

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Band: 75 (1982)

Heft: 1

Artikel: Ages radiométrique K/Ar des éléments ophiolitiques de la nappe des Gets (Haute-Savoie, France)

Autor: Fontignie, Denis / Delaloye, Michel / Bertrand, Jean

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-165220>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.10.2024

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 75/1	Pages 117-126	2 figures et 3 tableaux dans le texte	Bâle, mars 1982
---------------------	-----------	---------------	--	-----------------

Ages radiométriques K/Ar des éléments ophiolitiques de la nappe des Gets (Haute-Savoie, France)

Par DENIS FONTIGNIE, MICHEL DELALOYE et JEAN BERTRAND¹⁾

ABSTRACT

Ophiolitic material from the nappe des Gets has been dated by conventional K/Ar and by total fusion ⁴⁰Ar/³⁹Ar methods.

These ophiolites appear to belong to two, temporally distinct, magmatic episodes:

- The first, of Lower to Middle Jurassic age, includes the gabbros and diabases associated with serpentinites.
- The second, of Maastrichtian age, includes albite-chlorite diabases formed in submarine basaltic eruptions which probably occurred at about the same time as flysch sedimentation in Albian-Cenomanian times. Therefore, the age measured is considered to date a metamorphic event only.

Finally, it should be noted that the albite-chlorite diabases from the col de la Ramaz zone seem to have ages older than other albite-chlorite diabases.

RÉSUMÉ

Les éléments ophiolitiques de la nappe des Gets ont été datés par les variantes ⁴⁰K/⁴⁰Ar et ⁴⁰Ar/³⁹Ar (fusion totale).

Ces ophiolites paraissent appartenir à deux épisodes magmatiques temporellement distincts:

- Un premier, auquel se rattachent des gabbros et des diabases associés à des serpentinites, dont l'âge est jurassique inférieur à moyen.
- Un second, auquel correspondent des diabases albite-chloritiques provenant d'épanchements basaltiques sous-marins, dont l'âge est vraisemblablement proche de celui de la sédimentation, albienne-cénomaniennne, du flysch. L'âge maestrichtien mesuré est considéré comme datant un épisode métamorphique ultérieur.

Enfin, il semble justifié de singulariser les diabases albite-chloritiques de la zone du col de la Ramaz dont l'âge paraît plus grand que celui des autres diabases albite-chloritiques.

1. Introduction

Des mesures d'âges absolus sur les éléments ophiolitiques de la nappe des Gets ont déjà fait l'objet de plusieurs publications (BERTRAND 1970; BERTRAND et al. 1973; BERTRAND & DELALOYE 1976; FONTIGNIE et al. 1979).

Depuis ces premiers travaux, de notables améliorations, tant méthodologiques que technologiques, sont apparues en géochronométrie K/Ar. Cela nous a donc paru justifier la répétition de la plupart de ces analyses.

Ce sont ces nouveaux résultats que nous présentons.

Les analyses d'argon sont actuellement réalisées, au Département de Minéralogie de l'Université de Genève, sur un spectromètre de masse digitalisé et automatisé

¹⁾ Département de Minéralogie, Université de Genève, 13, rue des Maraîchers, CH-1211 Genève 4.

et non plus, comme précédemment, sur un omégatron ou sur un spectromètre de masse à enregistrement graphique. La sensibilité de l'appareil et la précision des mesures sont ainsi notablement améliorées.

La mise à disposition de calculatrices puissantes et d'accès facile a permis d'appliquer des méthodes statistiques aux analyses et d'obtenir ainsi une meilleure connaissance des erreurs.

La principale erreur analytique en géochronométrie K/Ar réside dans l'estimation de la teneur en ^{40}Ar radiogénique. Par une technique basée sur la multiplication du nombre de mesures effectuées sur des prises distinctes du même gaz (FONTIGNIE 1980), l'importance de cette erreur est réduite et certaines autres, notamment de décalage d'échelle, sont éliminées. Cet accroissement du nombre de mesures n'a été rendu possible que par l'augmentation des vitesses d'enregistrement et la facilité d'accès aux ordinateurs.

Les résultats sont donc obtenus plus facilement et sont plus précis car pondérés et mesurés sur des appareils plus performants; enfin, ils sont plus justes et leurs erreurs sont également mieux estimées.

En outre, les constantes de désintégration du potassium sont actuellement mieux connues.

De plus, des développements d'ordre théorique ont permis d'aborder le problème des surpressions d'argon, problème que l'on rencontre fréquemment avec les échantillons de nature ophiolitique. Ces surpressions résultent de la présence, dans la substance analysée, d'argon ne provenant ni de la désintégration du potassium de la substance ni d'une absorption d'argon atmosphérique. Ainsi, les corrections que l'on effectue pour calculer la teneur en argon radiogénique ne sont pas correctes et les âges mesurés (apparents) n'ont pas grande signification. Des méthodes graphiques permettent de résoudre ce problème difficile d'une manière généralement satisfaisante.

