

## Schistosité de dislocation (dans le bassin houiller méridional de la Belgique)

par B. M. ADERCA

(11 figures dans le texte et 1 planche hors texte)

**Résumé.** — *Une schistosité liée aux surfaces de dislocation du type chevauchement est très fréquente dans le bassin houiller méridional de la Belgique. Elle se dispose parallèlement aux axes des plis dont les bancs schistosés font partie. Soulignant les dislocations, elle permet de faire facilement le départ entre une couche plus ou moins dérangée et un vrai dérangement à charbon injecté. Par son attitude, elle permet aussi de séparer ce qui appartient à chacun des deux massifs superposés par la dislocation et peut, de ce fait, s'avérer extrêmement utile dans l'interprétation de coupes en région intensément tectonisée.*

Dès 1922, le Professeur FOURMARIER a fait remarquer que, si le terrain westphalien de la Belgique ne montre pas de clivage schisteux proprement dit, cependant « *en plein terrain houiller exploité, certaines couches de schiste charbonneux, tendre, friable, se débitent en gros feuillets inclinés sur la stratification* » (1922, p. 520). Pour P. FOURMARIER, la charge est l'élément principal qui conditionne la schistosité, la plasticité de la matière un autre. Le seuil de production de la schistosité peut, dans un ensemble de terrains, être atteint pour une charge moindre dans ses éléments composants de plus grande plasticité. C'est bien ce que démontre l'exemple des lits de schiste charbonneux comportant un clivage oblique, enchassés dans un terrain grésos-schisteux qui n'a pas pris le clivage : « *le terrain houiller pris dans son ensemble n'étant pas assez plastique eu égard à la charge qu'il supportait lors du plissement* » (FOURMARIER, P., 1922, p. 520). Dans la production du clivage schisteux, le déplacement différentiel des masses minérales, une certaine action d'écrasement et d'étirement, action

dont l'intensité sous un même effort dépend du degré de plasticité de la roche intéressée, jouent également un rôle important. C'est par l'exemple de voutes anticlinales, avec clivage schisteux développé sur un seul flanc, que P. FOURMARIER (1943, p. 59) a montré que « *le mouvement différentiel des masses, ou peut-être mieux leur écrasement différentiel peut avoir une influence marquée sur le développement de la schistosité* ». L'intensité du plissement peut donc, dans une certaine mesure, compenser également un défaut de charge statique.

Par opposition à la *schistosité régionale*, P. FOURMARIER (1956a) a proposé l'expression de *schistosité locale* pour de nombreux cas où la schistosité ne se produit que localement, au voisinage des charnières de plis par exemple. Il en déduit que « *l'exagération du plissement compense en partie le manque de charge du moment que les déformations se produisent au voisinage immédiat du front de schistosité* ».

Assez récemment, P. FOURMARIER (1956b) a repris le problème de la schistosité dans le bassin houiller Haine-Sambre-Meuse. Il n'y existe pas de schistosité au sens régional, mais P. FOURMARIER rapporte des observations de schistosité locale dans des bancs de schiste carbonneux en plateure ou dans des parties dérangées d'une couche en dressant. Dans ce dernier cas, une couche de charbon, qui ne présente normalement aucun clivage oblique, le montre en deux endroits d'allure très irrégulière. P. FOURMARIER conclut : « *Ce serait un exemple de schistosité locale due non seulement à la nature lithologique, mais aussi à une cause tectonique* » (*id.*, p. 137).

L'auteur de la présente note qui, dans les dernières années, au cours de nombreuses descentes, a eu l'occasion de lever des coupes de travers-bancs dans plusieurs charbonnages de la région de Charleroi et de Liège, a pu constater qu'une schistosité locale, liée à des phénomènes tectoniques, est très répandue dans les régions intensément tectonisées qu'il a étudiées. Tout en gardant un caractère strictement localisé aux endroits favorables, elle prend un intérêt régional qu'il nous paraît utile de souligner, vu l'utilisation pratique qu'on peut en faire.

