

ELEMENTS STRUCTURAUX DU CAMBRIEN DES CARRIERES DU BOIS DE FUMAY (MASSIF DE ROCROI, ARDENNE FRANCAISE)¹

par

D. BAUDET²

(6 figures et 2 planches)

RESUME.- Il existe au moins trois stades de plissement dans l'élaboration de la structure actuelle du Cambrien des carrières du "Bois de Fumay":

- Le premier stade est représenté par des plis isoclinaux de direction N 35-70 O et d'ennoyage généralement fort vers le sud, qui semblent associés à une schistosité de plan axial.
- Le deuxième stade est défini par des plis serrés à subisoclinaux associés à une schistosité de plan axial. L'orientation des charnières est N 25-70 E et l'ennoyage vers le sud a une valeur variable.
- Le troisième stade est représenté par des plis ouverts à plan axial déversé vers l'est, d'orientation N-S et d'ennoyage faible vers le sud.

L'étude microscopique permet de définir quatre schistosités distinctes.

La première est due à l'orientation de minéraux ou de lentilles recristallisées ; la deuxième qui est de strain-slip, est parallèle au plan axial du deuxième stade de plissement ; les deux dernières sont des schistosités de crénelation.

ABSTRACT.- At least three stages of folding are responsible for the present day structure of the Cambrian in quarries in "Bois de Fumay":

- The first stage is represented by isoclinal folds with an axial planar cleavage. The orientation of fold is N 35-70 W and they show a strong southerly plunge.
- The second stage is characterized by tight to sub isoclinal folds with axial planar cleavage. The orientation of fold axes is N 25-70 E and the southerly plunge is quite variable.
- The third stage is represented by open folds with axial planes verging eastwards. The orientation of fold axes is N-S and they show a weak southerly plunge.

A microscopic study has allowed four distinct cleavages to be distinguished. The first is shown by the orientation of minerals or recrystallized lenticles ; the second is strain-slip cleavage, parallel to the axial planes of the second stage of folding ; the last two are crenulation cleavages.

1.- INTRODUCTION

De nombreux chercheurs ont travaillé dans le massif calédonien de Rocroi ; les deux derniers travaux détaillés sur ce massif sont celui de G. Waterlot (1937c) et celui de A. Beugnies (1963).

Ce massif, essentiellement constitué de Cambrien (Devillien, Revinien), est marqué par une tectonique calédonienne (discordance gedinienne) et une tectonique hercynienne (plissement de la couverture dévonienne).

Les carrières étudiées se localisent à environ trois kilomètres au Sud-Ouest de la ville de Fumay, le long de la route de Revin. (fig. 1).

Elles sont ouvertes dans le Cambrien moyen, Rv₂a (A. Beugnies, 1963).

1 *Communication présentée le 6 janvier 1981, manuscrit déposé le 3 avril 1981.*

2 *Paléobotanique et Paléopalynologie, Université de Liège, 7, place du XX Août, 4000 Liège (Belgique).*

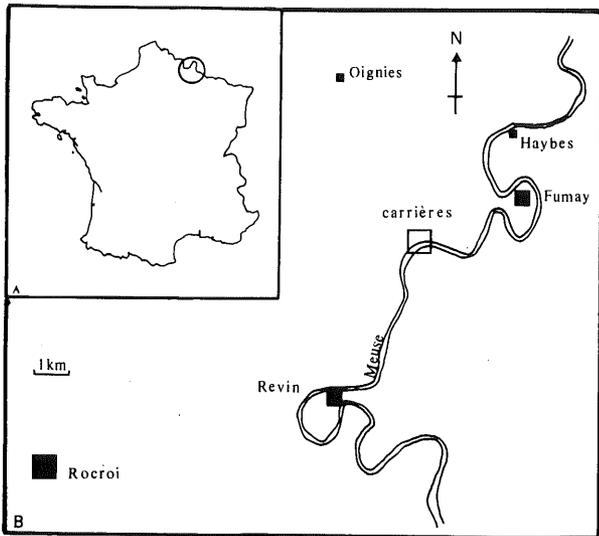


Figure 1

- A. Le massif de Rocroi (Ardenne Française).
 B. Situation des carrières du Bois de Fumay le long de la Meuse, entre Revin et Fumay.