2. Rappel du contexte géologique

Les roches ophiolitiques datées proviennent de l'ensemble formé des séries de type flysch surmontant la nappe de la Brèche et auxquelles sont associés des pointements cristallins. Cet ensemble occupe la position tectonique la plus élevée du bâti préalpin et constitue l'unité généralement désignée «nappe des Gets» (ELTER et al. 1966; BERTRAND 1970; CARON 1972).

L'appartenance tectonique ainsi que l'origine paléogéographique précise de cet ensemble sont encore controversées.

Il est admis (ELTER et al. 1966; BERTRAND 1970) que ces lentilles de roches cristallines correspondent à des olistolites et que les termes basiques et ultrabasiques représentent les vestiges d'une ancienne croûte océanique et du manteau supérieur.

3. Nature des roches analysées

Nous avons repris des travaux de BERTRAND (1970) et BERTRAND & DELALOYE (1976) la classification basée sur la nature pétrographique et le mode de gisement des échantillons analysés. On distingue ainsi les trois catégories suivantes:

- a) Gabbros et diabases représentant divers termes d'une même séquence pétrographique. Ces roches hypabyssales apparaissent en liaison plus ou moins étroite avec les serpentinites.
- b) Diabases de caractère spilitique marqué ne montrant pas de liaison avec les serpentinites. Ces roches proviennent d'épanchements basaltiques sous-marins.
- c) Diabases de caractère également spilitique mais provenant de la zone du col de la Ramaz dont le contexte géologique diffère notablement de celui des roches des deux catégories précédentes.

Les analyses ont été réalisées suivant la variante $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$ classique; quelques échantillons ont également été étudiés selon la variante $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (tableau 1).

Tableau 1: Principales caractéristiques des échantillons analysés.

Numéros	Cat.	Fraction analysée	Nature pétrogr.	Mode de gisement	Localisation
KA-358 (1)**	a.	Hornblende altérée	Diabase	Partie centrale d'ophisphérite	Le Crêt
KA-359 (2)	a.	Hornblende fraîche	Diabase	Inclusion dans serpentinite	Pierre à Feu
KA-360 (3)	a.	Hornblende fraîche	Diabase	Inclusion dans serpentinite	Bartoli
KA-363 (4,5)	a.	Hornblende très fraîche	Gabbro	Brèche ophiolitique	Mouille-Ronde
KA-365 (6)	a.	Hornblende partiellement chloritisée	Gabbro	Brèche ophiolitique	Mouille-Ronde
KA-367 (7,8)	a.	Hornblende très légèrement chloritisée	Gabbro	Zone gabbroïque dans diabase	Mouille-Ronde
KA-368 (9)	a.	Hornblende très fraîche	Gabbro	Inclusion dans serpentinite	Ruisseau des Bounaz
KA-370 (10)	a.	Hornblende altérée	Diabase	"Mélange" gabbro-diabase dans serpentinite	Mouille-Ronde
KA-1340 (25)	a.	Roches totale	Gabbro	Brèche ophiolitique	Mouille-Ronde
KA-1340 (26)	a.	Hornblende fraîche			
KA-1341 (27-29)	a.	Hornblende très fraîche	Gabbro	Inclusion dans serpentinite	Ruisseau des Bounaz
KA-751* (11)	b.	Roches totale	Diabase	Brèche diabasique	Ruisseau des Bounaz
KA-752* (12)	b.	Roches totale	Diabase	Brèche diabasique	La Rosière
KA-753* (13)	b.	Roches totale	Diabase	Brèche diabasique	Le Plenay
KA-755 (15)	b.	Roches totale	Diabase	Filon dans pillow lavas	Le Vuargne
KA-756 (16)	b.	Roches totale	Diabase	Partie interne pillow	Le Vuargne
KA-757* (17)	b.	Roches totale	Diabase	Filon dans pillow lavas	Le Vuargne
KA-758 (18)	b.	Roches totale	Diabase	Brèche diabasique	Le Plenay
KA-760 (20)	b.	Roches totale	Diabase	Brèche diabasique	Ruisseau des Bounaz
KA-761* (21)	b.	Roches totale	Diabase	Filon dans pillow lavas	Le Vuargne
KA-762 (22)	b.	Roches totale	Diabase	Partie interne pillow	Le Vuargne
KA-754* (14)	c.	Roches totale	Diabase	Lentille isolée	Le Farquet
KA-759* (19)	c.	Roches totale	Diabase	Zone diabasique	Mouille-Ronde
KA-829 (23)	c.	Roches totale	Diabase	Lentille isolée	Le Farquet
KA-830 (24)	c.	Roches totale	Diabase	Lentille isolée	Le Farquet

* Echantillons analysés en $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$.

