Sur l'âge de la syénite du Montgenèvre (Hautes-Alpes, France)

Autor(en): **Chessex, R. / Delaloye, M. / Krummenacher, D.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **17 (1964)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-739890

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

REMARQUES

Depuis les observations de Winge (1895), fondées sur l'aspect extérieur du tympanique, tous les auteurs ont admis de confiance qu'*Ictitherium* avait une région otique de *Hyaenidae*. Seul M. J. Hough (1953), sans élever d'objection contre l'idée généralement acceptée, soulignait néanmoins la nécessité d'une recherche plus précise dans ce domaine. C'est ce qui fut fait ci-dessus pour l'espèce *Ictitherium hipparionum*. Il est évident que le résultat de cette investigation confirme que ce Carnivore présente une région auditive de *Hyaenidae* avec quelques différences marquées par rapport aux espèces actuelles. En comparaison de *Hyaena* et *Crocuta*, il semble que la crista tympanica est en position plus latérale. La chambre postérieure (entotympanique) paraît aussi plus petite chez la forme pontienne. Hough (1953) signale une crête sur le septum horizontal chez *Hyaena* et il n'y a rien de semblable chez *I. hipparionum*. Ce dernier a aussi un procès paroccipital plus faible. C'est probablement le grand développement (secondaire?) de ce procès qui entraîne chez les espèces actuelles la plus grande taille de la chambre postérieure et le redressement du septum.

MESURES

(en mm.)

	221 S	491 S	890 S
P^4	25,0; 14,3	24,8; 13,1	23,9; 12,3
M^1	9,0; 15,8	8,9; 16,8	7,9; 15,2
M^2	5,1; 7,3	5,2; 7,0	4,1; 6,9

BIBLIOGRAPHIE

HOUGH, J. R. (1953). The auditory Region in North american fossil Felidae. Its significance in Phylogeny. *U.S. geol. Surv. prof. Papers 243-G.*

POCOCK, R. J. (1916). The tympanic Bulla in Hyaenas. *Proc. zool. Soc.* London.

WINGE, H. (1895). Jorgfunde og nulevende Rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. Copenhagen. Museo Lundii, *2*.

Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

R. CHESSEX, M. DELALOYE, D. KRUMMENACHER et M. VUAGNAT. — Sur l'âge de la syénite du Montgenèvre (Hautes-Alpes, France).

SEA 87.550.93

A. Lacroix (1922) mentionne, dans sa Minéralogie de Madagascar, l'existence dans le massif du Montgenèvre d'une syénite assez curieuse dont il donne une analyse chimique. Nous avons essayé de déterminer l'âge de cette roche par des méthodes géochronométriques; cette note présente les premiers résultats de cette tentative.

1. Caractères de la roche

Dans son texte, Lacroix rapporte que la syénite dont il est question a été récoltée par P. Termier au col de Seraillet. Ce col correspond, en fait, à ce qui est nommé sur la carte d'état-major au 1:20.000 (feuille Briançon): Replatte du Gondran. Actuellement, elle forme de bons affleurements situés à quelques dizaines de m au Sud d'une cabane de douaniers; une petite carrière a même été ouverte, cette roche ayant servi à la construction de certains ouvrages militaires.

Lacroix écrit que la syénite forme des filons. Si la chose n'est pas tout à fait certaine, vu le manque de contacts découverts, elle est cependant très probable. La roche encaissante serait constituée par les ophiolites du massif du Chenaillet, plus particulièrement la serpentinite qui affleure à une très petite distance.

Cette syénite est constituée essentiellement d'un plagioclase qui paraît, d'après diverses mesures, avoir une teneur comprise entre 0 et 10 % d'anorthite, et forme environ les $^{9}/_{10}$ de la roche. Le minéral fémique, de beaucoup le plus fréquent, est une amphibole dont les propriétés optiques sont au reste assez variables d'un échantillon à l'autre. Parmi les minéraux accessoires, mentionnons du sphène et du zircon relativement abondants. Une étude pétrographique plus détaillée de cette roche est actuellement en cours dans le cadre d'un travail de thèse effectuée par M. L. Pusztaszeri sur le massif du Chenaillet et ses alentours.