La lithologie est représentée par une alternance de gros bancs (de 1 à 5 m) de quartzites gris-noirs, de quartzophyllades et de phyllades noirs ardoisiers en bancs plus minces; le haut de la série est plus phylladeux.

Les bancs de quartzite exposent différentes structures sédimentaires (flute-cast, load-cast, granodécroissance, circonvolutions . . .) qui permettent de reconnaître la polarité des bancs.

Ce travail s'intéresse uniquement aux deux carrières septentrionales.

2.- DESCRIPTION DES CARRIERES

Les bancs des carrières sont affectés de différents plis.

La géométrie spatiale des couches est représentée schématiquement par le bloc-diagramme de la figure 2.

Sur les parois orientées NO-SE (fig. 2), on distingue un train de plis serrés à subisoclinaux de longueur d'onde centimétrique à plurimétrique voire décamétrique. Leur plan axial est déversé vers le NO

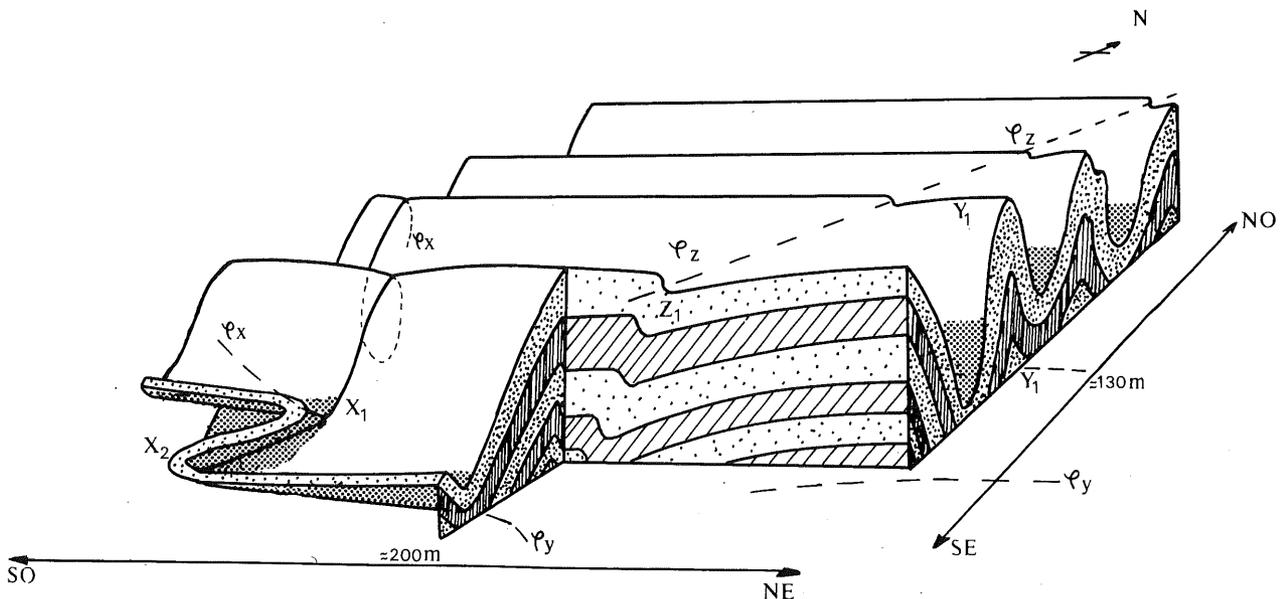


Figure 2.- Bloc-diagramme représentant la géométrie spatiale des couches dans les carrières du Bois de Fumay. On peut voir les trois stades de plissement consécutifs : φ_x replissé par φ_y , lui-même repris par φ_z .

(pente d'environ 30 à 40°). Ces plis qui ont développé une schistosité de plan axial, reprennent une schistosité plus ancienne qui est subparallèle à la stratification. La figure 3 donne l'orientation des charnières. Nous appellerons φ_Y ce stade de plissement.