Dans un travail sur la région orientale de la concession des Charbonnages de Monceau-Fontaine (ADERCA, 1958a), nous avons

déjà signalé plusieurs cas de schistosité locale en relation avec des zones de fracturation :

— dans le travers-bancs nord à 1083 m du siège « Cerisier », à sa cumulée de 221 m, un anticlinal régulier, dont le plan axial incline de  $45^\circ$  au sud, est souligné par deux fissures distantes de 10 cm, renfermant une lame de schiste qui présente une schistosité d'écrasement grossière mais excessivement nette et régulière (fig. 1). Le plan de schistosité est disposé perpendiculairement au plan axial du pli. Il s'agit donc d'une fragmentation d'extension perpendiculaire à la contrainte de compression maximum. Les deux flancs ne présentent aucune schistosité. Il n'y a pas eu de mouvement appréciable le long des fissures soulignant la zone axiale du pli ;

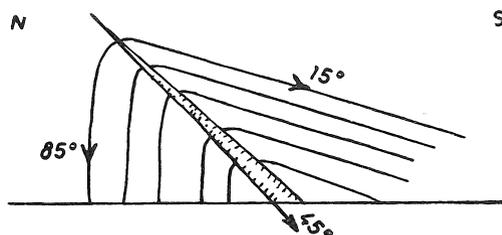


FIG. 1.

— dans un travers-bancs nord-sud à 743 m du siège « Fiestaux » le flanc en plateaux d'un anticlinal pend à  $26^\circ$  au sud ; nous y avons observé, dans un banc de schiste argileux de 51 cm de puissance, une schistosité excessivement nette et régulière, strictement parallèle au plan axial de l'anticlinal en flanc sud duquel ce banc est situé ; l'angle entre les plans de clivage et de stratification est de l'ordre de  $45^\circ$  ; le banc à schistosité repose sur des bancs de schiste sableux finement zoné ; il est recouvert par d'autres bancs de schiste argileux, tous dépourvus de clivage oblique (fig. 2) ;

— au même siège, dans le travers-bancs sud à 790 m, dans des couches en dressant, une fracture à pendage nord comporte une zone bréchiée de 20-30 cm d'épaisseur ; les matériaux de remplissage présentent une schistosité grossière pendant de  $75^\circ$  au nord (fig. 3) ;

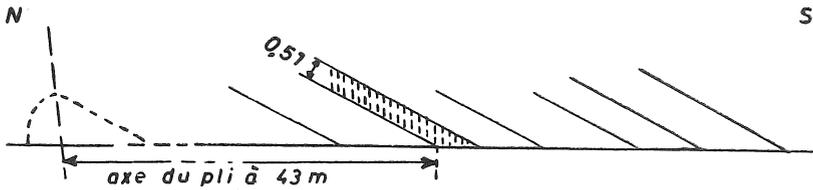


FIG. 2.

— au siège « Blanchisserie », dans le travers-bancs sud à 930<sup>m</sup>, une disjonction cisailante inclinant de 10-15° au sud passe à la cumulée de 1040 m; elle est soulignée par une zone bréchiée de 1 m de puissance moyenne, recouvrant des schistes plissés par

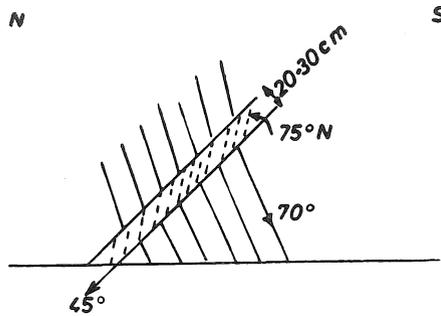


FIG. 3.

l'intermédiaire d'une surface de cisaillement nette; par contre, vers le haut, il y a passage progressif de la brèche vers des bancs intacts; le centre de la masse bréchiée est découpé par de nombreux joints parallèles serrés, à enduits pholéritiques, pendant de 45° au sud et formant une véritable schistosité oblique (fig. 4) strictement limitée à la zone bréchiée;



FIG. 4.

