

**MÉTALLOGÉNIE.** — *Pétrologie structurale et métallogénie : l'exemple des épiisyénites feldspathiques et des minéralisations intragranitiques.* Note (\*) de Gaston Giuliani et Alain Cheilletz, présentée par Jean Wyart.

Le mécanisme de formation des épiisyénites permet de lier ce type de roche aux fabriques diastrophiques enregistrées par les granites au cours des phases finales de leur mise en place. Les minéralisations en tungstène-étain s'individualisent lors d'épisodes de fracturation plus tardifs utilisant les plans de faiblesse que constituent les épiisyénites feldspathiques auxquelles elles sont spatialement associées.

**METALLOGENESIS.** — Structural Petrology and Metallogeny: the Example of Feldspathic Episyenites and Intragranitic Ore Deposits.

*The formation of the episyenites may be related to the diastrophic fabrics developed in the granites near the end of their crystallization. The Sn-W mineralizations spatially associated with the feldspathic episyenites take place along these planes of weakness during later fracturation events.*

**INTRODUCTION.** — La pétrologie structurale des granitoïdes vise à identifier, à étudier et à établir une chronologie des différents marqueurs géométriques des phénomènes mécaniques intervenant au cours de la mise en place d'un massif granitique, ceci afin de mieux cerner tout d'abord l'architecture des massifs étudiés, mais également de préciser les processus de cristallisation et de différenciation de ceux-ci. Parmi les éléments structuraux caractérisant les stades tardifs de l'évolution d'une coupole granitique, les joints de tension et les fractures de cisaillement à remplissage aplitique, pegmatitique ou à cumulats feldspathiques occupent une place assez bien définie dans l'histoire de la mise en place des édifices granitiques ([1], [2], [3]).

Les épiisyénites par contre et en raison notamment de l'insuffisance de travaux spécifiques les concernant, ne sont pas encore replacées précisément dans l'histoire des massifs de granite qui les contiennent. L'importance de l'étude de ces roches est en outre accrue du fait qu'elles semblent contrôler dans certains cas la localisation de minéralisations telles que uranium, tungstène et étain.

La classification des épiisyénites repose sur les travaux de Sarcia et Sarcia [4], Morcau et Ranchin [5] et Leroy [6]. Ces auteurs distinguent deux types d'épiisyénites : les épiisyénites micacées et les épiisyénites feldspathiques. La présente Note traite principalement des épiisyénites feldspathiques rencontrées dans les massifs hercyniens de Lovios-Gérès en Galice (fig. 1) et des Zaër au Maroc central (fig. 2) qui sont associées spatialement à des filons de tungstène et étain : gisement de Las Sombras-Dos Carris dans le massif de Lovios-Gérès ([7], [8], [9]) et de Sokhret Allal dans le massif des Zaër [10].

**MÉCANISME DE FORMATION DES ÉPIISYÉNITES.** — L'étude structurale des occurrences filoniennes d'épiisyénites de ces deux massifs a permis de dégager des éléments indispensables à la compréhension du phénomène d'épiisyénitisation [11] et de proposer un modèle génétique en deux étapes.

La première étape se caractérise par la déformation locale du granite en voie de consolidation dans une zone soumise à un régime de contrainte en compression-extension. Cette déformation se matérialise par l'acquisition d'une orientation planaire du granite et par des déformations plastiques et cassantes affectant les minéraux (extinction onduleuse, bandes de déformation, joints de dissolution dans le quartz, kinkbands dans les micas, déformation et microfracturation des feldspaths). Ces déformations s'accompagnent de migrations d'éléments amorcées par les phénomènes de dissolution sous pression [12].

La seconde étape, à la fin de la cristallisation du magma, est caractérisée par l'activité des fluides en relai de l'action mécanique préalable. On aboutit alors à une fracturation de type hydraulique provoquant l'apparition de bréchifications et l'ouverture de fentes permettant le développement des bandes feldspathiques massives, de direction en général perpendiculaire aux directions de la première étape.

RELATIONS BANDES D'ÉPISYÉNITES FELDSPATHIQUES/FILONS MINÉRALISÉS EN TUNGSTÈNE-ÉTAIN.  
— Sur le terrain, il existe une nette corrélation spatiale entre les bandes d'épisyénites et les filons minéralisés en tungstène et étain des deux massifs étudiés; dans les deux cas, les filons minéralisés tangent ou recoupent les bandes d'épisyénites, les fragmentant et y développant une petite auréole de muscovitisation. Dans tous les cas, le dépôt des minéralisations est donc postérieur à la formation des bandes d'épisyénites. Enfin, il faut souligner que les épisyénites non soumises à ces remaniements tardifs sont totalement stériles, argument établissant l'indépendance des circulations fluides responsables des deux phénomènes.