Sur les parois orientées SO-NE (fig. 2) :

- On peut voir deux charnières (X_1 et X_2) plurimétriques, isoclinales, qui semblent présenter une schistosité de plan axial et dont les axes sont disposés perpendiculairement aux directions des axes de φ_Y (fig. 3). L'ennoyage de ces charnières varie comme le montre la figure 4. En réalité, ces charnières X_1 et X_2 sont replissées par φ_Y .

On peut en déduire que le stade représenté par les plis X_1 , X_2 , que nous appellerons φ_X , est antérieur au stade φ_Y .

- On voit également que la charnière Y_1 (des premiers plis décrits) est replissée (fig. 2); cela nous indique que le stade φ_Y est suivi d'un autre stade de plissement que nous appellerons φ_Z .

Nous pouvons suivre le plissement de cette charnière Y_1 sous l'action de φ_Z , par la distribution des points représentant les différentes coordonnées de cette même charnière dans le stéréogramme de la figure 3.

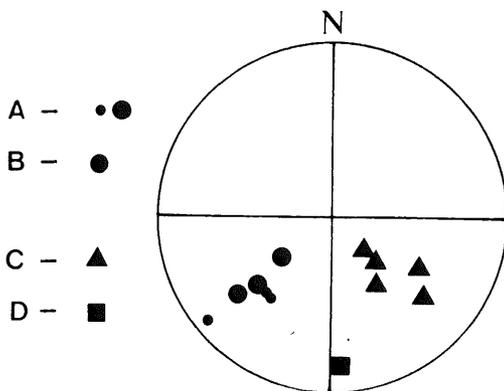


Figure 3.-

Stereogramme des pôles des charnières principales

- A pôles des charnières de φ_Y .
- B pôles des différentes mesures d'orientation de la charnière Y_1 , plissée.
- C pôles des charnières de φ_X .
- D pôle de la charnière Z_1 (φ_Z).

Dans un même ordre d'idée, en Z_1 de la figure 2, on peut remarquer que les couches qui représentent l'ennoyage des plis de φ_Y (puisque la coupe est parallèle à la direction de ces charnières) sont affectées d'un pli ouvert à plan axial légèrement déversé vers l'ENE.

Ce pli dont le pôle reporté sur le stéréogramme de la figure 3 nous donne un point isolé du stade φ_X , représenterait le stade φ_Z .

Ceci est confirmé par la construction représentée à la figure 5.

C'est ici qu'il convient de rappeler que pour un plissement par ploiement d'une charnière 1 par une autre 2, la distribution des points représentant les différentes orientations de la charnière 1 au cours du plissement n'est pas quelconque sur un diagramme stéréographique. En effet, les points vont se distribuer suivant un petit cercle dont l'axe passe par la direction de la charnière 2.

La condition théorique "plissement par ploiement" est rarement remplie complètement car dans un plissement, intervient toujours un certain pourcentage de glissement qui agira sur la dispersion des points par rapport au petit cercle de distribution dans le stéréogramme.

Les stéréogrammes utilisés ici, ne comportent que les pôles des charnières principales ; la direction générale d'une phase de plissement est mieux conservée par les charnières principales car elles sont moins affectées par les anomalies créées par la différence de compétence des bancs, le boudinage...

On constate que la correspondance entre les pôles de la figure 5 et le modèle proposé est suffisamment bonne pour que l'on puisse par stéréogramme, confirmer que la charnière Z_1 appartient bien au stade φ_Z .

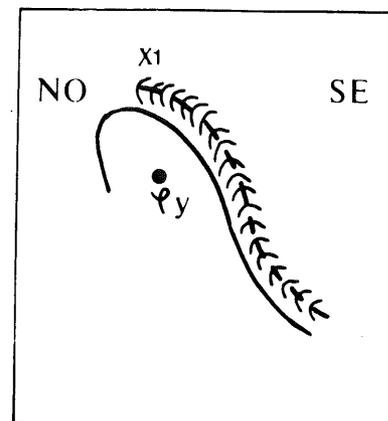


Figure 4

charnière de φ_X (X_1) reprise φ_Y .

