

<b>Zeitschrift:</b>	Archives des sciences [1948-1980]
<b>Herausgeber:</b>	Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
<b>Band:</b>	22 (1969)
<b>Heft:</b>	3
 <b>Artikel:</b>	Quelques observations sur le clivage schisteux dans les Balkans
<b>Autor:</b>	Fourmarier, P.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-739156">https://doi.org/10.5169/seals-739156</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# QUELQUES OBSERVATIONS SUR LE CLIVAGE SCHISTEUX DANS LES BALKANS<sup>1</sup>

PAR

P. FOURMARIER

## RÉSUMÉ

Cet article a pour objet de présenter un exposé sommaire des observations que j'ai pu faire sur le clivage schisteux dans les Balkans au cours des excursions de la session du Congrès de l'Association des géologues carpatho-balkaniques qui s'est tenue en Bulgarie en 1965.

De ces observations, il paraît résulter un fait capital: dans l'ouest de la région visitée, le front supérieur de schistosité se situe vers la base du Silurien ou même dans l'Ordovicien; par contre, au sud de Troyan et près du col de Shipka il est dans la partie inférieure du Tithonique. Au moment de la phase majeure du plissement, il existait donc des différences considérables dans l'épaisseur des formations géologiques d'un endroit à un autre du pays, ce que révèle l'étude systématique détaillée.

D'autre part, la granitisation syntectonique a joué un rôle dans la fixation du front supérieur de schistosité.

## INTRODUCTION

Je dois à la bienveillance du Comité d'Organisation du VII<sup>e</sup> Congrès de l'Association des géologues carpatho-balkaniques tenu en Bulgarie en 1965, d'avoir pu suivre les travaux de cette réunion scientifique et participer aux excursions organisées à cette occasion. J'ai pu de cette manière prendre connaissance des faits essentiels concernant la structure des Balkans, si bien étudiée par les géologues bulgares. Mon attention a porté notamment sur les particularités du clivage schisteux ou schistosité au sens donné à ce terme par les géologues de langue française. J'ai eu l'occasion d'étudier sur place une question qui peut conduire à une meilleure compréhension de l'évolution géologique du territoire où ce genre de déformation mineure a pu se développer.

En rédigeant cette note, mon premier objectif est d'exprimer ma vive reconnaissance aux géologues de Bulgarie qui m'ont guidé sur le terrain. En rappelant ici les faits qui ont retenu spécialement mon attention et les conclusions que je crois

<sup>1</sup> La traduction en langue bulgare du présent article a paru dans: *Review of the Bulgarian Geological Society*, vol. XXIX, part. 3, 1968.

pouvoir en tirer, je souhaite tout simplement que mes collègues veuillent bien faire la critique de mes conceptions personnelles sur la base de leur expérience et de leur connaissance approfondie de la géologie structurale de la chaîne balkanique.

J'exposerai brièvement les faits les plus marquants notés au cours des excursions du Congrès en m'efforçant d'en tirer quelques indications sur l'évolution géologique du pays.

## I. LES TERRAINS ANCIENS AU NORD DE SOFIA

Au cours des excursions des 4 et 5 septembre 1965 au nord de Sofia, j'ai pu faire des observations très intéressantes que j'ai pu compléter quelques jours après par l'étude de la région de Botevgrad.

### A. LE SILURIEN ENTRE KURILO ET REBROVO.

A peu de distance au nord de Sofia, le long de la grand'route, j'ai pu observer de bons affleurements de Silurien à graptolites, notamment au point 1 de la carte annexée au livret guide de cette excursion, c'est-à-dire à peu de distance au sud de Rebrovo, entre cette localité et Kurilo où la route suit une gorge étroite.

Les schistes siluriens affleurant en cet endroit sont simplement affectés par la diagenèse et ne laissent voir aucune trace de feuillettage oblique à la stratification. Les fossiles sont parfaitement conservés et ne paraissent nullement avoir été déformés à l'intervention des efforts tectoniques.