** Les numéros entre parenthèses se rapportent à la désignation des échantillons sur la fig. 1.

4. Données techniques

Méthodes analytiques

- a) *Dosage du potassium.* Il est effectué par spectrophotométrie de flamme sur un photomètre Eel à filtres monochromatiques. Le dosage du sodium est préalablement effectué afin de corriger l'interférence entre ces deux éléments. Chaque échantillon a été dosé au moins deux fois.
- b) *Dosage de l'argon.* DELALOYE & WAGNER (1974) ont décrit l'appareillage utilisé. L'argon est extrait des échantillons par fusion puis analysé quantitativement par dilution isotopique sur un spectromètre de masse AEI-MS 10 équipé d'un aimant de 4100 gauss. Le traceur utilisé est celui de Schumacher de Berne; sa pureté est supérieure à 99,99%. Les deux standards internationaux P-207 et LP-6 sont analysés régulièrement (en moyenne chaque 50 mesures), tandis qu'un standard propre à notre laboratoire est dosé après chaque 20 mesures. Ces standards servent à la calibration du traceur, à la mesure de la stabilité de l'instrument et au calcul d'erreur. A titre d'exemple, la moyenne des 18 mesures faites sur LP-6 se situe bien à l'intérieur des limites d'erreur données dans la littérature ($1,93 \pm 0,01 \times 10^{-9}$ moles/g, ENGELS et al. 1977).
- c) *Variante $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$.* Les échantillons ont été irradiés dans le réacteur Herald du AWRE d'Aldermaston. La dose intégrée de neutrons rapides est d'environ $2,7 \times 10^{19} \cdot \text{n} \cdot \text{cm}^{-2}$. Les échantillons sont analysés par fusion totale.

Traitement des données

- a) Les constantes de désintégration et les facteurs de conversion utilisés sont ceux recommandés par la Sous-Commission de Géochronologie de l'IUGS (STEIGER & JÄGER 1977). Les coefficients de transformation en $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ sont ceux proposés par DALRYMPLE & LANPHERE (1971).
- b) Les résultats globaux en $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$ sont présentés sur le diagramme classique portant en ordonnée le rapport $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ et en abscisse le rapport $^{40}\text{K}/^{36}\text{Ar}$. Dans un tel diagramme, les points représentatifs des échantillons de même âge et de même contamination (cogénétiques) s'alignent selon une droite appelée isochrone; sa pente est une fonction simple de l'âge et son ordonnée à l'origine correspond au rapport global de contamination. L'équation de la droite est calculée par la méthode des «moindres distances» (FONTIGNIE 1980).
- c) Les résultats obtenus sur des échantillons analysés dans des conditions de blanc identiques sont calculés à partir d'un diagramme tridimensionnel défini par les axes:

$$x = {}^{36}\text{Ar}/{}^{38}\text{Ar}, y = C \cdot {}^{40}\text{K} \text{ et } z = {}^{40}\text{Ar}/{}^{38}\text{Ar}$$

où ^{40}Ar , ^{38}Ar et ^{36}Ar sont les quantités d'isotopes d'argon mesurés, ^{40}K la quantité de ^{40}K présente dans la prise analysée et C un facteur d'échelle.

Les points représentatifs des échantillons de même âge, de même contamination et analysés dans des conditions identiques, se placent dans un plan dont les paramètres sont des fonctions de l'âge et du rapport global de contamination (e_{36}^{40}) (FONTIGNIE 1980).

Cette méthode de résolution présente le double avantage d'être indépendante du blanc et de ne pas exiger la connaissance exacte des rapports isotopiques du traceur.

L'homogénéité du groupe est testée à partir du diagramme portant en ordonnée les z observés et en abscisse les z calculés. Dans le cas d'une série cogénétique, les points représentatifs des échantillons analysés s'alignent sur une droite passant par l'origine et de pente égale à 1. Les écarts relatifs entre les paramètres calculés et les paramètres théoriques constituent un test satisfaisant de l'homogénéité de la série.

- d) Pour la variante $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, nous avons adopté une méthode de résolution qui consiste à calculer directement les grandeurs proportionnelles aux quantités de ^{40}Ar radiogénique (R), de ^{40}K (K), de Ca et de ^{40}Ar atmosphérique (A) (FONTIGNIE 1980).

Le caractère cogénétique d'une série, son âge, ainsi que la mise en évidence d'une éventuelle suppression sont définis à l'aide d'un diagramme (R- \cdot K) portant en ordonnée la valeur calculée de R et en abscisse le rapport K/R_m où R_m est égal au rapport R/K du moniteur correspondant à l'échantillon étudié.

Les échantillons appartenant à une série cogénétique s'alignent sur une droite dont la pente est une fonction de l'âge et l'ordonnée à l'origine, une fonction de la contamination.