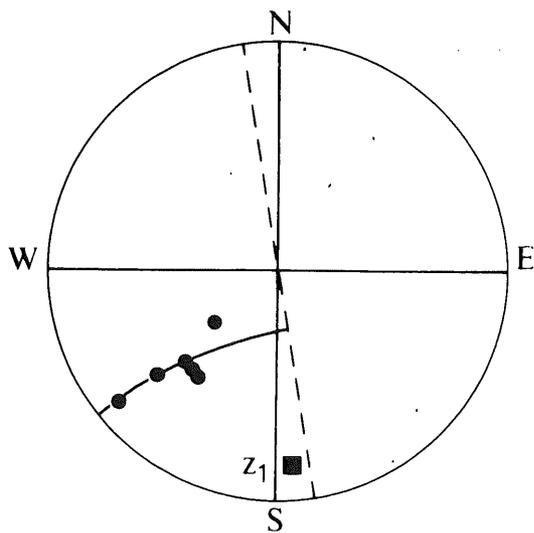


Figure 5

Construction du petit cercle de distribution et de son axe, comparés aux charnières principales de φ_y et à la charnière Z_1 .

En résumé, l'étude des carrières nous permet de définir, dans le temps, trois stades de plissement :

1. le premier plissement (φ_x) de style isoclinal, semble associé à une schistosité de plan axial de pied sud et présente des charnières orientées N 35-70 O à fort ennoyage vers le sud.
2. le deuxième plissement (φ_y), de style serré à subisoclinal, associé à une schistosité de plan axial de pied Sud, est orienté N 25-70 E et présente un ennoyage vers le Sud à valeur variable.
3. le troisième plissement (φ_z), de style ouvert à plan axial déversé vers l'est, est orienté N-S et présente un faible ennoyage vers le Sud.

3.- LES SCHISTOSITES

L'étude de lames minces provenant de différents endroits des carrières a permis de définir quatre schistosités superposées :

1. une schistosité, S_1 , marquée par l'orientation des minéraux ou de lentilles de minéraux voire même localement par la recristallisation de ces lentilles (schistosité de flux). Leur orientation est très variable mais elles sont couramment parallèles ou subparallèles à S_2 .

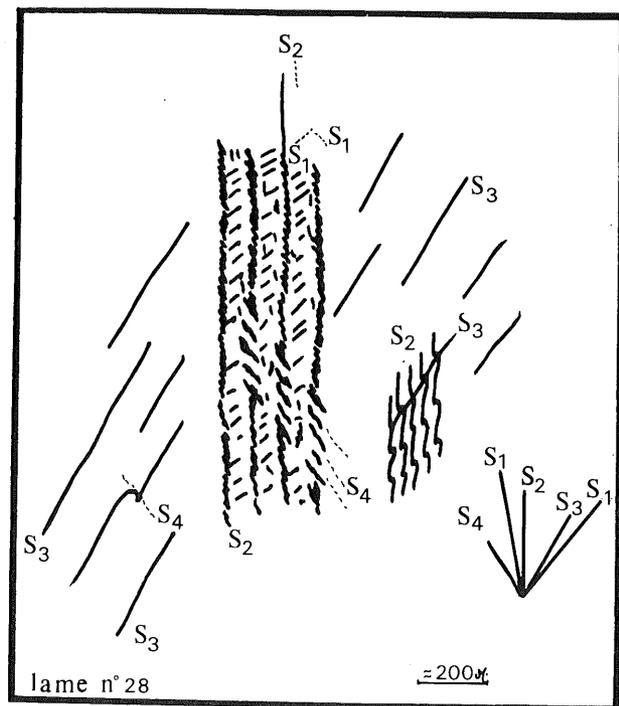


Figure 6

schéma d'une lame où l'on reconnaît les 4 schistosités.

2. une schistosité, S_2 , de fracture (strain-slip cleavage). Les lits phylliteux peuvent être plus ou moins distants et, dans le premier cas, cela permet de voir les restes de S_1 dans les microlitons. En effet, on peut trouver les différentes étapes dans la formation du strain-slip cleavage depuis S_1 crénelé jusqu'à S_1 tout à fait parallèle à S_2 ; dans ce cas, la présence de lentilles recristallisées et de fractures montre que les deux types de schistosité pourraient être l'image de bathymétries différentes des roches au moment de leur formation.
3. une schistosité de crénelation et de fracture, S_3 . On trouve tous les stades depuis la crénelation légère de S_2 jusqu'aux fractures parallèles mais toujours plus espacées que celles de S_2 .
4. une schistosité de crénelation, S_4 , que l'on trouve localement. On la voit créneler S_2 et par endroits S_3 .

