

MÉTALLOGÉNIE. — Une minéralisation fluorée stratiforme, à déformations varisques, dans le massif métamorphique de Tanneron (Provence cristalline).

Note de **Gilbert Crevola** et **Philippe Sonnet**, présentée par Georges Millot.

Reçue le 19 juillet 1984.

Les indices fluorés décrits (type Marjoris) sont des minéralisations stratiformes mises en place par transformation de niveaux de gneiss à silicates calciques. Elles sont affectées par deux phases de déformation souple d'âge varisque. Ces caractères les rapprochent des minéralisations en scheelite stratiformes du massif et les distinguent des minéralisations filoniennes fluoro-barytiques, tardi- à post-permiennes, du district provençal.

METALLOGENESIS. — A Stratiform Fluorite Mineralization Affected by Variscan Deformation, in the Metamorphic Massif of Tanneron (Crystalline Provence).

Marjoris type fluorite occurrences are stratiform. They originated by transformation of calc-silicate gneisses. The occurrences were deformed during two folding phases in the Variscan Orogeny. These characteristics resemble those of the scheelite mineralizations in the area, but differ significantly from those of the late to post Permian fluor-baryte veins of the Provençal district.

On connaît, dans le massif varisque de Tanneron, de petits indices fluorés, sans valeur économique, antérieurement décrits sous le nom d'*indices à fluorine grenue* [1]. Considérés comme filoniens, ces indices étaient rattachés aux minéralisations filoniennes fluoro-barytiques tardi- ou post-permiennes de Fontante. En fait, ils présentent des rapports étroits avec la série métamorphique et nous paraissent constituer un type original de minéralisation fluorée. Nous les dénommerons ici *indices de type Marjoris*.

I. CADRE GÉOLOGIQUE. — Les indices de type Marjoris sont disséminés dans le Tanneron oriental, sur 6 km, depuis Fontante au Sud, jusqu'au Gros Vallon au Nord (*fig. 1*), avec une concentration importante au Sud et au SE des Marjoris (*fig. 2*).

Ils apparaissent à différents niveaux d'une formation de gneiss plagioclasiques, métatexturés, épaisse de 1 millier de mètres, comprise entre des migmatites franches à la base, et des leptynites au sommet (*fig. 3*). Cette formation ([2], [3]), constituée par des alternances, métriques à décimétriques, de gneiss plagioclasiques de composition variée, contient des intercalations, décimétriques à métriques, de gneiss à silicates calciques associés à des cipolins. Elle correspond à une ancienne série sédimentaire de type shale-grauwacke, à intercalations carbonatées [2]. L'architecture régionale est due à la superposition de deux phases tectoniques postérieures à la migmatitisation : phases 2 et 3 régionales. La phase 2, tardi-métamorphique, donne des plis sub-isoclinaux synschisteux à toutes les échelles, tandis que la phase 3, post-métamorphique et plus superficielle, donne d'amples ondulations, également à toutes les échelles [4].

On trouve également, dans ce secteur, plusieurs indices stratiformes de scheelite (*fig. 1* et 2), encaissés dans des niveaux de gneiss à silicates calciques ([3], [5], [6]). L'un d'eux fait l'objet d'une exploitation, à la Favière. Les deux minéralisations, bien que géographiquement proches, notamment aux Marjoris (*fig. 2*), n'ont pas été observées en association.

II. LA MINÉRALISATION FLUORÉE PRIMAIRE : SON CARACTÈRE STRATIFORME. — La minéralisation fluorée primaire est strictement contenue dans des gneiss à silicates calciques transformés : dans ces roches qui ont conservé leur aspect massif et leur couleur gris-vertâtre caractéristiques, les plagioclases apparaissent sous forme de reliques au sein de feldspaths potassiques xénomorphes et les minéraux ferromagnésiens sont pseudomorphosés en granules d'opaques. Ces transformations sont spécifiques des secteurs

