reconnue au S et au N du golfe de Tadjoura. Elle est constituée en majorité de roches acides sous forme d'épanchements rhyolitiques et ignimbritiques.

L'âge obtenu sur une rhyolite de l'oued Bosâli (15,8 m.a.) est voisin de ceux

déterminés sur des roches identiques de la région d'Alayli Dadda (14,7–13,3 m.a.).

Il faut souligner que BARBERI et al. (1975) et VARET (1978) ne distinguent, au S comme au N du golfe de Tadjoura, qu'une seule formation constituée de volcanites acides (rhyolites des Mabla) qui est à mettre partiellement en parallèle avec celle de Damerkadda-Alayli Dadda, mais qui inclut, avec des âges allant jusqu'à 9,6 m.a., les termes d'une formation qui pour BOUCARUT, CLIN et THIBAULT, est nettement distincte, la formation de Maryan Ad-Harsa.

C. FORMATION DE MARYAN AD-HARSA (M_i) (Miocène supérieur)

Cette formation comprend un ensemble varié de roches souvent très altérées, allant des basaltes aux rhyolites en passant par des produits différenciés bien représentés. Elle se présente souvent en discordance sur les séries sous-jacentes.

Les âges obtenus forment un ensemble cohérent et nous permettent de compléter les données déjà présentées (CHESSEX et al., 1979). L'âge le plus élevé, 11,2 m.a., a été obtenu sur un basalte de la partie inférieure de la série, l'âge le plus faible, 10,0 m.a., provenant d'un basalte du sommet de la série. Les deux âges de 10,9 m.a. ont été déterminés sur des termes situés stratigraphiquement entre les deux premiers, mais dans la partie supérieure de la série.

Il est ainsi probable que l'essentiel de l'activité volcanique caractérisant la formation du Maryan Ad-Harsa est comprise entre 13 et 10 m.a. Il est toutefois possible que le terme supérieur de la formation soit un peu plus jeune (BOUCARUT, CLIN et THIBAULT, 1980).

D. FORMATION DE GALEMI-DAMAYYI (B_1) (limite Miocène-Pliocène)

Il s'agit d'un empilement régulier de coulées basaltiques reposant en discordance sur les formations antérieures. Les produits de diférenciation sont peu abondants.

Les âges obtenus sont compris entre 8,9 m.a. (coulée de base dans l'oued Magale) et 5,9 m.a. (région de Daffaré). Les autres échantillons ont tous donné des valeurs comprises entre ces limites.

Les valeurs obtenues sont en concordance avec certaines de celles obtenues par BARBERI et al. (1975) au N du golfe de Tadjoura (8 à 3,8 m.a.) sur les basaltes de la formation du Dalha, et en bonne concordance avec celles (8 à 6,5 m.a.) retenues par VARET (1978) pour la même formation. Toutefois, il y a lieu de noter que la série du Dahla, dans son acception de 1975, recouvre à la fois la formation de Maryan Ad-Harsa et la formation de Galemi-Damayyi.

Série stratoïde de l'Afar (Plio-Pléistocène)

Cette série correspond à différentes formations basaltiques bien délimitées, formant une carapace couvrant les formations plus anciennes, avec ou sans discordance. Il existe également un certain nombre de centres volcaniques rhyolitiques associés à cette série.

E. FORMATION DE BALHO-GAMARRI (B_{2a}, R_{2a})

Il s'agit de la plus ancienne formation qui nous a déjà donné des âges compris entre 4,5 et 2,1 m.a. Les quatre nouvelles valeurs obtenues sont toutes comprises entre 4,6 et 4,3 m.a. Deux âges ont été obtenus sur des basaltes à l'E et à l'W du Tadjoura, les deux autres sur des rhyolites de la région de Tibta, au N de Tadjoura.

F. FORMATION D'OUMMOUNA (B_{2b}, R_{2b})

Après une importante phase de tectonique cassante provoquant le basculement des panneaux couronnés par la formation de Balho-Gamarri, les coulées de la formation d'Oummouna se sont épanchées sur une vaste portion du territoire étudié.

Les résultats obtenus à ce jour (CHESSEX et al. 1979), compris entre 2,2 ± 0,8 m.a. et 0,9 ± 0,3 m.a., semblent indiquer une période de rémission assez longue (plus de 1 m.a.) entre les B_{2a} et les B_{2b}. Le dernier âge obtenu (2,5 ± 0,9 m.a.) s'inscrit dans le cadre des données existantes.