La figure 6, qui est le croquis d'une des lames reprend la plupart des éléments qui viennent d'être décrits. Dans de nombreux échantillons, il a été possible d'associer S_2 au plan axial des plis de φ_y (deuxième stade de plissement).

La distribution des pôles des différentes schistosités sur stéréogramme nous donne un nuage de points situé entre le premier et le quatrième quadrant, où il

est difficile (sinon impossible) de distinguer le lieu géométrique des pôles de chaque schistosité.

On peut différencier S_1 de la première schistosité décrite par A. Lambert & J. Bellière (1976), du fait qu'elle présente localement de véritables lentilles de recristallisation et n'ont pas uniquement une orientation des phyllites. Il semble donc que S_1 est directement liée au plissement du massif.

Le fait que le stade φ_Y est postschisteux tendrait à associer S_1 et le stade φ_X . Mais il vaudrait mieux attendre d'avoir une correspondance géométrique nette pour mettre en relation les stades de plissement φ_X , φ_Z et les schistosités S_1 , S_3 , S_4 ; cette remarque intervient aussi pour affirmer l'existence d'un quatrième stade de plissement correspondant à la troisième ou à la quatrième schistosité.

4.- CONCLUSIONS ET DISCUSSION

Le Cambrien de ces carrières a subi les effets superposés d'au moins trois stades de plissement et présente quatre schistosités distinctes. Il y a correspondance nette entre le plan axial de la deuxième phase de plissement et la deuxième schistosité qui est de strain-slip.

Nous n'avons aucune indication quant à la durée qui sépare ces différents stades de plissement.

En nous référant à A. Beugnies (1963 p. 125), on peut considérer que la seconde phase (φ_Y) correspond aux "plis calédoniens d'allure calme reserrés par l'orogénèse hercynienne d'orientation NE également".

Dans ce cas φ_X doit être considéré comme un stade de plissement d'âge calédonien et φ_Z comme une étape hercynienne; ce qui tendrait à montrer que la tectonique calédonienne a profondément marqué le massif de Rocroi avant la tectogénèse varisque comme l'a fait observer G. Waterlot (1937c, p. 50).

La structure du massif cambrien de Rocroi semble se rapprocher de la structure polyphasée décrite par H. Pirlet (1980) dans le massif de Stavelot.