Le Silurien forme en cet endroit le cœur d'un synclinal entre deux bandes d'Ordovicien. Au voisinage de la charnière j'ai noté dans les bancs schisteux une amorce de clivage oblique sur les deux flancs du pli (fig. 1).



FIG. 1. — Coupe dans le Silurien esquissant un pli entre Kurilo et Rebrovo.  
Le clivage est indiqué en traits interrompus.

De ces observations, on peut conclure que les roches siluriennes se trouvent là à proximité du front supérieur de schistosité. Le serrage plus énergique à l'endroit de la charnière a eu seulement pour effet de faire apparaître le clivage oblique à la stratification tandis que dans les allures plus tranquilles des deux flancs du pli l'effort n'a pas été suffisant.

Bien que mes observations soient incomplètes à cet égard, il m'a paru que le feuillettage oblique se marque davantage dans les schistes de l'Ordovicien.

Dans cette partie de la chaîne des Balkans, le Silurien est surmonté par le Dévonien, le Carbonifère, le Permien, puis le Trias et une importante suite de terrains

mésozoïques affectés par le plissement. Aussi pourrait-on s'étonner de ne pas voir le front supérieur de schistosité s'élèver plus haut dans la série stratigraphique. Toutefois, il faut faire observer que cette importante succession de formations sédimentaires ne s'est pas plissée au cours d'une seule phase tectogénique. La série sédimentaire est coupée par plusieurs discordances de stratification. Le Silurien lui-même est discordant sur l'Ordovicien; le Carbonifère supérieur à son tour a recouvert en discordance le Dévonien, le Silurien, l'Ordovicien, etc.

Une telle disposition n'a pas manqué d'influencer le niveau du front supérieur de schistosité. Il y aurait une étude intéressante à faire pour connaître laquelle de ces phases orogéniques a provoqué la genèse du clivage schisteux sous le niveau du front de schistosité tel qu'il m'est apparu dans la coupe proche de Rebrovo.

J'insiste sur le fait que le long de cette première partie de l'itinéraire suivi lors de l'excursion du Congrès, je n'ai observé de clivage schisteux dans aucun niveau plus récent que le Silurien.

#### B. LES SPILITES DIABASIQUES DES ENVIRONS DE BELOGRADČIK.

Au cours de la même excursion au nord de Sofia, j'ai pu visiter sous la conduite de géologues bien au courant de la géologie du pays, les roches dénommées *spilites diabasiques* ou tufs volcaniques en relation avec les venues de diabases que l'on suppose intercalées dans le Silurien et l'Ordovicien, mais qui pourraient tout aussi bien dater d'une époque antérieure, du Cambrien par exemple.

Au sud-ouest de Belogradčik, j'ai pu voir de bons affleurements de ces spilites diabasiques qui, d'après la carte annexée au livret-guide de l'excursion organisée au nord de Sofia (carte géologique Belogradčik Sofia) sont réparties suivant une large bande au front de la chaîne balkanique, à son contact avec les Prébalkans suivant une grande faille de charriage.

J'ai observé dans deux bons affleurements que la spilite se débite en minces feuillets d'allure sensiblement verticale. J'ai cru tout d'abord y voir une sorte de foliation parallèle à la stratification originelle, comme on le voit souvent dans les roches métamorphiques. Cependant, il m'a été affirmé que non loin de là les couches de spilite sont courbées en un anticinal et qu'elles sont affectées par un clivage très développé, d'allure subverticale, conforme au plan axial de ce pli. Le débitage en minces feuillets correspond donc bien à une schistosité très prononcée.

Cette observation pose un problème: Pourquoi les spilites se débloquent-elles en feuillets par un beau clivage oblique, du type du clivage de flux, si elles sont bien d'âge siluro-ordovicien, ou même cambrien, alors que les sédiments de cet âge observés près de Rebrovo sont tout au voisinage du front supérieur des chistosité au point que le clivage oblique ne se marque qu'exceptionnellement dans les schistes siluriens?