Bien qu'on ne rencontre pas, à notre connaissance, dans les ophiolites des Alpes occidentales d'autres gisements de roche identique, il semble que l'on peut logiquement rattacher la syénite au cortège des roches ophiolitiques. On sait que, dans ces dernières, les termes spilitiques souvent très riches en albite sont fréquents; on serait là encore en présence d'une différenciation analogue mais plus poussée qui aurait abouti à cette roche que l'on peut nommer albitite. Cela admis, il devenait très intéressant de tenter de déterminer l'âge de cette syénite en vue d'obtenir une première indication sur l'âge de tout le massif de roches vertes du Montgenèvre. Cet âge est en effet fort incertain, on sait seulement que ces roches sont post-triasiques et anté-oligocènes. Pour ce faire, nous nous sommes adressés à trois méthodes géochronométriques différentes, l'une applicable à l'amphibole, les deux autres au zircon.

2. *Méthode du plomb total*

Cette méthode consiste à déterminer les teneurs en plomb, uranium et thorium du zircon et à calculer, au moyen d'une formule appropriée, le temps qui s'est écoulé depuis la formation de ce minéral. Les âges obtenus de cette manière sont en général un peu trop élevés du fait que le plomb contenu dans le zircon n'est pas entièrement radiogénique. Les teneurs ont été déterminées par fluorescence X et les résultats

pour l'uranium et thorium ont été respectivement de 284 ppm et 166 ppm, ce qui donne un rapport Th/U de 0,58 et une radioactivité de 118 alpha/mg.h. C'est une radioactivité très faible. A titre indicatif, les syénites de Biella et de Lauvitel sont huit fois plus radioactives. Cette faible activité confirme l'hypothèse que la syénite du Montgenèvre dérive bien d'un magma basique.

La teneur en plomb est malheureusement si faible que la limite de sensibilité du spectromètre à rayons X n'a pas été atteinte. Or, un zircon ayant une activité d'environ 120 alpha/mg.h et contenant 20 ppm de Pb (limite de sensibilité de la méthode) devrait avoir un âge de 416 m. a. La seule chose que nous puissions conclure de cette tentative est que la syénite en question est en tous cas post-silurienne.

3. Méthode des « radiation damage » (dégats d'irradiation)

Le principe de cette méthode repose sur le fait que les particules alpha, provenant de la désintégration de l'uranium et du thorium peuvent provoquer la destruction progressive de la structure du minéral qui les contient, conduisant ainsi à ce qu'on appelle l'état métamicte. Cette dégradation de la structure s'accompagne d'une variation des principales propriétés physiques du minéral (diminution de la dureté, de la réfringence, de la biréfringence et de la densité). Les recherches effectuées ont montré que l'examen de la substance par les rayons X était le moyen le plus sensible et le plus précis pour suivre les progrès de cette dégradation.

Parmi tous les minéraux pouvant devenir métamictes, le zircon est le plus abondant; on le trouve dans presque toutes les roches éruptives et métamorphiques de composition acide ou intermédiaire. L'âge d'un zircon, en m.a., est donné par la relation suivante: $t = \frac{D}{d} \cdot c$, D = taux d'irradiation (désintégrations alpha/mg, d = activité spécifique en alpha/mg.ma., c = facteur dépendant de D/d et de Th/U). Pour que la méthode soit valable, il ne doit pas y avoir eu, après la formation du zircon, de changements de nature physique ou chimique excepté ceux qui sont en relation avec la désintégration de l'uranium et du thorium contenus dans le zircon. Des âges inexacts proviennent souvent du fait que cette condition n'est pas réalisée; en particulier si le zircon a subi un réchauffement lié à une phase de métamorphisme, l'âge trouvé sera inférieur à l'âge réel du fait que les dégats d'irradiation auront été partiellement effacés.

Nous avons extrait les zircons de deux échantillons de syénite pesant chacun environ 20 kg. Les cristaux de zircon présentent les mêmes caractères dans les deux spécimens. Ils sont en grande majorité idiomorphes, peu allongés et présentent comme formes dominantes le prisme (110) et la bipyramide (111). Leur couleur est beige orangé clair. Il y a peu de cristaux limpides, la plupart sont translucides à laiteux.

Les deux résultats ne sont pas concordants ainsi que montre le tableau ci-dessous. Comme nous le verrons plus loin, il ne semble pas que cette différence doive être attribuée à des erreurs expérimentales ou statistiques.

TABLEAU 1

Echantillon	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	Activité (α/mg. h)	c (en A)	Age (m.a.)
A	284	166	0,58	118	5,9828	101
B	283	164	0,58	118	5,9841	140

4. MÉTHODE POTASSIUM/ARGON

On sait que l'isotope 40 du potassium est radioactif et donne, par capture électronique, de l'argon 40. La méthode consiste donc à mesurer le rapport A^{40}/K^{40} et à appliquer la formule t (années) $= \frac{1}{\lambda} \ln \left(1 + \frac{A^{40}}{K^{40}}\right)$.

