

N° d'ordre 1169

1089

T 7c 92

Année 1982

120

10891X4001

T H E S E

présentée

devant l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I

pour obtenir

le DIPLOME DE DOCTORAT DE TROISIEME CYCLE

PETROLOGIE ET MINERALOGIE

par

Jean-Luc JOLY

GEOLOGIE ET GEOCHIMIE DU MASSIF GRANITIQUE DE MILLAS
(PYRENEES-ORIENTALES) ET DES GISEMENTS DE TALC ET CHLORITE ASSOCIES

soutenue le 18 Juin 1982

devant la Commission d'Examen

MM. M. CHENEVOY

Président

B. MOINE

J. LETERRIER

J.P. FORTUNÉ

} Examineurs

LE GISEMENT DE CHLORITE ET TALC DE CAILLAU

Le cadre géographique et géologique régional, ainsi que l'historique des travaux antérieurs sur les gisements de talc pyrénéens et les objectifs de cette étude, ont été présentés dans l'introduction générale au début de ce mémoire.

I Présentation du gisement

I.1 Historique des travaux miniers et aspects économiques

Ce gisement a connu deux principales périodes d'exploitation (J.P. Fortuné, 1971).

Pendant la première, de 1910 à 1930, deux indices furent exploités en carrière, seul l'indice le plus méridional ayant eu une certaine importance économique. Sur celui-ci, "un travers-banc Nord-Sud a montré que la puissance de la couche minéralisée était de 40 m environ".

En 1964, la Société des Mines de Garrot entreprit des travaux sur cet indice ; la production annuelle était de 21000 tonnes de talc chloriteux, utilisé comme matériau de charge.

Depuis quelques années, par suite de la faible production de ce gisement, et des difficultés d'évacuation du minerai, qui est en outre de mauvaise qualité, la carrière de Caillau est fermée. Les réserves de minerai (100.000 à 200.000 tonnes : B. Gavaille, comm. orale) sont inférieures à la production annuelle du gisement de Luzenac (300.000 tonnes par an, J.P. Fortuné et al., 1980).

Actuellement, la zone minéralisée est entièrement recouverte d'une épaisse couche d'éboulis de matériau fluvio-glaciaire, et l'on ne peut étudier que les épontes de la zone minéralisée.

La concession appartient actuellement à la S.A. des Talcs de Luzenac.

I.2 Description de la carrière

(cf schéma général, fig.37) et planche XIV, photos 1 et 2 ; planche XV, photos 1 à 4.

I.2.1 Les granitoïdes

* On les rencontre en premier lieu à l'Est du couloir d'entrée de la carrière, sur une largeur approximative de 25 à 30 m. Sur le premier gradin au dessus de ce couloir d'entrée, les granitoïdes sont presque entièrement masqués par un épais recouvrement de matériel fluvio-glaciaire.

Ces granitoïdes sont représentés ici par une roche leucocrate, mais assez riche en biotite et plagioclase, le quartz étant par contre assez peu abondant, en plages interstitielles. Le feldspath potassique paraît être en quantités équivalentes au plagioclase. L'amphibole est en quantités non négligeables. Il s'agit d'une granodiorite, ainsi que nous le verrons plus loin.

* Les granitoïdes affleurent également sur toute la bordure sud de la carrière, où ils présentent parfois un aspect sensiblement différent, qui est celui d'une roche hétérogranulaire, riche en mégacrists de feldspath potassique, et en quartz présentant un aspect globuleux, à éclat vitreux et cassure conchoïdale. La biotite, moyennement abondante, est en très fines paillettes.

Bien que la mésostase de cette roche ne soit pas vraiment pâteuse, mais simplement à grain fin, elle est donc très proche d'un microgranite.

* Sur le côté ouest de la carrière, les granitoïdes n'affleurent que par endroits sur les trois gradins, car ils sont recouverts par de nombreux éboulis.

- Sur le premier gradin, on rencontre, du Nord vers le Sud, des associations basique-acide, du granite porphyroïde, puis un contact entre une roche à grain fin contenant de nombreux cristaux de pyrite et le granite porphyroïde.