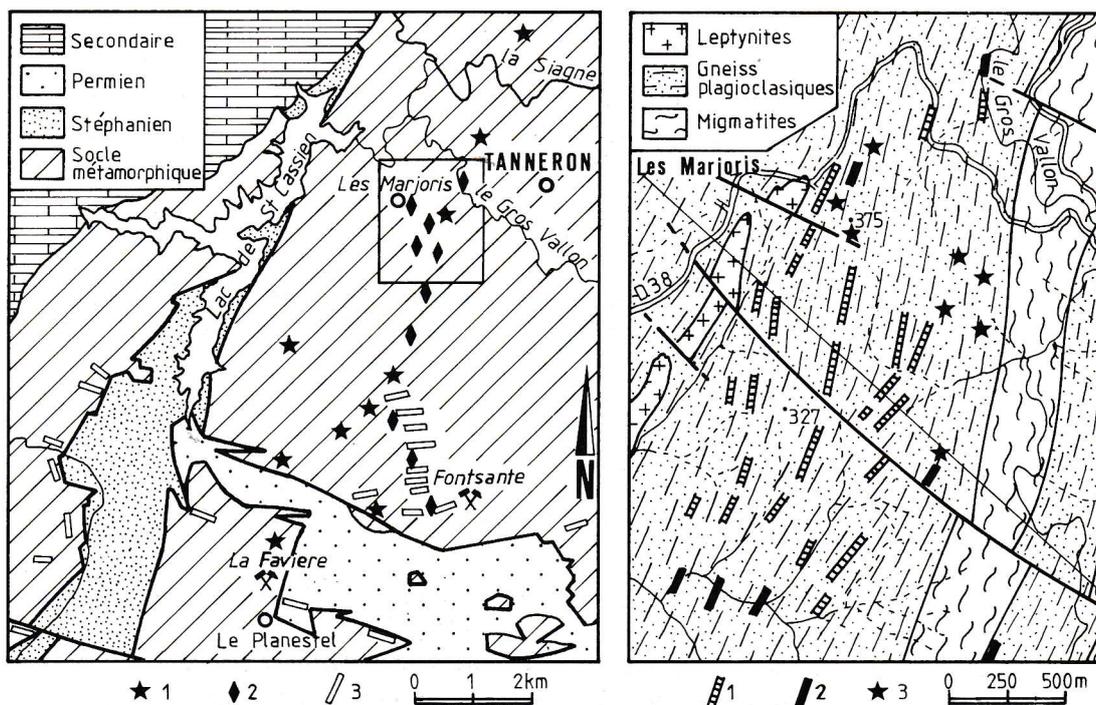


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 1. — Carte schématique de la partie centrale du massif de Tanneron. 1, indice de scheelite [11]; 2, indice fluoré, type Marjoris; 3, filon fluoro-barytique type Fontsante.

Fig. 1. — Sketch map of the central part of the massif of Tanneron. 1, Scheelite occurrence [11]; 2, Marjoris type fluorite occurrence; 3, Fontsante type fluor-baryte vein.

Fig. 2. — Carte géologique du secteur des Marjoris. 1, Indice fluoré type Marjoris; 2, Niveau de gneiss à silicates calciques; 3, Indice de Scheelite [11].

Fig. 2. — Geological map of the Marjoris area: 1, Marjoris type fluorite occurrence; 2, calc-silicate gneiss layer; 3, scheelite occurrence [11].



Fig 3

Fig. 3. — Coupe géologique au Sud-Est des Marjoris.

Fig. 3. — Geological cross section in the South-East of the Marjoris.

minéralisés : en dehors de ceux-ci, les gneiss à silicates calciques sont intacts, y compris dans l'alignement des niveaux minéralisés. Les gneiss à silicates calciques transformés apparaissent ainsi comme les *niveaux porteurs de la minéralisation fluorée*. Ils se présentent en corps lenticulaires massifs et bien individualisés, rigoureusement concordants avec la foliation (longueur : 1 à 200 m; puissance : 1 cm à 10 m).

Les parties minéralisées présentent un litage bien marqué dû à des alternances, millimétriques à centimétriques, de lits quartzo-feldspathiques à grain fin (lits A, fig. 4) et de lits quartzo-fluorés, à grain grossier, où les géodes sont fréquentes (lits B, fig. 4). Les lits A, à grain fin, sont constitués de quartz engrenés, de feldspaths potassiques xénomorphes et de granules d'opacques. Ces lits apparaissent ainsi comme étant des *témoins, profondément modifiés, du gneiss à silicates calciques de départ*. Les lits B, à grain grossier millimétrique, sont constitués de fluorine xénomorphe à automorphe, cubique ou octaédrique, incolore à violacée et de quartz monopyramidés, à croissance zonale, avec quelques

