

# Schistosité régionale et schistosité locale

Autor(en): **Fourmarier, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **1 (1948)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-739257>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'heure étant très avancée, la discussion du nouveau règlement des publications est confiée au comité qui est chargé de rédiger les nouveaux articles dans un délai aussi court que possible.

La publication des *Archives* par la Société entraîne une modification de la répartition des charges au sein du bureau.

Le vice-secrétaire deviendra désormais secrétaire des publications et sera chargé de diriger les travaux d'impressions de toutes les publications de la Société.

Le vice-secrétaire en charge Jean-Ph. Buffle est élu à cette fonction à l'unanimité des membres présents.

### Séance du 19 février 1948.

**Paul Fourmarier.** — *Schistosité régionale et schistosité locale.*

Dans une série de travaux antérieurs<sup>1</sup> j'ai attiré l'attention sur un fait d'importance capitale dans le développement de la schistosité ou clivage schisteux: pour produire ce débitage en feuillets généralement obliques à la stratification, il faut, non seulement, que s'exercent des efforts conduisant au développement des plis, mais encore qu'une charge suffisante constituée par les roches surincombantes oppose une résistance notable à ces efforts. Si serrés que soient les plis, la schistosité n'apparaît pas tant qu'une telle résistance n'existe pas. Toutefois, pour une charge suffisante, le clivage se développe d'autant plus facilement que l'intensité du plissement est elle-même plus grande. En outre, toutes autres conditions étant égales, le clivage est d'autant mieux marqué que la charge est plus grande; c'est ainsi qu'en profondeur, le clivage de fracture passe au clivage de flux caractérisé par un étirement marqué de la matière et la disposition des cristaux (séricite ou chlorite par exemple) étalés à plat suivant le feuilletage. Enfin, la nature des roches joue

<sup>1</sup> Voir notamment: P. FOURMARIER, *Principes de Géologie*, 2<sup>e</sup> édition, p. 491, Paris, Masson, 1944. — « Considérations générales sur le développement de la schistosité dans les terrains plissés », *Congrès Géol. intern.*, 17<sup>e</sup> session, 1937, vol. I, p. 269, Moscou, 1939.

un rôle important: les schistes, et surtout les schistes calcareux, prennent la schistosité plus facilement que les autres roches; toutefois, si la charge et l'intensité du plissement sont suffisantes, la schistosité apparaît dans toutes espèces de roches, aussi bien dans des quartzites que dans des schistes.

Comme le montrent de nombreuses observations, le développement de la schistosité s'accompagne d'un étirement de la matière; pour ainsi dire inappréciable dans la schistosité de fracture, cet étirement devient très apparent lorsqu'il s'agit de schistosité de flux: le glissement relatif des bancs les uns sur les autres, semble intervenir pour donner au clivage son allure oblique à la stratification des couches affectées.

De toute manière, sous une charge limite estimée à plusieurs milliers de mètres (5 à 6.000 m pour le moins) et sous un effort de plissement suffisant, les roches prennent la schistosité, d'abord celles qui, par leur nature même, sont les plus fragiles ou les plus déformables, puis, petit à petit, le débitage peut s'étendre à toute espèce de roche pourvu que la charge, c'est-à-dire la résistance au plissement, soit assez grande.

Il y a, de ce fait, passage progressif d'une zone superficielle sans clivage à une zone plus profonde où le phénomène de la schistosité se généralise, au moins dans les zones argileuses: on peut alors employer l'expression de *schistosité régionale*, de même que dans l'étude de l'évolution lithologique des terrains, il est question de métamorphisme régional dès que la cristallinité se marque dans toutes les roches.

Par comparaison avec d'autres phénomènes géologiques, il paraîtra convenable d'envisager un *front de schistosité régionale*, pour indiquer la surface suivant laquelle se fait le passage de la zone sans schistosité à la zone clivée de façon généralisée. Un tel front est forcément irrégulier puisque les conditions générales de sollicitation peuvent varier grandement d'un endroit à un autre: importance de la charge, intensité du plissement, nature lithologique.

A titre d'exemple, je citerai le cas des terrains dévono-carbonifères de l'Ardenne où le front de la schistosité se trouve de plus en plus haut dans la série stratigraphique au fur et à mesure que l'on considère une région plus méridionale. L'expli-

cation en est simple: on sait que l'épaisseur de ces formations croît régulièrement et dans de larges limites du nord vers le sud; pour un même niveau stratigraphique, la charge, au moment de l'application des efforts géodynamiques, allait en augmentant vers le sud.

Je prendrai un autre exemple dans la chaîne alpine au voisinage de la vallée du Rhône. Alors qu'au nord de la chaîne, la molasse rouge ne présente aucune trace de schistosité, dans le Val d'Iliez, la même formation appartenant à l'autochtone est affectée d'un clivage schisteux bien apparent, tout comme le Flysch sous-jacent. Le front de la schistosité régionale, dans les terrains de l'autochtone, n'atteint donc pas le même niveau stratigraphique suivant que l'on considère l'un ou l'autre endroit dans une coupe normale à la direction des plis.