— au siège « Cerisier » dans le travers-bancs nord à 1150 m, vers la cumulée de 492 m (ADERCA, 1958*b*), passe une surface de cisaillement inclinée à  $15^\circ$  et comportant un remplissage bréchié schisteux de 20-30 cm d'épaisseur ; ce remplissage présente une schistosité grossière mais très nette, disposée à environ  $50^\circ$  par rapport au cisaillement et dont les feuillettes se raccordent tangentiellement aux surfaces de glissement limitant le remplissage bréchié avec déviation dans le sens des mouvements ; les feuillettes prennent de ce fait une forme en intégrale, indiquant le sens relatif du mouvement, tout comme la décurrence des pieds des bancs sur les surfaces de cisaillement ; entre les feuillettes schisteuses, on observe des feuillettes en charbon, de 1-2 cm d'épaisseur, épousant la même forme en intégrale (fig. 5).

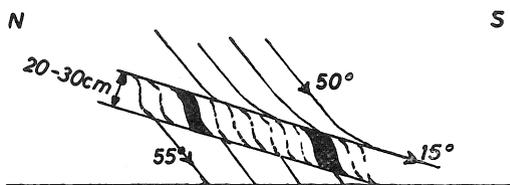


FIG. 5.

De Monceau-Fontaine, où nous avons levé en détail la tectonique de bon nombre de travers-bancs, nous pourrions continuer fort loin la liste des observations, car l'existence d'une schistosité locale est fort répandue dans les zones bréchiées accompagnant certaines surfaces de cisaillement, dans le charbon, dans des schistes très charbonneux et même dans certains bancs privilégiés de schiste houiller normal. Ajoutons, dès maintenant, que la région étudiée a subi une tectonisation d'ensemble particulièrement violente et que, dans la presque totalité des cas observés, la schistosité s'est formée dans des endroits de contrainte locale élevée : zones d'écrasement, zones axiales de plis.

Au Charbonnage de Boubier à Châtelet, où nous avons étudié récemment la structure tectonique exposée dans un travers-bancs sud à 818 m (ADERCA, 1959), nous avons également fait ample moisson :

— à la cumulée de 750 m de cet ouvrage, au mur de la couche Stocky, en dressant renversé pendant à  $50^\circ$  au sud, un dérangement-

ment sépare le mur immédiat schisteux d'un bas-mur gréseux ; ce dérangement est souligné par une zone de broyage de 0,65 m de puissance ; du côté sud, celle-ci est limitée par une surface de glissement polie, plane, parallèle à la stratification des grès (f3, fig. 6) ; du côté nord, la limite est une cassure courbe, se bifurquant vers le bas pour englober une zone de schistes très froissés (f1, f2, fig. 6) ; les deux cassures sont soulignées par des zones écrasées (*b*, fig. 6), de 5-10 cm d'épaisseur chacune, avec une schistosité parfaite à 35° de pendage sud, séparées par un petit

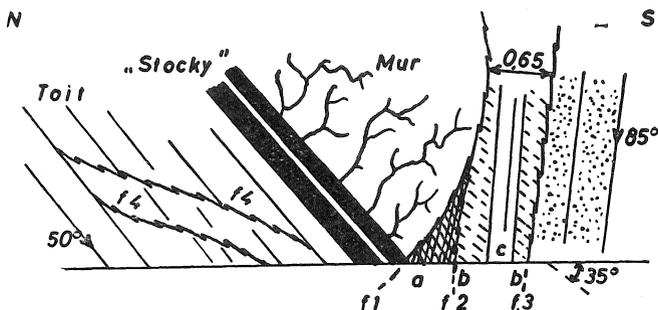


FIG. 6.