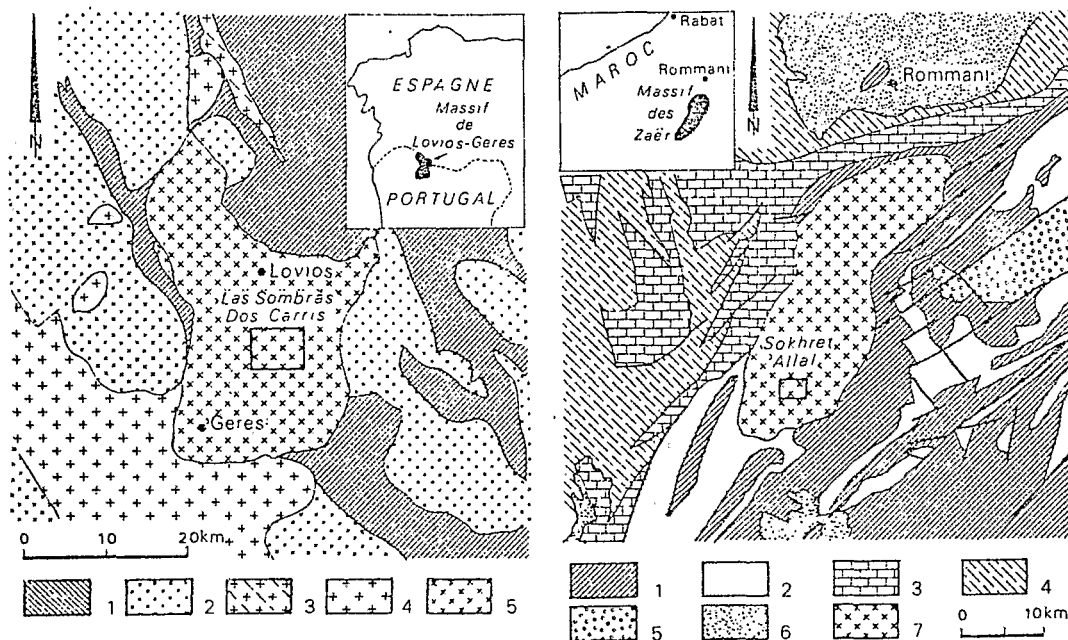


Fig. 1. — Cadre géologique du massif de Lovios Gérés d'après Cottard [9] modifié; localisation de la principale zone d'épisyénites feldspathiques. 1, terrains paléozoïques métamorphisés; 2, granite à deux micas; 3, granite orienté à deux micas; 4, granite porphyroïde à biotite; 5, granite de Lovio-Gérés.

Fig. 1. — Geological environment of Lovios-Gérés batholites, adapted from Cottard [9]; localization of main feldspathic episyenites zone. 1, metamorphosed paleozoic formations; 2, two mica granite; 3, oriented two mica granite; 4, porphyroid biotitic granite; Lovios-Gérés granite.

Fig. 2. — Cadre géologique du massif des Zaër d'après Michard [14] modifié; localisation de la zone d'épisyénites feldspathiques. 1, schistes ordovicien; 2, quartzites ordovicien sup.; 3, schistes et calcaires dévonien inf. et moyen; 4, schistes et grès dévonien sup. et dinantien; 5, grès et conglomérats westphalo-autunien; 6, couverture sédimentaire trias à quaternaire; 7, granite des Zaër.

Fig. 2. — Geological environment of Zaër batholith, adapted from Michard [14]. 1, ordovician schists; 2, upper ordovician quartzites; 3, lower and middle devonian schists and limestones; 4, upper devonian and dinantian schists and sandstones; 5, westphalo-autunian sandstones and conglomerates; 6, triassic to quaternary sedimentary cover; 7, Zaër granite.