5. Description de l'échantillonnage

Pour les gabbros et diabases de la catégorie a, les analyses ont porté sur les concentrés de hornblende extraits de ces roches. Pour un échantillon de cette catégorie, la roche totale a également été analysée.

Les analyses des échantillons appartenant aux catégories b et c ont uniquement porté sur les roches totales.

Une description sommaire, le mode de gisement et la localisation des échantillons analysés sont rassemblés dans le tableau 1. Les descriptions pétrographiques détaillées ainsi que les précisions concernant la localisation des échantillons seront trouvées dans le travail de BERTRAND (1970).

6. Résultats

Les résultats des analyses $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$ obtenus pour les divers échantillons étudiés sont rassemblés dans le tableau 2 et sont présentés sur le diagramme $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}-^{40}\text{K}/^{36}\text{Ar}$ de la figure 1.

Les points représentatifs des gabbros et diabases de la catégorie a s'alignent selon une droite et leur corrélation est très bonne ($r = 0,9940$).

Appliquée à ce groupe d'échantillons, la méthode graphique tridimensionnelle donne les résultats suivants:

Tableau 2: Résultats des analyses en $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$.

Numéro	% K	Age (Ma)	$^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} \times 10^2$	$^{40}\text{K}/^{36}\text{Ar} \times 10^4$	$^{40}\text{Ar}^*/\text{Gr} \times 10^{-10}$	% ^{40}Ar	X x 10	Y x 10 ⁴	Z x 10
1 KA- 358	0.377	173.5 ± 18.8	14.55 ± 0.77	10.96 ± 1.32	1.191 ± 0.111	79.6 ± 1.1	6.534	2.017	9.397
2 KA- 359	0.209	193.2 29.1	11.24 1.28	6.99 1.27	0.739 0.103	73.6 3.0	10.147	2.008	11.321
3 KA- 360	0.261	173.8 15.8	26.18 1.06	21.91 2.39	0.826 0.062	88.6 0.5	3.330	2.028	8.505
4 KA- 363	0.460	182.1 36.9	12.66 3.62	8.71 3.09	1.529 0.295	76.6 6.7	8.148	2.005	10.217
5 KA- 363	0.460	168.7 26.5	14.99 1.43	11.71 1.91	1.410 0.203	80.2 1.9	9.966	3.298	14.827
6 KA- 365	0.481	175.5 26.6	12.94 2.39	9.32 2.35	1.538 0.214	77.1 4.2	7.621	2.004	9.762
7 KA- 367	0.458	180.8 20.4	16.77 2.12	12.51 2.42	1.510 0.149	82.3 2.2	5.687	1.999	9.409
8 KA- 367	0.458	180.8 21.7	20.34 1.27	15.73 2.05	1.511 0.160	85.4 0.9	8.361	3.711	16.854
9 KA- 368	0.545	177.7 64.9	17.69 6.86	13.58 5.87	1.765 0.642	83.2 6.5	5.235	1.995	9.121
10 KA- 370	0.130	176.3 28.6	6.34 0.52	3.14 0.47	0.417 0.063	53.3 3.8	22.296	1.992	14.084
11 KA-1340	0.337	163.5 18.4	12.17 0.90	9.27 1.31	1.000 0.097	75.6 1.8	7.667	2.004	9.240
12 KA-1340	0.428	166.0 21.2	19.80 2.47	16.67 3.19	1.290 0.147	85.0 1.9	4.290	2.000	8.344
13 KA-1341	0.584	164.2 23.6	14.11 1.50	11.16 1.94	1.741 0.227	79.0 2.2	6.357	1.997	8.864
14 KA- 751	0.271	76.4 24.6	7.22 2.11	9.40 3.17	0.367 0.113	58.9 11.9	7.007	1.856	5.010
15 KA- 752	1.190	63.7 7.7	15.00 1.62	31.98 5.66	1.337 0.137	80.2 2.1	6.061	5.446	8.988
16 KA- 753	0.490	95.5 11.5	10.23 0.78	12.78 1.85	0.833 0.087	71.1 2.2	12.493	4.513	12.719
17 KA- 755	0.130	107.8 17.2	5.98 0.38	4.69 0.62	0.251 0.036	50.6 3.2	14.159	1.880	8.438
18 KA- 756	0.110	79.3 15.0	5.54 0.50	5.49 0.87	0.155 0.027	46.6 4.8	10.020	1.554	5.523
19 KA- 757	0.200	110.3 13.8	8.74 0.62	8.75 1.23	0.395 0.043	66.1 2.4	11.395	2.819	9.905
20 KA- 758	0.590	67.6 10.2	10.77 1.50	19.53 4.04	0.705 0.094	72.3 3.8	3.554	1.933	3.750
21 KA- 760	0.121	176.3 23.6	6.56 0.37	3.35 0.42	0.389 0.047	54.9 2.6	17.934	1.702	11.724
22 KA- 761	0.178	109.4 15.1	7.13 0.48	6.37 0.87	0.348 0.042	58.5 2.8	13.927	2.509	9.881
23 KA- 762	0.048	101.9 30.1	5.33 0.90	3.90 0.93	0.087 0.025	44.4 9.4	6.310	0.692	3.335
24 KA- 754	0.160	269.4 33.8	5.68 0.22	1.61 0.17	0.806 0.093	47.9 2.0	49.136	2.254	27.873
25 KA- 759	0.024	675.5 83.6	5.74 0.29	0.59 0.07	0.341 0.044	48.5 2.6	20.483	0.340	11.732
26 KA- 829	0.120	280.5 37.5	5.79 0.24	1.61 0.18	0.632 0.078	48.9 2.1	37.045	1.691	21.413
27 KA- 830	0.110	121.5 22.7	5.46 0.45	3.43 0.52	0.240 0.041	45.8 4.4	15.920	1.545	8.659