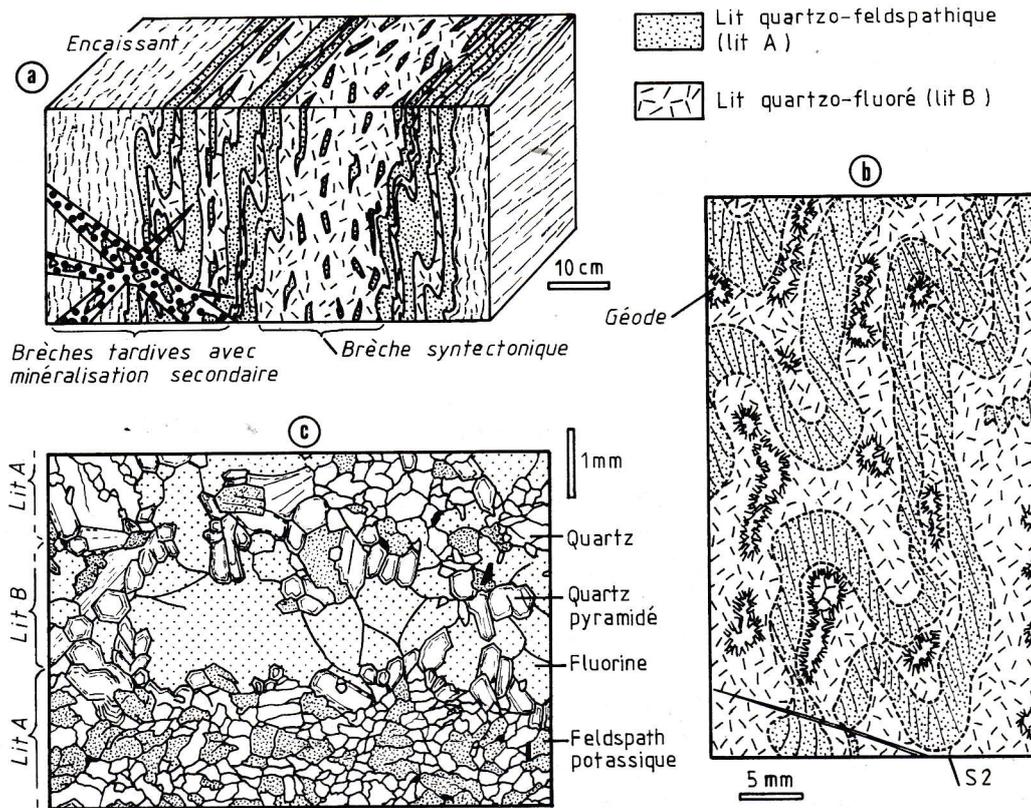


Fig. 4. — Structure des corps minéralisés. (a), bloc-diagramme schématisant les diverses structures des affleurements; (b), litage avec plis P2; (c), aspect du litage en lame mince.

Fig. 4. — Structure of the ore bodies. (a), block diagram sketching the outcrop's various structures; (b), layering with P2 folds; (c), aspect of the layering in thin section.

grains de feldspath potassique automorphes (fig. 4c). Ils correspondent à la minéralisation proprement dite qui apparaît comme néoformée. Ainsi, l'apparition de la minéralisation, dans les gneiss à silicates calciques, s'accompagne-t-elle d'une réorganisation minéralogique et texturale progressive de la roche de départ, qui acquiert un litage parallèle à la foliation de la série métamorphique encaissante.

III. PLACE DE LA MINÉRALISATION DANS L'ÉVOLUTION TECTONOMETAMORPHIQUE. — Les niveaux minéralisés montrent deux phases de déformation plicatives, rapportables aux phases 2 et 3 régionales. Les plis les plus fréquents, de type P2, sont des plis millimétriques à décimétriques, synschisteux, à charnière ronde et à linéation *b* associée. L'étirement et la rupture de leurs flancs conduit au développement de brèches syntectoniques concordantes, à ciment fluoré fluidal (fig. 4a). Les deux types de lits, décrits ci-dessus, ont eu un comportement différent lors de la déformation P2.