paquet de bancs réguliers (*c*, fig. 6), complètement dépourvu de toute schistosité ; faisons enfin remarquer que la schistosité est exactement disposée comme l'axe du pli couché dont Stocky fait partie ; il nous paraît utile de faire remarquer que, si aucun clivage n'existe dans les schistes argileux formant le toit stratigraphique de Stocky, disposé sous elle, il y existe des fissures d'extension disposées exactement comme le clivage des zones écrasées (f4, fig. 6) ;

— à la cumulée de 563 m du même ouvrage, la couche Ahurie, fortement réduite comme puissance, reposant sur une petite épaisseur de son mur, chevauche, par l'intermédiaire d'une zone d'écrasement complexe, la couche Anglaise, surmontée par une petite épaisseur de son toit (fig. 7) ; le charbon de l'Ahurie et son mur présentent une très belle schistosité, disposée verticalement dans le charbon, à 85° de pente sud dans le mur ; la zone écrasée complexe et relativement épaisse, à charbon injecté, soulignant la surface de chevauchement, ne présente pas la

moindre trace de schistosité ; il en est de même sous elle, dans les beaux schistes argileux, régulièrement stratifiés, au toit de l'Anglaise ; enfin, ici encore, la couche Ahurie est située en flanc sud d'un pli synclinal pratiquement droit et la schistosité est donc disposée parallèlement au plan axial de ce pli ;

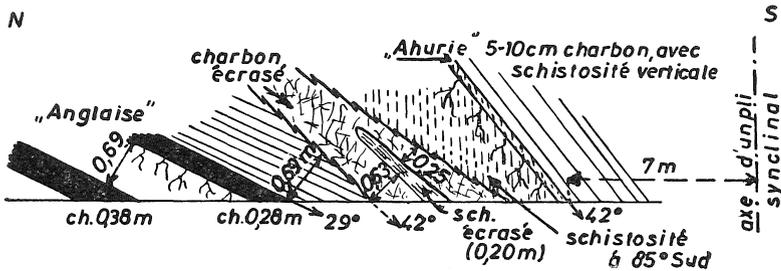


FIG. 7.

— à la cumulée de 401 m du même travers-bancs, on peut observer, ensemble dans une même zone de broyage, de fines fissures serrées disposées comme la schistosité dans les exemples précédants et des fissures de boudinage ; la zone de broyage, de 20-30 cm de puissance, est comprise entre deux plans de cisaillement inclinant à  $55^\circ$  sud ; elle comprend à la partie inférieure un corps dur de schistes silicifiés présentant des renflements en chapelet, auquel se superpose une masse de schistes argileux écrasés (fig. 8 et photo 1) ; le corps silicifié présente de nombreuses fissures de boudinage tapissées de quartz et de calcite formant des veinules de quelques millimètres d'épaisseur ; ces veinules sont disposées perpendiculairement aux plans de cisaillement limitant la zone de broyage ; les schistes argileux écrasés sont découpés par un réseau parallèle serré de fines fissures disposées presque verticalement ; ce dernier réseau de fissures s'apparente intimement à la schistosité et se dispose, comme elle, parallèlement à l'axe du pli synclinal auquel appartiennent les bancs découpés ; il faut aussi faire remarquer que les fissures de boudinage, indiquant une extension perpendiculaire de la zone broyée, font un certain angle avec les fissures de schistosité ; c'est un problème déjà envisagé par P. FOURMARIER (1956c) qui y voit, avec raison, la preuve d'une certaine obliquité des efforts.