- Sur le deuxième gradin, on rencontre une masse basique plurimé- trique et, après une importante zone d'éboulis, du microgranite.

La diversité pétrographique des granitoïdes présents dans ce gisement, et l'importance du recouvrement par les éboulis ne nous permettent pas d'en faire une cartographie précise.

Néanmoins, il paraît intéressant de signaler cette diversité car, ainsi que nous le verrons plus loin, la chloritisation qui affecte pratiquement tous les granitoïdes se développe préférentiellement dans les zones de contact entre roches différentes.

I.2.2 Les métasédiments

Nous en ferons une description plus détaillée dans les paragraphes consa- crés à chaque ensemble. Pour l'instant, contentons-nous de présenter succin- tement les formations actuellement observables.

* Les schistes silico-alumineux

Ils se rencontrent, en alternance avec des carbonates et des niveaux siliceux, à différents endroits de la carrière :

- à l'Ouest du couloir d'entrée de la carrière, ils forment un ensemble de niveaux décimétriques sombres, qui peuvent être très transformés.

Leur orientation est N105 et leur pendage 50°N-NE. Ils sont en alternance avec des niveaux carbonatés. Le couloir d'entrée suit approximativement le trajet d'une faille de direction N50 et pendage 60°NW, qui les met en contact anormal avec le granite à l'Est ;

- sur tout le côté nord de la carrière, on retrouve ces niveaux très chloritisés, en contact anormal avec le granite à proximité du couloir d'entrée (direction N105, pendage 60°N-NE). Une lame de granite s'intercale dans ces niveaux, qui alternent avec des niveaux carbonatés ;

- au Sud-Ouest de la carrière, ils forment de grandes bandes sub- verticales, très chloritisées, orientées N90, en alternance avec des niveaux principalement carbonatés.

* Les cornéennes

Il s'agit de niveaux métriques sombres dont on observe parfois le passage en continuité avec les schistes silico-alumineux, ou de boules isolées dans la masse chloriteuse. Ces roches sont situées essentiellement sur le côté nord de la carrière. Elles sont caractérisées par leur homogénéité, leur absence de schistosité, et leur grande compacité quand elles ne sont pas chloritisées.

* Les carbonates "impurs"

Il s'agit de niveaux comprenant des proportions variées de minéraux sombres (épidote) s'organisant en lits plus ou moins continus dans une matrice carbonatée. On peut distinguer des lits essentiellement à épidote, des calcaires à épidote, et des calcaires assez purs.

Ces différents niveaux sont en alternance avec les schistes silico-alumineux, principalement sur le côté ouest du couloir d'entrée, sur le côté nord de la carrière (où ils sont très transformés), et sur le côté sud-ouest de la carrière où ils constituent une partie de la grande bande verticale située sur le premier gradin.

* Les alternances du côté sud-est de la carrière

Il s'agit d'un ensemble de niveaux souvent très chloriteux (sombres), et de niveaux clairs essentiellement siliceux pour les moins transformés.

I.2.3 Aperçu structural et tectonique

Les différents niveaux métasédimentaires sont orientés N90-N105 ; ils présentent un pendage subvertical au Sud de la carrière, et de 50°N-NW au Nord de celle-ci.

Pour J.P. Fortuné (1971), cette pseudostructure anticlinale est due "à la mise en place, dans la série sédimentaire, d'intrusions granitiques d'importance décamétrique", et "à la présence d'une faille importante N90" (bien visible sur le côté nord de la carrière, cf planche 14, photo 1 ; planche 15, photos 2 et 3), "et de failles secondaires N60 et N135 qui redressent, en les plissant, les bancs calcaires".

I.2.4 La zone minéralisée

Par ce nom, nous désignons la zone anciennement exploitée, et actuellement cachée à l'observation du fait d'un important recouvrement de matériel fluvio-glaciaire.

Nous pouvons donc reprendre la description que fait J.P. Fortuné de la "formation à talc et chlorite" au moment de la dernière période d'exploitation de ce gisement (1971).