$$\begin{aligned} \text{âge} &= 180 \pm 29 \text{ Ma} \\ e_{3\%}^{40} &= 299 \pm 46 \end{aligned}$$

La série ainsi constituée est homogène puisque la pente et l'ordonnée à l'origine ne diffèrent pas significativement de leur valeur idéale; les écarts relatifs sont en effet tous deux égaux à 0,3.

Les diabases des catégories b et c forment un groupe apparemment homogène puisque la corrélation des points dans le diagramme de la figure 1 est égale à 0,9667. L'application de la méthode tridimensionnelle donne les résultats suivants:

$$\begin{aligned} \text{âge} &= 67,8 \pm 7,7 \text{ Ma} \\ e_{3\%}^{40} &= 550 \pm 24 \end{aligned}$$

Les écarts des valeurs de la pente et de l'ordonnée à l'origine aux valeurs théoriques ne sont pas très significatifs puisque les écarts relatifs sont respectivement de 0,4 et 0,6.

Sept diabases des catégories b et c ont également été analysées par fusion totale en $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Ces analyses ont porté sur cinq roches de la catégorie b, une de la catégorie c et une dernière (KA-759), provenant de l'affleurement de la Mouille-Ronde, mais que nous rattachons à la catégorie c en raison des analogies pétrographiques remarquables qu'elle présente avec les diabases albito-chloritiques de la zone du col de la Ramaz. Les analyses de ces deux derniers échantillons ont été dupliées.