Conclusion

Les derniers âges K-Ar obtenus et présentés ici nous permettent de dater plus précisément les formations volcaniques de la partie de l'Afar située au Nord du golfe de Tadjoura, en République de Djibouti.

Les formations de Maryan'Ad-Harsa et de Damayyi-Galemi en particulier, qui témoignent d'une activité importante au Miocène supérieur, sont maintenant datées avec une précision satisfaisante.

Appendice

Provenance des échantillons analysés et datés. Les coordonnées indiquées correspondent aux cartes au 1:100000 de la République de Djibouti (I.G.N., Paris).

MB 225	305,5 / 1340,4	(feuille de Khor Angar)
MB 232	314,4 / 1368,3	"
MB 249	285,5 / 1370,3	"
MB 255	285,6 / 1326,7	(feuille de Djibouti)
MB 258	279,5 / 1338,7	(feuille de Daddato)
MB 260	287,6 / 1309,9	(feuille de Tadjoura)
MB 263	277,9 / 1321,2	"
MB 272	245,5 / 1316,7	"
MB 278	235,4 / 1288,8	"
GE 27	231,7 / 1284,7	"
GE 28	271,7 / 1303,7	"
GE 29	271,7 / 1303,7	"
GE 32	273,4 / 1309,3	"
GE 34	242,1 / 1305,0	"
GE 35	242,8 / 1307,8	"
GE 38	235,7 / 1289,0	"
GE 41	242,5 / 1300,2	"
RC 22	273,4 / 1309,3	"

Bibliographie sommaire

BARBERI, F., BORSI, S., FERRARA, G., MARINELLI, G., SANTACROCE, R., TAZIEFF, H. and VARET, J. (1972): Evolution of the Danakil depression (Afar, Ethiopia) in light of radiometric age determinations. J. Geol., v. 80, no 6, pp. 720–729.

BARBERI, F., FERRARA, G., SANTACROCE, R. and VARET, J. (1975): Structural evolution of the Afar triple junction. In: Pilger, A. and Rösler, A. (edit.), Afar Depression of Ethiopia, v. 1, pp. 38–54, Schweizerbart, Stuttgart.

BOUCARUT, M. and SEYLER, M. (1979): Volcanic formations of the Republic of Djibouti: Geochemical and petrological data (Abstr.). Geodynamic evolution of the Afro-Arabian rift system International Symposium, Rome, April 18–20.

BOUCARUT, M. et al. (1979): Stratigraphie des formations volcaniques et sédimentaires de la République de Djibouti (Abstr.). Geodynamic evolution of the Afro-Arabian rift system International Symposium, Rome, April 18–20.

BOUCARUT, M., CLIN, M. et THIBAULT, C. (1980): Etude stratigraphique de la République de Djibouti. Université de Bordeaux III.

CHESSEX, R., DELALOYE, M., MULLER, J. and WEIDMANN, M. (1975): Evolution of the volcanic region of Ali Sabieh (T.F.A.I.) in the light of K-Ar age determinations. In: Pilger, A. and Rösler, A. (edit.), Afar Depression of Ethiopia, v. 1, pp. 221–227, Schweizerbart, Stuttgart.

CHESSEX, R., DELALOYE, M. et FONTIGNIE, D. (1979): K-Ar datations on volcanic rocks of the Republic of Djibouti. Geodynamic evolution of the Afro-Arabian rift system International Symposium, Rome, 18–20 avril.

CIVETTA, L., DE FINO, M., GASPARINI, P., GHIARA, M.R., LA VOLPE, L. and LIRER, L. (1975a): Structural meaning of east-central Afar volcanism (Ethiopia, T.F.A.I.). J. Geol., v. 83, pp. 363–373.

CIVETTA, L., DE FINO, M., GASPARINI, P., GHIARA, M.R., LA VOLPE, L. and LIRER, L. (1975b): Geology of central-eastern Afar (Ethiopia). In: Pilger, A. and Rösler, A. (edit.), Afar Depression of Ethiopia, v. 1, pp. 201–205, Schweizerbart, Stuttgart.

VARET, J. (1978): Géologie de l'Afar central et méridional (Ethiopie et République de Djibouti). 125 p., Edit. C.N.R.S., Paris.

Manuscrit reçu le 16 décembre 1980