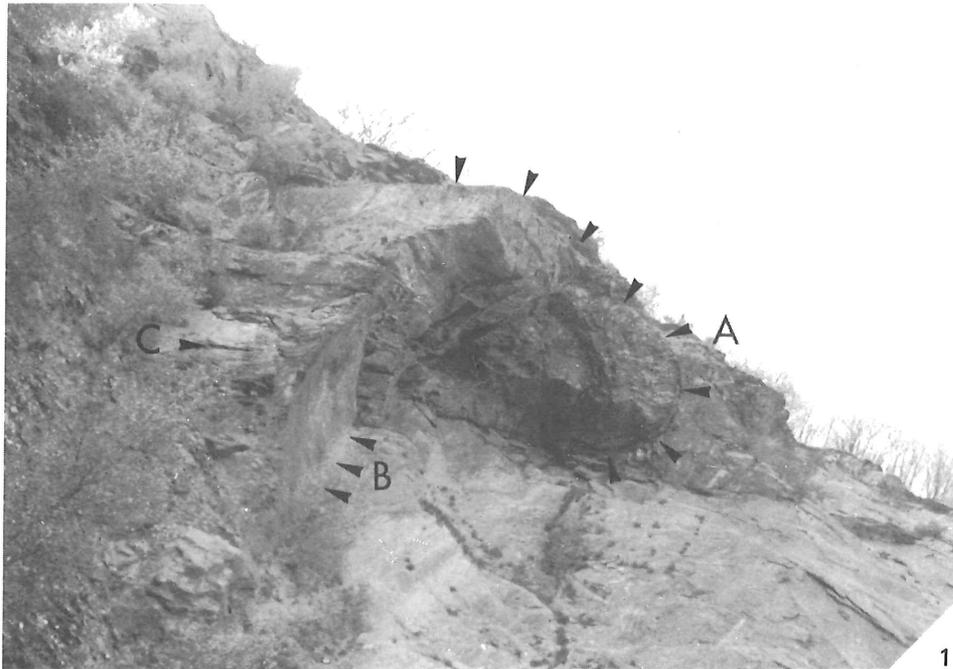
BIBLIOGRAPHIE

- BEUGNIES, A. 1963. Le massif cambrien de Rocroi. Bull. Serv. Carte Géol. Fr., n° 270, 39 : 146 p.
- BEUGNIES, A. *et al.*, 1976. Essai de synthèse du Cambrien de l'Ardenne. Ann. Soc. G-eol. Nord, 96 : 263-273.
- LAMBERT, A. & BELLIERE, J., 1976. Caractères structuraux de l'Eodévonien aux environs de Bastogne. Ann. Soc. géol. Belg., 99 : 283-297.
- MICHOT, P., 1980. Belgique - Introduction à la géologie générale du Paléozoïque. In : Géologie des Pays Européens. 26^e C.G.I (livret-guide G16), éd. Dunod-Bordas : 487-576.
- PIRLET, H., 1980. La structure polyphasée du sud du massif cambro-ordovicien de Stavelot (Ardenne). Ann. Soc. Géol. de Belg. (sous presse).
- WATERLOT, G., 1937a. Structure du massif cambrien de Rocroi. C.R. Acad. Sc., 204 : 139-141.
- WATERLOT, G., 1937b. Sur l'âge des plis et accidents du massif cambrien de Rocroi. C. R. Acad. Sc., 204 : 281-283.
- WATERLOT, G., 1937c. Sur la stratigraphie et la tectonique du massif cambrien de Rocroi. Bull. Carte. Géol. Fr., 39 : 77-131.
- WATERLOT, G., 1945. L'évolution de l'Ardenne au cours des diverses phases des plissements calédoniens et hercyniens. Bull. Soc. Géol. Fr., 15 : 3-44.

PLANCHE I

1. Carrière du Bois de FUMAY (Massif de ROCROI, Ardenne française).
 - en A, les flèches montrent la charnière X_1 (stade φ_x).
 - en B, elles indiquent l'empreinte de la charnière X_2 (stade φ_x).
 - en C, la flèche désigne le plan de schistosité qui semble être parallèle au plan axial des plis.

2. Carrière du Bois de FUMAY (Massif de ROCROI, Ardenne française).
 - en A, B, C, D, on peut voir la charnière Y_1 (stade φ_y) dont l'ennoyage diminue depuis A jusqu'à D.
 - en E, les flèches montrent une charnière synclinale du stade φ_y .