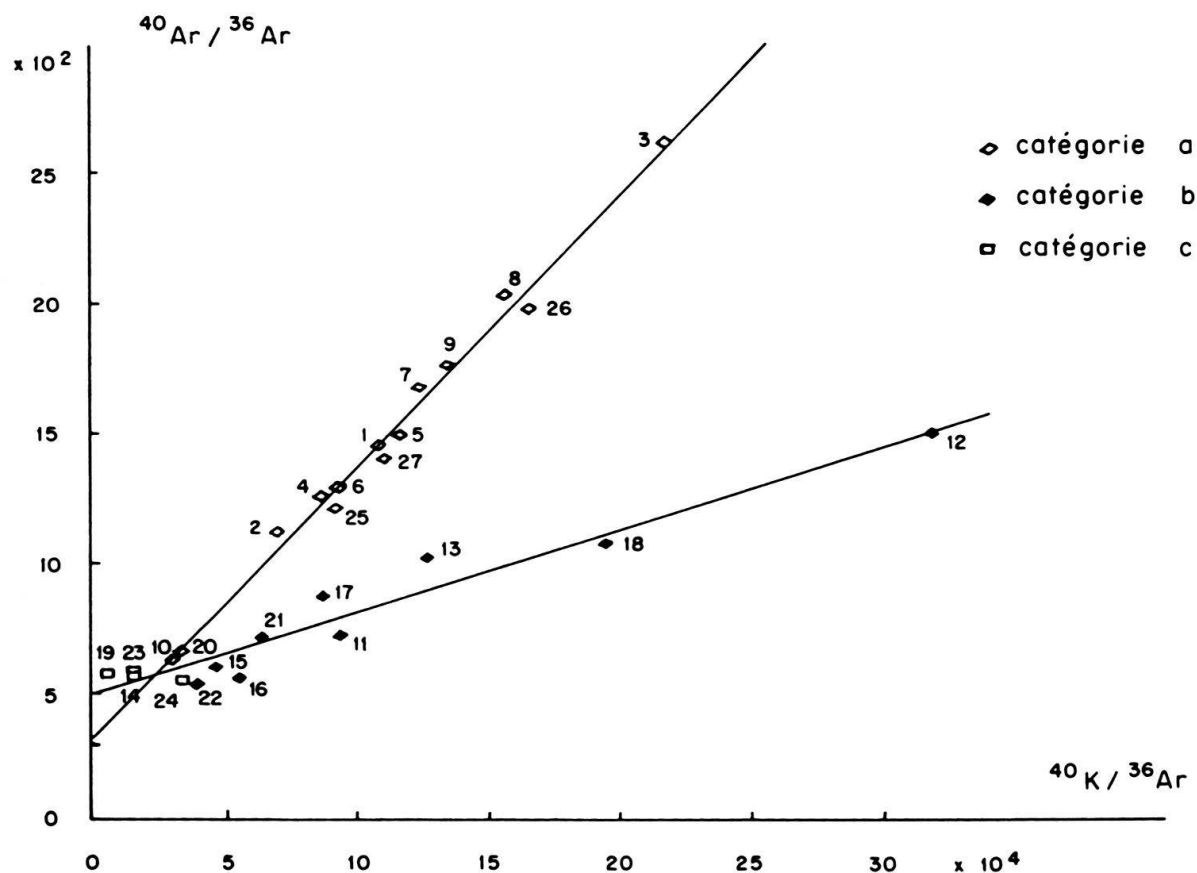


Fig. 1. Diagramme $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ - $^{40}\text{K}/^{36}\text{Ar}$ des échantillons analysés (les droites figurées sont les droites de régression).

Tableau 3: Résultats des analyses en $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (fusion totale).

Numéro	R	* K	Ca	A	Age (Ma)
KA-751	11802 ± 968	91063 ± 690	33131 ± 150	360 ± 3	41.4 ± 6.4
KA-752	125917 1439	620250 3227	203411 272	415 4	64.4 1.1
KA-753	64940 1534	218912 1342	232562 790	407 3	93.3 5.1
KA-754	25332 1198	39551 327	118703 231	276 4	195.8 22.5
KA-754	63379 1561	81244 338	279551 164	481 5	235.8 12.1
KA-757	15159 1452	79801 386	163735 164	417 5	60.3 6.0
KA-759	26862 1017	13621 116	383327 164	485 3	545.3 52.8
KA-759	9780 1157	5287 52	154432 5535	287 4	515.9 57.5
KA-761	37427 971	133292 446	334960 202	533 3	88.5 4.8

Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau 3 et reportés sur le diagramme R-*K de la figure 2.

Les points représentatifs des diabases de la catégorie b s'alignent sur une droite et leur corrélation est bonne ($r = 0,9732$). Cette droite permet de calculer un âge de 64 ± 9 Ma qui est en bonne concordance avec l'âge de l'isochrone obtenue en $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$.