Les exemples que nous venons d'apporter du Boubier montrent l'existence d'une schistosité de développement strictement local, en relation indiscutable avec des phénomènes de dislocation chevauchante, mais qui se dispose comme l'aurait fait une schistosité régionale, parallèlement à la position des axes des plis. Ajoutons immédiatement, car c'est le but de la présente note, que cette

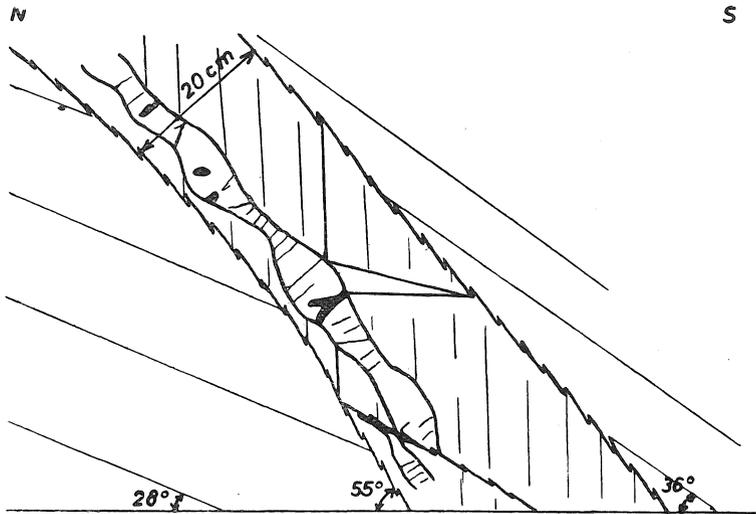


FIG. 8.

schistosité d'un type spécial souligne non seulement la présence d'une dislocation, mais permet également, sans ambiguïté, de séparer ce qui appartient au synclinal droit de ce qui appartient au pli couché charrié par dessus.

Aux Charbonnages de la Grande Bacnure à Herstal (Liège), nos observations de schistosité locale sont nombreuses et il serait fastidieux de les énumérer toutes. Nous choisissons quelques cas typiques :

— dans un travers-bancs nord à 377 m, du siège Petite Bacnure, une veinette sous la couche Grande Doucette est redoublée par recoutèlement (cumulées 268 à 275 m) ; un faux-toit de la branche au-dessus du recoutèlement et la zone de broyage soulignant le recoutèlement ont pris une belle schistosité (fig. 9) dont l'attitude souligne le fort déversement au nord du synclinal de Liège, en

flanc nord duquel se trouve situé le travers-bancs examiné ; sur la figure 9 : *a* = veinette de charbon dur bien lité de 10 cm, *b* = toit (régulier), *c* = recoutèlement avec zone de broyage schistosée, *d* = mur régulier, *e* = veinette comportant 22 cm de charbon friable mais régulièrement lité, *f* = faux toit de 8 cm d'épaisseur avec clivage schisteux bien développé ;

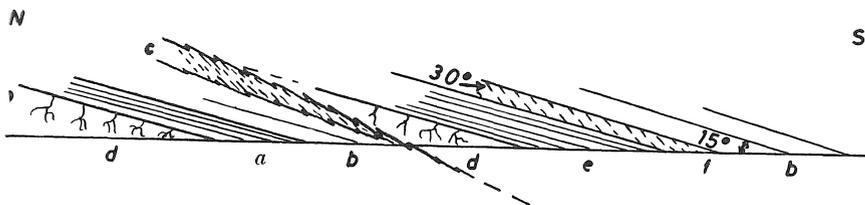


FIG. 9.

— au même siège Petite Bacnure, une « grâle » (descenderie) reliant les travers-bancs établis aux niveaux de 450 et 550 m, comporte une partie horizontale dans laquelle a été recoupée la couche Grande Veine de l'Espérance ; son toit immédiat (fig. 10) est cisailé par un dérangement pendant de  $30^\circ$  au sud, souligné par une zone de broyage de 10 cm d'épaisseur comportant une belle schistosité inclinant de  $55^\circ$  au sud ; sur le dérangement, on observe la couche recoutelée, quelque peu écrasée, surmontée immédiatement par un toit régulier ; sous le dérangement, 0,65 m de toit quelque peu froissé recouvre une couche de charbon régulière de 0,60 m de puissance, reposant sur son mur par l'intermédiaire d'un faux-mur de schiste charbonneux de 0-10 cm d'épaisseur ; le charbon est dur, bien lité, mais parcouru par un double réseau serré de cassures sans déplacement, l'un vertical, l'autre perpendiculaire sur la couche ; le schiste charbonneux, formant faux-mur, comporte une très belle schistosité inclinant de  $50^\circ$ - $55^\circ$  au sud ; dans la partie inférieure de la couche seulement, quelques fissures isolées prolongent la schistosité dans le charbon ; ces dernières fissures se distinguent facilement du double réseau de cassures qui intéresse, lui, toute l'épaisseur de la couche, tout en s'y cantonnant strictement ; il n'y a aucun déplacement relatif entre ces diverses fines cassures ; nous sommes, ici encore, sur le flanc nord en plateaux du synclinal de Liège et la schistosité, disposée comme son plan axial, en souligne le fort déversement au nord ;