La détermination de l'argon s'effectue par dilution isotopique au moyen d'un spectromètre de masse et celle du potassium se fait soit par photométrie de flamme, soit par dilution isotopique.

Les minéraux les plus favorables à l'application de cette méthode sont ceux qui contiennent une quantité appréciable de potassium et qui, d'autre part, retiennent bien l'argon dans leur structure. Ces minéraux sont en général les micas, mais, comme la syénite du Montgenèvre n'en contient pas, nous avons utilisé l'amphibole.

Les amphiboles des deux échantillons qui ont servi à dater les zircons ont été concentrées et utilisées pour une détermination d'âge K/A.

Dans l'échantillon A, le potassium a été déterminé par photométrie de flamme; le résultat (0,122 %) est proche de la limite de sensibilité de la méthode. Dans l'échantillon B, encore plus pauvre en potassium (0,0270 %), la méthode de la dilution isotopique a dû être employée. Pour ce faire, un spectromètre de masse ATLAS avec source pour solide a été utilisé et nous devons ces mesures à l'amabilité du Dr Buchs. L'argon 40 a été dosé au moyen d'un omégatron Philips spécialement monté à cet effet.

Comme on peut le voir ci-dessous, les deux échantillons n'ont pas donné des âges concordants. Comme nous l'avait déjà appris la méthode des « radiation damage » l'échantillon B donne un âge nettement supérieur à celui de l'échantillon A.

TABLEAU 2

Echantillon	% K	A^{40}/gr	% A atmosphérique	Age (m.a.)
A	0,122	$2{,}83\ 10^{-11}$ mol/g	92	114 ± 3 %
B	0,0270	$7{,}055\ 10^{-12}$ mol/g	93	142 ± 3 %

5. Conclusions

Il ressort des déterminations effectuées que, tout d'abord, la syénite du Montgenèvre est plus hétérogène qu'elle n'en a l'air puisque des déterminations effectuées par deux méthodes sur deux minéraux différents donnent deux groupes de valeurs voisines. Pour l'instant, en attendant des travaux pétrographiques plus poussés, les causes de ces différences nous échappent. Cependant, il semble bien qu'elle a cristallisé entre le Jurassique supérieur et le début du Crétacé supérieur; en effet, actuellement, la limite Jurassique — Crétacé est placé autour de 135 m.a. et la limite Albien-Cénomanien autour de 100 m.a.. Enfin, étant donné que la méthode des « radiation damage » est très sensible aux effets du métamorphisme (cicatrisation des zircons par recuit), on peut conclure que le massif du Montgenèvre n'a pratiquement pas subi le métamorphisme alpin. Il ne semble donc pas que l'on puisse attribuer à l'albite de la syénite une origine secondaire due au métamorphisme régional d'âge alpin.

Ces recherches ont été effectuées grâce à une subvention du Fonds National de la recherche scientifique.

BIBLIOGRAPHIE

BSMP = Bull. suisse Minér. Pétrogr.

Buchs, A., Chessex, R., Krummenacher, D. et Vuagnat, M. (1962). Ages « plomb total » déterminés par fluorescence X sur les zircons de quelques roches des Alpes. *BSMP*, 42, p. 295.

Chessex, R. (1964). Déterminations d'âge sur des zircons de roches des Alpes et des Apennins par la méthode des « radiations damage ». *BSMP*, 64, p. 27.

Lacroix, A. (1922). Minéralogie de Madagascar, Tome II, p. 395, Challamel, Paris.

Laboratoire de Minéralogie,
Université de Genève.

Jean-Pierre VERNET *. — Etudes sédimentologiques dans la molasse des préalpes valaisannes.

RÉSUMÉ

L'étude des minéraux lourds a révélé l'importance quantitative prise par les minéraux résistants, la présence à tous les niveaux de l'épidote, la faible teneur en grenat et l'apparition sporadique de la glaucophane.

Il semble que la sédimentation ait été alimentée par 2 sources différentes, l'une ayant des minéraux maintes fois remaniées et l'autre riche en minéraux frais. La première paraît être prédominante et correspond d'ailleurs à la composition en minéraux lourds de la molasse subalpine des Voirons.