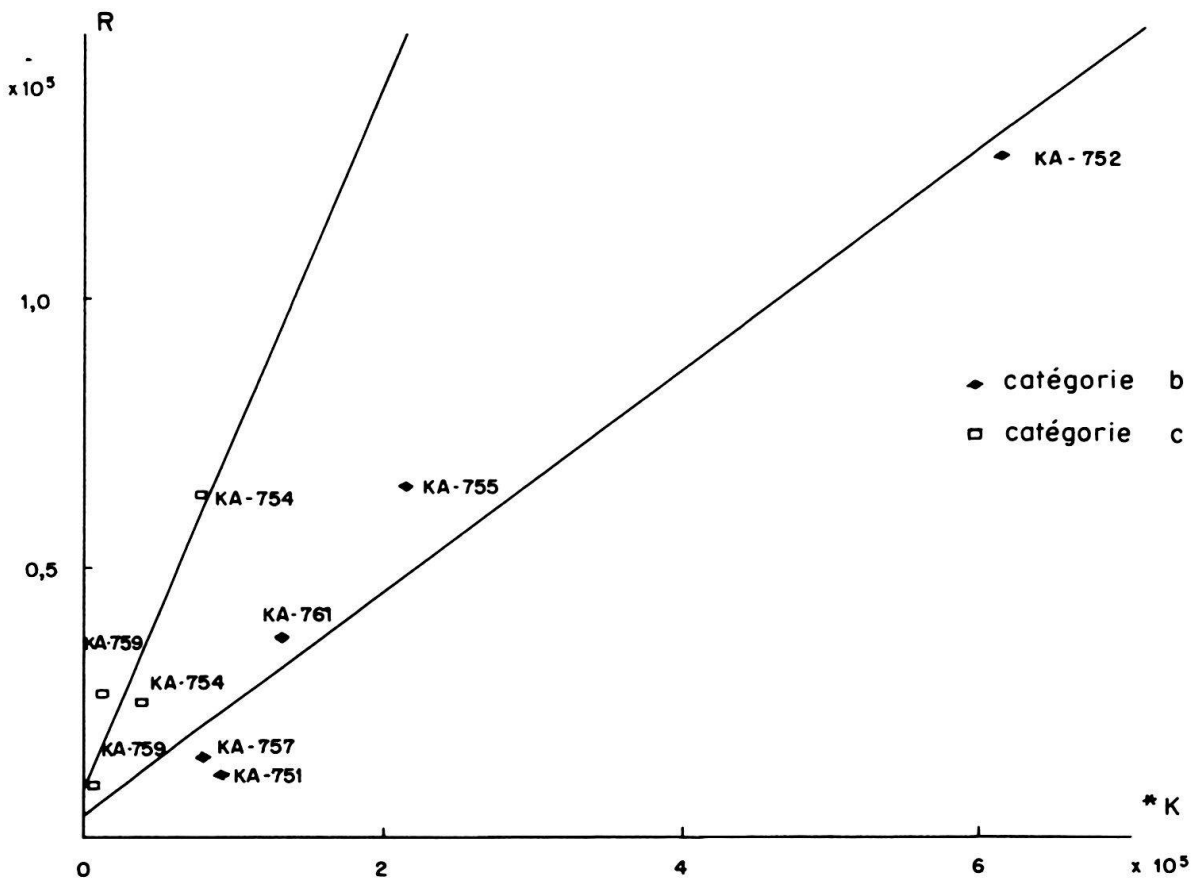


Fig. 2. Diagramme R-*K des échantillons analysés.

Les points représentatifs des analyses des échantillons KA-754 et KA-759 s'alignent selon une droite distincte et leur corrélation est également satisfaisante ($r = 0,9414$). Cette droite correspond à un âge de 192 ± 46 Ma, par conséquent très différent de l'âge des diabases de la catégorie b.

En dépit du petit nombre d'échantillons de la catégorie c ainsi que leur faible teneur en K, qui complique l'utilisation des résultats obtenus en $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$, il semble justifié de partager les diabases albito-chloritiques en deux catégories en singularisant les échantillons de la zone du col de la Ramaz ou similaires.

L'application de la méthode tridimensionnelle aux seules analyses des échantillons de la catégorie b donne les résultats suivants:

$$\begin{aligned} \text{âge} &= 71 \pm 8 \text{ Ma} \\ e_{3\%}^{40} &= 563 \pm 73 \end{aligned}$$

et les écarts relatifs sont, respectivement pour la pente et l'ordonnée à l'origine, de 0,6 et 0,4.

Le trop petit nombre d'échantillons de la catégorie c ne permet pas de leur appliquer efficacement la méthode tridimensionnelle. Cependant on peut dire que ce groupe est vraisemblablement constitué d'échantillons d'âge plus élevé que celui de la catégorie b.

7. Conclusions

La distinction selon trois catégories basées sur la nature, le mode de gisement et la provenance des éléments ophiolitiques de la nappe des Gets paraît donc confirmée par nos mesures géochronométriques, pour deux groupes tout au moins.

L'âge obtenu pour les gabbros et les diabases en relation avec les serpentinites de la catégorie a est jurassique moyen à inférieur. Cet âge est en bonne concordance avec ceux obtenus sur des roches vertes de l'Apennin septentrional (BIGAZZI et al. 1972), ce qui vient à l'appui de l'hypothèse, émise par de nombreux auteurs, d'une origine ligure pour les ophiolites de la nappe des Gets. Rappelons que ELTER et al. (1966) proposaient un âge jurassique supérieur (–crétacé inférieur?) pour les roches vertes incluses dans le flysch des Gets.

Selon l'échelle des temps géologiques proposées par ODIN (1978), l'âge des diabases albito-chloritiques de la catégorie b est maestrichtien. Ces roches apparaissent donc nettement plus jeunes que le flysch dont l'âge est compris, d'après CARON (1972), entre l'Albien et le Cénomaniens (107 et 90 Ma). En l'absence de données supplémentaires, notamment de «step-heating» sur ces échantillons, nous ne ferons que rapprocher cette «anomalie» de celle rencontrée avec les galets andésitiques des conglomérats des grès du val d'Illiez du synclinal de Thônes (FONTIGNIE 1980) où l'âge observé est aussi inférieur à l'âge de sédimentation et où de fortes surpressions d'argon sont également rencontrées. Comme pour les andésites du synclinal de Thônes, on pourrait envisager que ces diabases, lors de leur mise en place dans leur contexte actuel, possédaient encore une proportion appréciable de verre dont le système K/Ar était susceptible de s'initialiser lors d'un métamorphisme de faible intensité. Dans ce cas, il serait vraisemblable que l'âge des diabases albito-chloritiques de la catégorie b soit contemporain ou proche de celui de leur mise en place dans leur environnement sédimentaire actuel, et même de leur épanchement,

puisque du verre existait encore à ce moment. L'âge obtenu par fusion totale correspondrait alors à l'âge de fermeture des systèmes K/Ar consécutivement à un métamorphisme. L'âge mesuré n'est cependant exact que si la fermeture des systèmes K/Ar des divers échantillons a été simultanée et si leurs surpressions sont identiques.