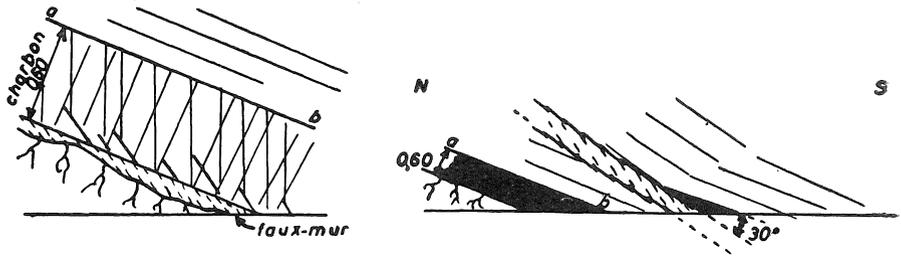


FIG. 10.

— un chassage dans la couche Inférieure, au niveau de 450 m, conduit en tête de la grêle dont il a été question ci-dessus ; la couche Inférieure, normalement d'une puissance de l'ordre de 0,50 m, a dans ce chassage une pente faible et y est en étreinte tectonique marquée : sa puissance est réduite à 0,10 m et même moins et le remplissage est constitué par un schiste charbonneux écrasé présentant un clivage oblique très bien développé (voir photos 2 et 3) ; il est intéressant de faire remarquer que ce clivage ne se développe que là où l'épaisseur de la zone écrasée est de l'ordre de 5-10 cm ; là où cette épaisseur est inférieure à 5 cm (moitié de droite de la photo 2), le remplissage est complètement écrasé et il n'y a pas de schistosité ; là où cette épaisseur est supérieure à 10 cm (moitié de droite de la photo 3), le remplissage présente une structure contournée, de flux ; sur la photo 2, une petite cassure adventive avec zone d'écrasement sous elle et déviation des couches sur elle témoigne du mouvement parallèle entre toit et mur, responsable de l'étreinte tectonique, de l'expulsion du charbon et du clivage (la fig. 11 schématise les photos 2 et 3).

\* \* \*

Les exemples que nous avons apporté ci-dessus, dont nous aurions pu allonger la liste à volonté, montrent qu'un type de schistosité localisée, intimement lié à une cause tectonique, est très fréquent dans le bassin houiller méridional de la Belgique, de tectonisation intense. Il y prend, de ce fait, un caractère régional.

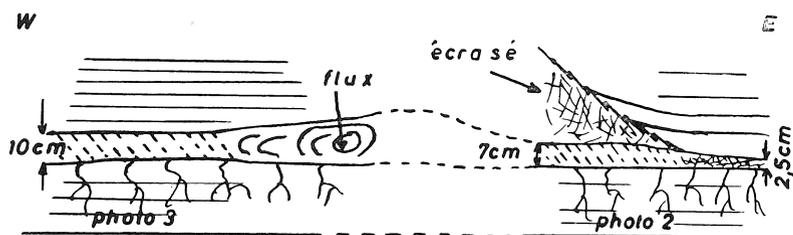


FIG. 11.