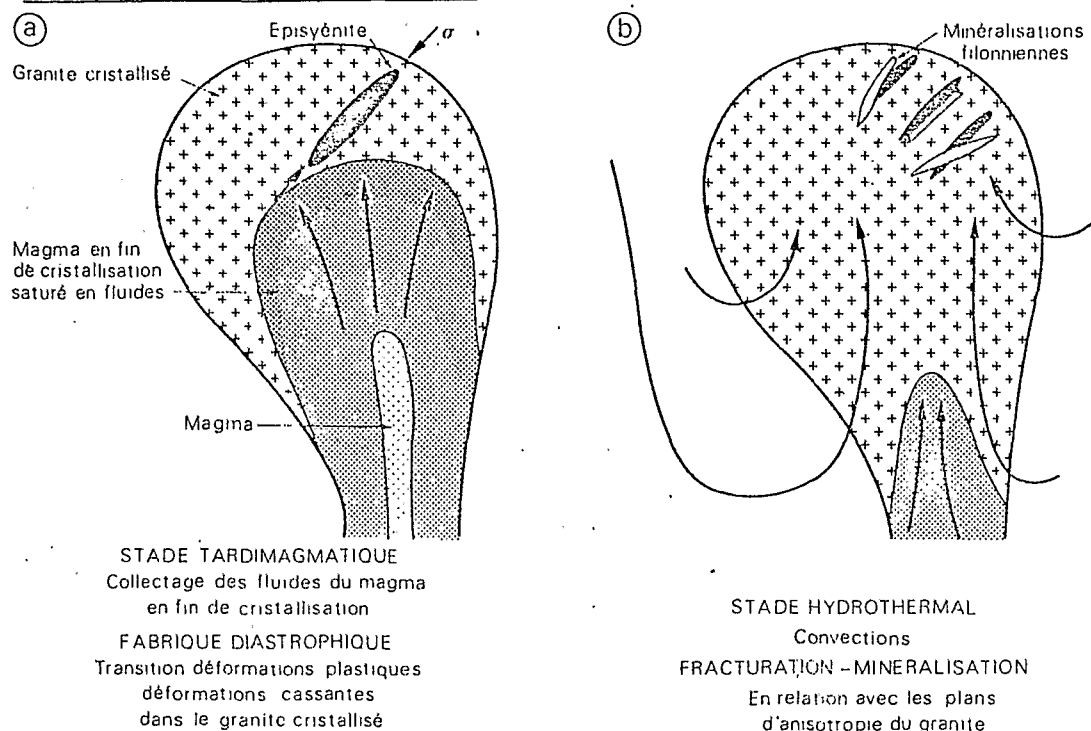


Fig. 3a et b. — Schéma des relations circulations fluides/épisypénitisation/minéralisation lors des stades ultimes de l'évolution des massifs granitiques.

Fig. 3a and b. — Schematic relationship between fluid circulation/episyenitization/mineralization during late phases of the evolution of granitic bodies.

LES ÉPISYÉNITES FELDSPATHIQUES ET LES MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES : LEUR PLACE DANS LE CADRE DES PROCESSUS DE MISE EN PLACE DES GRANITES. — Les épisypénites feldspathiques constituent un bon témoin de l'évolution structurale des massifs granitiques. Les déformations plastiques puis cassantes qui les caractérisent permettent de situer leur apparition, lors des phases finales de la mise en place du batholite, dans des zones privilégiées et parfois déjà structurées par plusieurs stades de déformation magmatique. L'exemple de Lovios-Gérès est, à cet égard, particulièrement illustrant [9]. Nous proposons donc de considérer ces structures comme un marqueur supplémentaire des fabriques diastrophiques enregistrées par le granite au cours des stades tardimagmatiques (fig. 3a). Le type de néoformation qui caractérise les épisypénites feldspathiques résulterait de circulations essentiellement internes à la coupole granitique et collectant des liquides tardi-magmatiques saturés en fluides [13] et très enrichis en feldspaths alcalins. L'application d'un champ de contraintes en certains points du massif en fin de cristallisation provoquerait l'apparition des bandes d'épisypénites selon le mécanisme proposé [11]. Après sa cristallisation totale, le massif de granite réagit essentiellement par fracturation aux contraintes qui lui sont appliquées. Les épisypénites constituent alors des plans d'anisotropie ou discontinuités structurales majeures susceptibles de contrôler le dépôt de minéralisations filoniennes résultant de circulations convectives externes (fig. 3b), les fluides transportant ces minéralisations pouvant bien entendu être d'origines diverses : magmatique, métamorphique ou en partie météorique.

(\*) Remise le 14 mars 1983.

(\*) Remise le 14 mars 1983.

- [1] OEN ING SOEN, *Bol. Geol. y Minero, Esp.*, 81, 1970, p. 271-298.
- [2] J. P. COUTURIE, *Thèse d'Etat*, Université de Clermont-Ferrand, Am. Sc. n° 62-69, 1977, 319 p.
- [3] Cl. GAGNY, *Thèse d'Etat*, Université de Nantes, 1968, 546 p.
- [4] J. SARCÍA et J. A. SARCIA, *Les minerais uranifères français*, II, P.U.F., Paris, 1962, p. 195-292.
- [5] M. MOREAU et G. RANCHIN, *Coll. Sc. E. Raguin*, Masson, Paris, 1971, p. 77-100.
- [6] J. LEROY, *Sciences de la Terre*, Nancy, Mém. n° 36, 1978, 276 p.
- [7] Y. LE MAILLOUX, *Rapport de fin d'études*, E.N.S.G., Nancy, 1971.
- [8] A. CHEILLETZ, *Diplôme d'Etudes Approfondies*, Université Nancy-I, E.N.S.G., Nancy, 1972, 36 p.
- [9] F. COTTARD, *Thèse docteur spécialité*, Université Nancy-I, 1979, 226 p.
- [10] G. GIULIANI, *Thèse docteur spécialité*, I.N.P.L., Nancy, 1982, 347 p.
- [11] A. CHEILLETZ et G. GIULIANI, *Mineral. Deposita*, 17, 1982, p. 387-400.
- [12] J. P. GRATIER, *Bull. Soc. Geol. France*, XXI, n° 7, 1979, p. 95-104.
- [13] C. W. BURNHAM, *Geochemistry of hydrothermal ore deposits*, H. L. BARNES, éd., 1979, p. 71-136.
- [14] A. MICHARD, *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 252, 1976, 408 p.

G. G. et A. C. : Centre de Recherches pétrographiques et géochimiques,  
B.P. n° 20, 54501 Vandœuvre Cedex.

G. G. : allée des Bruyères, 83700 Boulouris.