"Le produit extrait de la carrière est massif ; sa couleur va du vert clair au vert foncé ; c'est un mélange de chlorite et de talc, en proportions variables... Dans les diaclases, on rencontre accidentellement du talc en lamelles blanches de 2 à 3 mm de diamètre ... Les examens microscopiques situent le talc au contact de cristaux de dolomite très corrodés (différence importante avec ce que nous avons pu observer, rem. pers.) et en rétro-morphose de trémolite, associé alors à de la calcite, ainsi qu'au contact des chlorites.

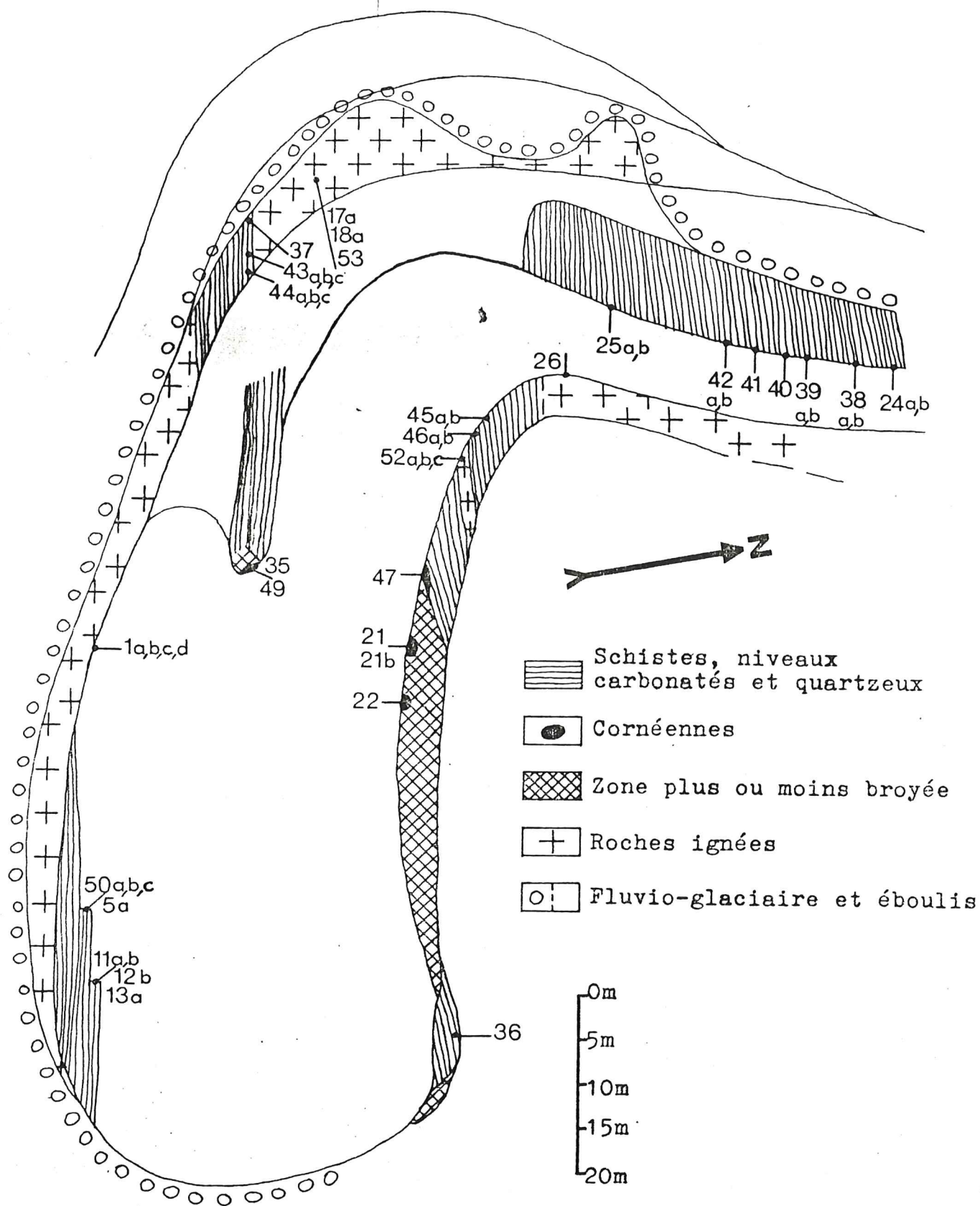
Les chlorites, très abondantes au sein du gisement, sont dues à la transformation des cornéennes ou des enclaves granitiques auxquelles elles sont toujours étroitement associées."