Ce type de schistosité est toujours lié génétiquement à une surface de dislocation du type chevauchement. Ce sont les matériaux remplissant la zone de dislocation elle-même qui prennent un clivage oblique, mais aussi une couche de charbon ou des bancs schisteux se situant immédiatement sur ou sous la dislocation. Ce clivage suit la règle de parallélisme aux axes des plis, ce qui accentue encore la relation entre sa production et la cinématique locale. Le meilleur exemple que nous en avons apporté est celui du travers-bancs sud à 818 m du Boubier, où un pli couché écrase sous lui un lambeau de poussée à plis droits ; dans le pli couché, la schistosité se dispose à  $35^{\circ}$  sud (fig. 6) ; dans le lambeau sous le charriage principal, elle est verticale (fig. 7).

Dans tous les cas rapportés, les contraintes nécessaires pour imposer la schistosité sont en relation avec le mouvement le long d'une dislocation principale et avec la production de dislocations adventives, de brèches de friction, des plis d'entraînement au cours de ce mouvement. C'est ce genre de clivage que nous proposons de désigner comme *clivage de dislocation*. Il n'a pas échappé d'ailleurs aux observations méticuleuses de P. FOURMARIER qui, dans une note datant de 1948, a décrit, des Alpes suisses et du Jura, des cas de schistosité locale résultant de l'effort produit par le glissement d'une masse charriée sur son substratum, ce clivage se développant tantôt au toit, tantôt au mur de la cassure. L'inclinaison de cette schistosité s'y fait « dans le même sens que la surface de charriage » (*id.*, p. 192).

La schistosité de dislocation est donc un phénomène observable dans toutes les chaînes disloquées. Dans le bassin houiller méridional de la Belgique, nous avons montré que son inclinaison se dispose comme l'axe des plis dont les bancs schistosés font partie.

Nous pensons qu'il est utile de signaler à l'exploitant l'existence et la fréquence de cette schistosité de dislocation. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de constater que de mauvaises interprétations de coupes étaient dues au fait que des dislocations à charbon injecté étaient prises pour des couches plus ou moins dérangées. Or, outre l'absence de toit et de mur, la présence aux environs immédiats ou dans la cassure même d'un clivage schisteux bien développé soulignait toujours la dislocation, indiquant qu'il y a eu mouvement. Au Boubier, l'attitude du clivage nous a permis de comprendre la coupe et de délimiter, sans ambiguïté, ce qui appartenait au lambeau charrié de ce qui appartenait à sa base.

P. FOURMARIER a déjà fait remarquer (1947) que l'épaisseur des bancs peut jouer un rôle important dans le développement du feuilletage oblique. Dans le cas de la schistosité de dislocation, une épaisseur de 10 cm paraît constituer un optimum.

Enfin, seul le cas de la figure 2 paraîtra différent. La schistosité intéresse un banc régulier de 0,51 m, intercalé dans une stampe régulière. Ce banc appartient à une écaille, mais les surfaces de dislocation limitant cette écaille en sont relativement éloignées. Dans son voisinage immédiat, nous n'avons observé aucune dislocation longitudinale, mais seulement une cassure transversale. On est en présence d'un clivage schisteux préférentiel, dû probablement à une plasticité élevée du banc intéressé.

*Note.* — Cette communication fut suivie d'une discussion à laquelle participèrent MM. Ch. ANCIEN, P. DE BÉTHUNE, P. MACAR et J. MICHOT.

Au cours de cette discussion, sur l'interprétation des phénomènes observés, le premier cité fit remarquer qu'il avait également fait état d'une observation de schistosité, identique à celles faisant objet de notre communication, dans son travail intitulé : L'évolution tectonique du bassin de Seraing, publié en 1942 dans le tome 65 des Annales de notre Société, p. M 86 à M 132.