Quant aux diabases albito-chloritiques de la zone du col de la Ramaz, le trop petit nombre de résultats disponibles nous permet seulement de formuler l'hypothèse que ces roches sont plus anciennes que les diabases de la catégorie b. Leur rattachement au cycle hercynien (BERTRAND & DELALOYE 1976), sans pouvoir être exclu, nous paraît toutefois difficile.

En conclusion, les ophiolites de la nappe des Gets paraissent appartenir à au moins deux épisodes magmatiques bien distincts dans le temps:

- Un premier, d'âge jurassique inférieur à moyen auquel se rattachent les gabbros et diabases associés aux serpentinites.
- Un second, qui serait plus ou moins contemporain de la sédimentation, d'âge albien-cénomaniens, du flysch, auquel correspondent les diabases albito-chloritiques de la catégorie b. Les systèmes K/Ar de ces roches auraient été initialisés lors d'une phase de métamorphisme maestrichtienne. Il ne faut cependant pas perdre de vue le caractère spéculatif de l'explication avancée ni la difficulté à interpréter les résultats obtenus sur des roches d'une telle composition minéralogique.

Remerciements

Le soutien financier du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (requête n° 2.207-079) a permis de mener à bien la partie analytique du présent travail.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTRAND, J. (1970): *Etude pétrographique des ophiolites et des granites du flysch des Gets (Haute-Savoie, France)*. – Arch. Sci. Genève 23, 279–542.
- BERTRAND, J., DELALOYE, M., & KRUMMENACHER, D. (1973): *Geochronology of the «Nappe des Gets», France*. – 3rd europ. Colloq. Geochronol., Cosmochronol. Isotope Geol., Oxford.
- BERTRAND, J., & DELALOYE, M. (1976): *Datation par la méthode K-Ar de diverses ophiolites du flysch des Gets (Haute-Savoie, France)*. – Eclogae geol. Helv. 69/2, 335–341.
- BIGAZZI, G., BONADONNA, F. P., FERRARA, G., & INNOCENTI, F. (1972): *Fission track ages of zircons and apatites from Northern Apennine ophiolites*. – Europ. Colloq. Geochronol., Heidelberg. Fortschr. Mineral. 50/3, 51–53.
- CARON, C. (1972): *La Nappe Supérieure des Préalpes: subdivisions et principaux caractères du sommet de l'édifice préalpin*. – Eclogae geol. Helv. 65/1, 57–74.
- DALRYMPLE, G. B., & LANPHERE, M. A. (1971): *⁴⁰Ar/³⁹Ar technique of K-Ar dating: a comparison with the conventional technique*. – Earth and planet. Sci. Lett. 12, 300–308.
- DELALOYE, M., & WAGNER, J. J. (1974): *Potassium-Argon dating: an automatic equipment with digital output for computer processing*. – C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève [n.s.] 9/1–3, 66–73.
- ELTER, G. et P., STURANI, C., & WEIDMANN, M. (1966): *Sur la prolongation du domaine ligure de l'Apennin dans le Montferrat et les Alpes et sur l'origine de la Nappe de la Simme s. l. des Préalpes romandes et chablaisiennes*. – Arch. Sci. Genève 19, 279–377.
- ENGELS, J. C., & INGAMELS, C. O. (1977): *Geostandards. A new approach to their production and use*. – Geostand. Newsl. (Nancy) 1/1, 51–66.

- FONTIGNIE, D. (1977): *Géochronologie des galets diabasiques des conglomérats du val d'Illiez dans le synclinal de Thônes (Haute-Savoie, France)*. – C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève 12, 84–95.
- (1980): *Géochronologie potassium-argon: études théoriques et applications à des matériaux de flyschs des Alpes occidentales*. – Thèse n° 1966, Univ. Genève.
- (1980): *Méthodologie potassium-argon: la technique des soutirages successifs*. – Bull. suisse Minéral. Pétrogr. 60/2–3, 237–250.
- (1981): *Géochronologie des galets andésitiques du Conglomérat des Grès du val d'Illiez du Synclinal de Thônes (Haute-Savoie, France)*. – Bull. suisse Minéral. Pétrogr. 61, 81–96.
- FONTIGNIE, D., BERTRAND, J., & DELALOYE, M. (1979): *Nouvelles données sur des âges potassium-argon de diverses ophiolites du col des Gets (Haute-Savoie, France)*. – Bull. suisse Minéral. Pétrogr. 59/3, 422.
- ODIN, G. S. (1978): *Results of Dating Cretaceous, Paleocene Sediments, Europe*. – Stud. geol. 6, 127–141 (Amer. Assoc. Petroleum Geol.).
- STEIGER, R. H., & JÄGER, E. (1977): *Subcommission on geochronology: Convention on the use of decay constants in geo- and cosmochronology*. – Earth and planet. Sci. Lett. 36, 359–362.