J'ai observé une variation analogue en suivant une même unité tectonique de l'arc alpin depuis la Suisse jusqu'au Dauphiné.

En un même endroit de la zone plissée, le front de la schistosité régionale peut s'élever plus ou moins haut dans la série stratigraphique suivant la nature des terrains. Alors que les roches argileuses montrent déjà la schistosité, les calcaires et les sédiments siliceux en sont exempts; cependant, si la charge est suffisamment forte et si les efforts de plissement sont assez énergiques, la schistosité régionale finit par envahir tout l'ensemble y compris les roches les plus dures comme les quartzites.

Il existe, dans la nature, des cas particuliers où les conditions nécessaires au développement de la schistosité ne sont pas réalisées et où cependant, le clivage schisteux apparaît *par endroits*. Il convient alors de faire usage de l'expression: *schistosité locale*.

J'ai eu l'occasion, au cours de mes recherches, d'en observer plusieurs exemples; j'en signalerai quelques-uns, parmi ceux que j'ai notés récemment:

A la bordure nord-ouest de la chaîne plissée des Appalaches, au moment d'aborder l'avant pays avec ses couches subhorizontales, on traverse une bande de calcaires du Mississipien en couches renversées inclinant au sud-est de  $60^\circ$  puis des

grès et des schistes rouges de la même formation dont l'allure est sensiblement la même. Dans toute cette série, on ne voit aucune trace de schistosité; cependant, dans une petite couche de charbon schisteux, j'ai noté un feuilletage net quoique assez grossier inclinant de  $10^\circ$  vers le sud-est, présentant l'allure que devrait avoir normalement le clivage si les conditions avaient été favorables au développement de la schistosité régionale. C'est donc bien un vrai clivage, dû à des efforts identiques à ceux qui causent habituellement la schistosité; cependant, celle-ci ne s'est pas étendue régionalement parce que la charge faisait défaut pour un type normal de roches. Par contre, elle a pu se développer dans la couche de charbon schisteux, qui présentait moins de résistance eu égard à sa nature lithologique. On se trouve en présence d'un cas de *schistosité locale*.

Je signalerai d'autres exemples que j'ai eu l'occasion de relever l'été dernier.

Au cours d'une excursion dans la vallée de la Veveyse, sous la direction du professeur Gagnebin de l'Université de Lausanne, j'ai visité tout d'abord la carrière de Planière, bien connue des géologues.

Cette carrière est ouverte dans le Jurassique refoulé suivant une surface de charriage sur le Flysch éocène (Wildflysch). L'allure tranquille du Jurassique disposé en bancs inclinant de  $50^\circ$  environ vers le S.-SE. contraste avec l'allure tourmentée du Flysch sur lequel il repose. Dans les bancs schisteux de l'Oxfordien, pas plus que dans les bancs de même nature intercalés entre les couches de calcaires du Séquanien, on ne voit trace de schistosité; le débitage s'y opère parallèlement à la stratification. La même disposition se voit dans les étages supérieurs.

Toutefois, dans le Berriasien, j'ai observé une schistosité grossière dans la charnière très renflée d'un petit synclinal fortement écrasé. On peut dire que, pratiquement, la série des roches observées dans la vallée de la Veveyse au sud de la carrière de Planière ne montre pas de schistosité régionale, pas plus que le Flysch qu'elle recouvre. Cette schistosité dans la charnière d'un pli est un exemple de schistosité

régionale dû à ce que la déformation y a été plus intense qu'ailleurs.

Dans la carrière de Planière, au contact de la surface de charriage, le premier banc de schiste oxfordien montre une schistosité nette, oblique à la stratification, en opposition avec ce que l'on voit dans les bancs supérieurs. D'autre part, à l'extrémité sud de la coupe observée le long de la rivière, les couches du Malm sont coupées par une faille à faible pendage sud; au mur de cet accident et à son contact immédiat, une zone schisteuse peu épaisse présente une schistosité grossière, oblique à la stratification, alors que les bancs de Malm qui s'étendent au nord en sont indemnes. Des nodules calcaires du banc affecté ont été déplacés et sont orientés suivant le feuilletage. Dans ces deux cas, on se trouve en présence d'une schistosité locale résultant de l'effort produit par le glissement de la masse charriée sur son substratum. A la carrière de Planière, le clivage s'est développé au toit de la cassure; dans le second cas, il s'est produit au mur de la faille, mais le principe est, en réalité, le même.

On peut donc dire que, dans un pli serré comme au contact d'une faille, un effort anormal fait naître une *schistosité locale* dans des bancs qui, normalement, du fait de la charge et de l'intensité de l'effort ne devraient pas être atteints par le clivage schisteux.