Effectivement, si le texte ne fait guère allusion à la schistosité, le travail ayant un tout autre objet comme nous l'a écrit son auteur, la figure 15 (p. M 113), relevée très minutieusement par lui, montre très bien la chose. On y voit la couche Grand Joli

Chêne, en étreinte, serpenter presque horizontalement avant de venir buter contre une faille plate située au-dessus d'elle et notée C sur le croquis. Une faible épaisseur du toit de la couche, noté B, compris par conséquent entre le lit charbonneux horizontal et la faille, montre une schistosité inclinée à 55° sud, très bien indiquée sur le croquis mais qui échappe facilement au lecteur, parce que même la légende de la figure ne la mentionne pas.

Cette observation a été faite dans la concession d'Ougrée, dans le compartiment tectonique situé au sud de la faille des Six-Bonniers. Nous la rapportons d'autant plus volontiers qu'elle ne fait qu'accroître le champ d'observation du phénomène, dans le terrain houiller de Belgique et s'inscrit entièrement à l'appui de notre thèse : localisation près des dislocations chevauchantes et extension régionale.

*Laboratoire du Centre national de Géologie houillère.  
Bruxelles, décembre 1959.*

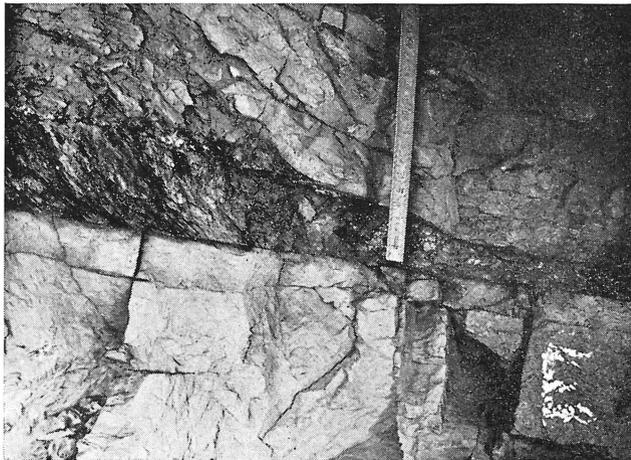
#### BIBLIOGRAPHIE

- ADERCA, B. M., 1958a. — Sur deux nouvelles recoupes de la zone faillée du Carabinier dans la Division Marcinelle des Charbonnages de Monceau-Fontaine. *Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr.*, Bruxelles, t. LXVI, pp. 218-228.
- ADERCA, B. M., 1958b. — Le massif du Carabinier dans la Division Marcinelle des Charbonnages de Monceau-Fontaine. Publ. n° 34 de l'Ass. Et. de la Pal. et Str. houillères, Bruxelles.
- ADERCA, B. M., 1959. — Structure du massif du Carabinier dans la concession du Charbonnage de Boubier (à Châtelet). *Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydr.* t. LXVIII, pp. 259-284.
- FOURMARIER, P., 1922. — Le clivage schisteux dans les terrains paléozoïques de la Belgique. *Congrès géol. int.*, XIII<sup>e</sup> session, pp. 517-530.
- FOURMARIER, P., 1943. — Sur une particularité de la schistosité dans les calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. LXVII, p. B 59.
- FOURMARIER, P. (1947). — Sur quelques particularités de la schistosité. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXXI, pp. B 59-69.
- FOURMARIER, P., 1948. — Schistosité régionale et schistosité locale. *Archives des Sciences de Genève*, vol. 1, fasc. 1, pp. 188-194.
- FOURMARIER, P., 1956a. — Les enseignements tirés de l'étude de la schistosité dans les séries plissées. *Gedenkenboek N. A. Brouwer, Verh. van het Kon. Ned. Geol. Mijnbouwkundig Genootschap*, Deel XVI, 4<sup>e</sup> p.
- FOURMARIER, P., 1956b. — Quelques exemples de schistosité locale dans les bancs charbonneux du Houiller de Liège. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXXIX, pp. B 135-137.
- FOURMARIER, P., 1956c. — A propos d'un article sur le « boudinage ». *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXXIX, pp. B 139 et 140.





**Photo 1.**



**Photo 2.**



**Photo 3.**