1



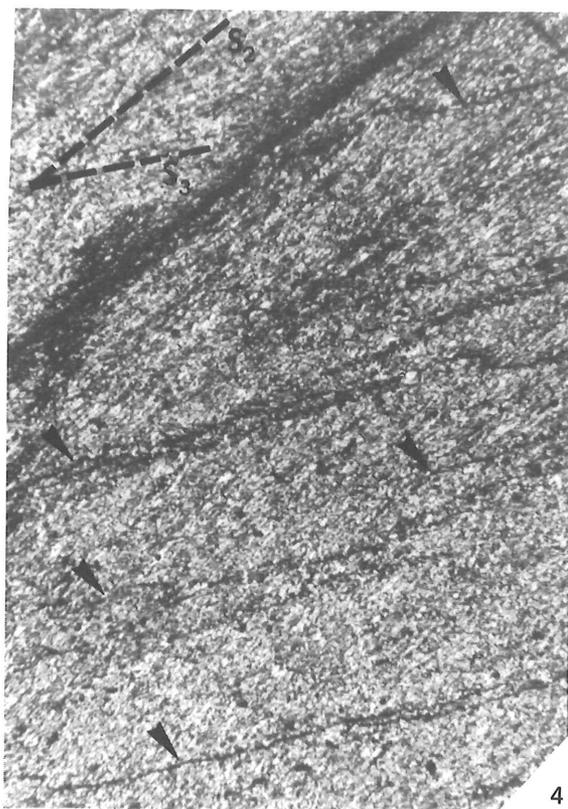
2

PLANCHE II

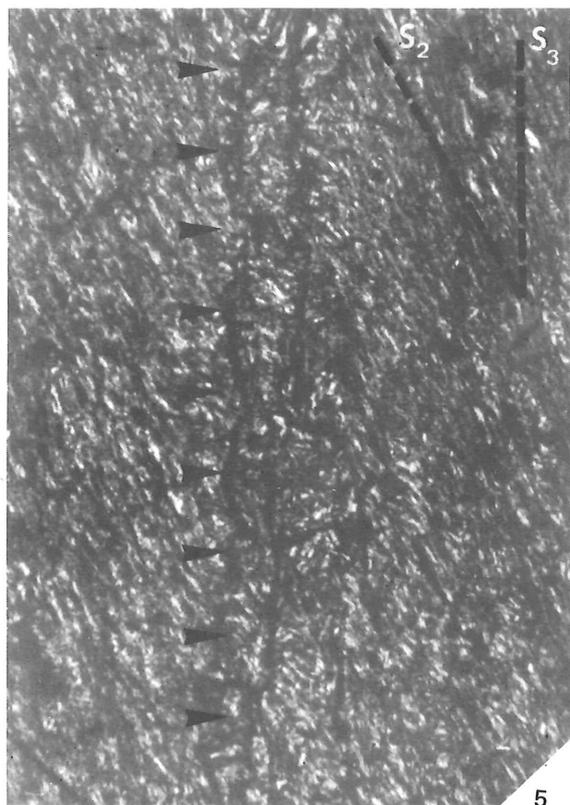
3. lame n° 28 (largeur de la photo = 260μ).
Dans les microlitons de S_2 on peut voir une orientation préférentielle des minéraux qui correspond à S_1 .
4. lame n° 28 (largeur de la photo = 1400μ).
L'orientation générale est donnée par l'allongement des microlitons de S_2 . Un réseau de fractures indiqué par les flèches correspond à S_3 .
5. lame n° 28 (largeur de la photo = 260μ).
Détail de la photo 4. S_2 est crénelée par S_3 .
6. lame n° 28 (largeur de la photo = 1400μ).
Microlitons de S_2 crénelés par S_4 .



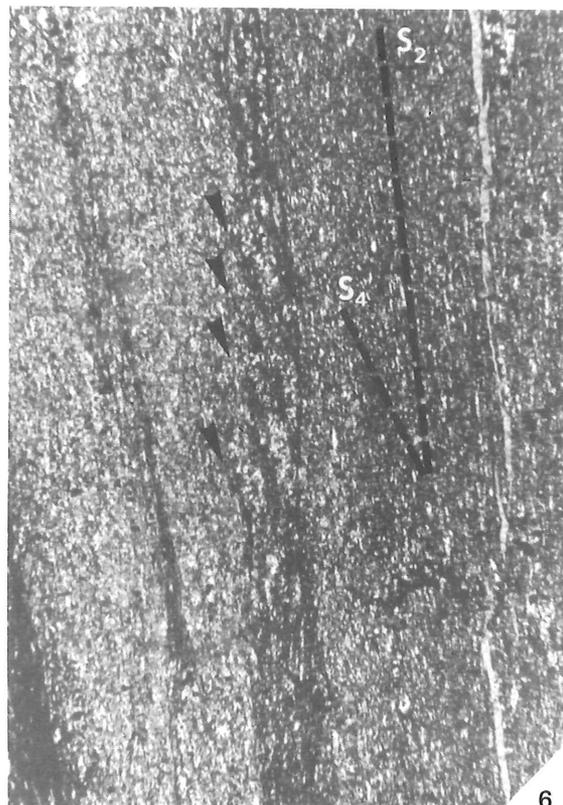
3



4



5



6