— Les lits A sont affectés par la déformation P2. Ils sont étirés et tronçonnés et montrent, dans les têtes de plis, des agrégats d'opacités disposés suivant la schistosité de plan axial, ainsi que des grains de feldspath potassique et de quartz étirés.

— Les lits B, en revanche, ont cristallisé, ou recristallisé, statiquement à la fin de l'épisode P2, dans des zones de décollement entre les lits quartzo-feldspathiques : les quartz pyramidés et les fluorines sont sans orientation particulière et ne sont pas déformés; les géodes se localisent dans les zones abritées (fig. 4b).

Ces observations montrent que l'événement métallogénique affecte des gneiss à silicates calciques ayant préalablement acquis une paragenèse métamorphique de haut degré (anatexis atteinte lors de la phase P1 [4]) et qu'il est contemporain de la déformation P2.

Les plis P3 correspondent à des ondulations, décimétriques à métriques, tardives. On doit relier à une fracturation tardive (Permien?) des brèches tectoniques, à texture en cocarde et à gros cristaux de fluorine verte, développées aussi bien dans les niveaux minéralisés que dans leur encaissant (fig. 4a). Cette minéralisation doit être considérée comme secondaire.

IV. CONCLUSIONS. — 1. Les indices de type Marjoris sont caractérisés par leurs rapports étroits avec le contexte métamorphique local :

— présentation stratiforme à divers niveaux de la série métamorphique, avec contrôle lithologique strict;

— mise en place durant l'évolution tectonométamorphique par transformation de niveaux de gneiss à silicates calciques;

— déformation lors de deux phases plicatives varisques.

2. Ces caractères les rapprochent des minéralisations en scheelite du secteur, également stratiformes et mises en place dans des gneiss à silicates calciques, à un stade comparable de l'évolution tectonométamorphique. Dans les deux cas, il faut noter, en outre, la dispersion des indices, le caractère migmatitique de leur environnement et l'absence d'intrusions granitiques proches.

3. Les indices de type Marjoris sont un nouvel exemple, original à notre connaissance, de fluorine paléozoïque, au sens de Routhier [7]. Ils apparaissent, par leur paragenèse et leur environnement plus métamorphique, différents d'autres concentrations stratiformes paléozoïques, par exemple celles à scheelite-fluorine du district de Montredon (Auriol et Hom-Haut) [8] ou celles à fluorine-sidérite du district du Canigou [9].

4. Les indices de type Marjoris doivent donc être définitivement distingués des minéralisations fluoro-barytiques filoniennes, tardi- à post-permiennes, du district provençal [10]. Il convient de souligner l'existence, en Provence cristalline, de deux types de minéralisations fluorées, d'âges et de significations différents : l'une stratiforme et liée à la série métamorphique et à son évolution varisque, l'autre filonienne et liée à la taphrogenèse tardi- ou post-varisque.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] P. DETANG, *Thèse de 3^e cycle*, Nice, 1981, 137 p.
- [2] G. CREVOLA, *Thèse d'État en cours*.
- [3] P. SONNET, J. VERKAREN et G. CREVOLA, *Symposium Minéralogie dans les Sciences de la Terre et l'Industrie*, Toulouse, 1984 et Note en préparation.
- [4] G. CREVOLA, *Thèse de 3^e cycle*, Nice, 1977, 355 p.
- [5] P. SONNET et J. VERKAREN, *Rapport annuel Contrat C.E.E.*, inédit, MP/143/B (RS), 1982, 61 p.
- [6] P. AICARD, P. MASLARD, Y. PERONNE et R. RIVES, *Rapport B.R.G.M. Div. S.E.* inédit, 147, 1971, 22 p.
- [7] P. ROUTHIER, *Mém. B.R.G.M.*, 105, 1980, 409 p.
- [8] P. BEZIAT, J. P. PROUHET et F. TOLLON, *Mém. B.R.G.M.*, 112, fasc. E7, 1980, 44 p.
- [10] P. SOLETY, *Mém. B.R.G.M.*, 39, 1965, 264 p.
- [11] Localisation d'après des documents inédits des Sociétés Cominco et Gagneraud.

G. C. : *Institut de Géodynamique, Université de Bordeaux III, 33405 Talence Cedex;*

P. S. : *Laboratoire de Minéralogie et Géologie Appliquée, Université de Louvain-la-Neuve, 34, place Pasteur, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.*