J'ai confirmé ces conclusions par une observation analogue faite dans le Jura aux environs de Besançon, au cours des excursions dirigées en septembre 1947 par M. le professeur Glangeaud à l'occasion de la visite d'un groupe de géologues belges.

Dans la tranchée de la route de Beure à Arguel, dans le grand tournant au S.-SE. de Beure, on observe très aisément le Rauracien en bancs redressés, charrié sur le Séquanien en couches peu inclinées, suivant une faille sensiblement parallèle aux bancs du Séquanien. Dans une zone peu épaisse parallèle à la cassure, les bancs du Rauracien sont affectés d'une schistosité grossière dont l'inclinaison, comme dans le cas du ravin de la Veveyse, se fait dans le même sens que la surface de charriage; elle est due aux mêmes efforts qui ont

déclenché le déplacement de la masse supérieure sur son soulèvement.

Or, les observations que j'ai faites dans le Jura m'ont montré que nulle part il ne s'y est développé de schistosité régionale. C'est donc encore un exemple de schistosité locale résultant d'un effort exceptionnel lors de la production du charriage.

Une telle influence était connue; c'est ainsi que dans son ouvrage « *Principles of structural Geology* » (3d ed.) 1942, Nevin mentionne l'existence de phénomènes de ce type (voir fig. 88, p. 123), déjà signalés par Dale en 1895 (*U.S. Geol. Survey*, 16th Ann. Rep. — Pt. I, pp. 543-570).

Il était cependant utile de montrer d'une façon nette la différence qu'il convient de faire entre schistosité locale et schistosité régionale.

Il se présente, d'ailleurs, des cas particulièrement troublants sur lesquels je crois bien faire d'attirer l'attention

Au cours de mes excursions dans les Alpes en 1947, j'ai été frappé de l'absence apparente de schistosité dans des séries qui, à première vue, devraient la montrer de façon particulièrement nette, si l'on en juge par le degré d'évolution des roches. Je veux parler ici du Flysch du Niesen, que j'ai observé en plusieurs endroits, et aussi des schistes lustrés aux environs de Brigue dans la vallée du Rhône et près de Coire. Les schistes ont l'aspect phylladeux, montrent des traces nettes d'étirement et de laminage et cependant, en maints endroits, le feuilletage est parallèle à la stratification. Il faut dans ce cas, tenir compte de l'épaisseur des bancs. Comme je l'ai montré dans une note récente, lorsqu'un banc de schiste, intercalé entre des bancs de grès, a une puissance trop réduite, son débitage s'opère parallèlement à la stratification<sup>1</sup>. Dans un cas de ce genre, si la nature lithologique et le degré d'évolution semblent favorables à la production du clivage, il faut se garder de conclure trop rapidement à l'absence de celui-ci; quand on poursuit ses investigations, on constate généralement que, dans un endroit où les bancs schisteux sont suffisamment épais, montrent des change-

<sup>1</sup> P. FOURMARIER, « Sur quelques particularités de la schistosité », *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXXI, Bull. 1948.

ments de pente ou sont affectés de plis secondaires, la schistosité apparaît en toute évidence. La schistosité régionale peut être voilée, mais une étude d'ensemble montre qu'elle existe réellement.

Dans les zones profondes, là où les roches prennent l'état cristallophyllien, la schistosité n'existe plus avec l'apparence qu'elle a dans la véritable zone de schistosité régionale; le débitage se fait suivant des feuillets disposés parallèlement à la stratification <sup>1</sup>. C'est ce que j'ai appelé la *foliation* <sup>2</sup>. Localement, cependant, on observe des traces de schistosité oblique à la foliation, j'en ai vu de beaux exemples dans des micaschistes le long de la route de Brigue au col du Simplon près du pont de la Ganter; j'en ai observé aussi en amont de Vizille dans la vallée de la Romanche et d'autres moins nets dans le massif de l'Aar et au Grand-Saint-Bernard. Il s'agit, dans tous ces cas, d'une chose locale. Cependant, j'estime qu'on se trouve ici en présence d'une *schistosité résiduelle*, la cristallinité très marquée des roches ayant fait disparaître les joints de schistosité développés originellement dans ces formations sous un effort de poussée suffisant et sous une charge convenable; ces roches descendues à plus grande profondeur ont pris une cristallinité plus marquée et leur schistosité a été détruite, de même que disparaît la foliation lorsque se développe le phénomène de granitisation.

<sup>1</sup> J'envisage ici les roches cristallophylliennes d'origine sédimentaire (para-roches) et non pas celles qui proviennent de l'écrasement d'un matériel d'origine magmatique (ortho-roches).

<sup>2</sup> P. FOURMARIER, *Principes de Géologie*, 2<sup>e</sup> édition, p. 500, Paris, Masson et C<sup>e</sup>, 1944.

A noter ici qu'une disposition semblable à la foliation se développe également dans le cas d'un laminage excessif, comme on le voit notamment dans les racines des nappes helvétiques et ultrahelvétiques.