Nous comparerons, en conclusion de cette étude, nos résultats avec ceux de J.P. Fortuné, en montrant que l'étude des épontes de la zone minéralisée constitue un apport intéressant à la connaissance du gisement de Caillau.

Schéma général de la carrière de Caillau

Plan de situation des échantillons géochimiques

Fig.37



III.2.2 Formation du talc

Nous n'avons jamais observé de dolomie dans les niveaux carbonatés que nous avons étudiés. Or, J.P. Fortuné décrit, "au sein même du gisement de talc, des calcaires dolomitiques partiellement décomposés, caractérisés par la présence d'épidote et de trémolite développées dans les clivages des carbonates.... Les examens microscopiques situent le talc... au contact de cristaux de dolomite très corrodés, et... en rétro-morphose de trémolite, associé alors à de la calcite, et au contact des chlorites".

Le talc que nous avons observé ne provient pas à proprement parler d'une rétro-morphose de la trémolite, mais d'une réaction de celle-ci avec une chlorite formée dans les niveaux siliceux et le quartz. Le fait que nous n'ayons pas observé de dolomie s'explique peut-être parce que nous n'avons pu étudier que les épontes de la zone minéralisée.

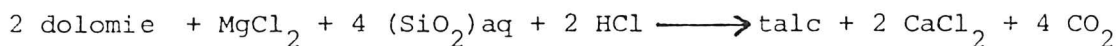
Ceci rappelle ce qui a été décrit, à une toute autre échelle, par J.P. Fortuné (1971) sur les formations du toit du gisement de Luzenac.

Alors qu'à Montferrier, au Nord du gisement, les carbonates des formations du toit sont essentiellement calcaires, à Trimouns, les dolomies sont très abondantes au toit du gisement.

Pour Moine et al. (1982), ces dolomies "pourraient correspondre à la dolomitisation de calcaires au cours des processus métasomatiques" car "les marbres de la série du toit sont d'origine calcaire, et l'on note dans le domaine minéralisé des résidus de roches calcareuses".

Il n'est donc pas exclu qu'à Caillau, dans la zone minéralisée proprement dite, certains niveaux calcaires aient pu être plus ou moins épigénisés en dolomie qui se serait ensuite talcifiée.

Nous avons observé un indice sur la possibilité de la présence de dolomies au sein du gisement de Caillau, qui auraient pu se talcifier selon la réaction suivante (Moine et al., 1982) :



La présence fréquente dans des zones de brèche de gros amas de calcite blanche, à clivage parfait, pourrait traduire une recombinaison partielle ou totale de Ca et CO_2 libérés par la réaction ci-dessus.

III.3 Conclusions générales

Le gisement de Caillau pourrait donc s'être formé à environ 300°C et 1 kb, sous l'action de solutions hydrothermales magnésiennes. Celles-ci ont provoqué une chloritisation directe des divers minéraux silicatés (sauf de la trémolite), à volume global constant, et aluminium constant pour les feldspaths alcalins, celui-ci passant en partie en solution pour la chloritisation des autres minéraux (plagioclases, muscovite, épidote). Le quartz passe en totalité en solution dans les roches les plus transformées, ce qui provoque une diminution globale de volume. Pour les granites, les chlorites de la zone à chlorite-quartz (chlorites de feldspaths et de biotite) recristallisent dans la zone à chlorite seule en chlorites plus magnésiennes, moins alumineuses, et de composition plus uniforme. Jusqu'à proximité immédiate de la zone minéralisée, le carbonate est de la calcite. Ceci explique la rareté du talc, qui peut apparaître aux dépens de l'association chlorite + trémolite dans les niveaux siliceux.