Si le facteur essentiel pour la genèse de la schistosité pendant le plissement est la charge statique, constituée par le poids de sédiments accumulés dans la zone

en voie de déformation, on doit admettre que les spilites appartiennent à un niveau stratigraphique bien inférieur à l'Ordovicien.

Rien ne prouve cependant qu'il soit ainsi; il y a lieu dans ce cas de penser à l'intervention possible d'un autre facteur. On sait que la granitisation syntectonique en profondeur peut jouer un rôle très efficace dans le développement du clivage schisteux en augmentant considérablement la déformabilité des roches surincornantes, compensant ainsi l'insuffisance de la charge statique au moment où se produit le plissement.

Les observations faites par moi-même et mes collaborateurs en diverses régions du Monde et spécialement dans le massif armoricain (France) en ont apporté la preuve<sup>1</sup>.

Il convient, par conséquent, de rechercher s'il n'y a pas lieu d'envisager une telle influence. Certains indices me portent à répondre par l'affirmative. Je vais les exposer brièvement.

Les affleurements de granite syntectonique qui m'ont été montrés à peu de distance des affleurements de tufs diabasiques bien clivés me laissent croire que cette hypothèse est à prendre en considération.

Il me paraît même vraisemblable que de telles interventions ont du se produire à divers stades de l'évolution tectonique de la région. En effet le livret-guide de l'excursion au nord de Sofia renferme un document intéressant à cet égard.

Dans la description qu'il donne de l'affleurement n° 12 (pages 70 à 74 du livret-guide) Tz. V. Tzankov indique, sous le double massif charrié formé de tufs diabasiques et de calcaire jurassique, la présence d'une importante série de schistes de l'Hauterivien inclinant au sud de 30 degrés en moyenne et affectés par un clivage schisteux dont l'inclinaison est de 65 à 80 degrés vers le sud.

Il est remarquable de trouver ici une schistosité oblique bien marquée dans le Crétacé alors qu'au nord de Sofia, entre Kurilo et Rebrovo, le front supérieur de schistosité se trouve approximativement à hauteur de la base du Silurien. On est tenté de croire, par conséquent que la charge statique n'est pas seule à considérer pour expliquer la présence de la schistosité dans cette partie des Balkans.

D'ailleurs, en partant de Dolni-Lom et en se dirigeant vers l'est, le clivage schisteux m'a paru s'atténuer rapidement dans le Crétacé, pour autant que j'ai pu m'en rendre compte à l'occasion d'une visite trop rapide à mon gré.

<sup>1</sup> Voir à ce sujet:

P. FOURMARIER. Le granite et les déformations mineures des roches (schistosité, foliation, microplissement). *Mém. Cl. Sc. Acad. roy. Belgique*, 1959.

P. FOURMARIER, Cl. PAREYN et Fr. DORÉ. Observations complémentaires au sujet de l'influence du granite sur les déformations mineures des roches. *Mém. Cl. Sciences Acad. roy. Belgique*, 1962.

P. FOURMARIER, A. PELHATE et B. AUVRAY. Schistosité et granitisation dans le synclinorium de Laval et ses abords (massif armoricain). *Mém. Cl. Sc. Acad. roy. Belgique*, 1965.

P. FOURMARIER et P.-M. ANTHONIOZ. Remarques au sujet des schistes cristallins et des migmatites de la vallée de la Gartempe (Basse-Marche, France). *Bull. Cl. Sc. Acad. roy. Belgique*, t. 49, 1963.

Si l'on se reporte à l'introduction du livret-guide, rédigée par MM. Bončev et Dimitrov, les venues de roches éruptives se sont faites à diverses époques et notamment pendant le Crétacé.

### C. LES TUFS DIABASIQUES AU SUD DE BOTEVGRAD.

Durant l'excursion A du Congrès, j'ai eu l'occasion de faire quelques observations intéressantes sur le même niveau des spilites diabasiques, à Vitinia au sud de Botevgrad (point n° 2 de la carte se rapportant à l'itinéraire Sofia-Pleven, annexée au livret-guide).

Dans les affleurements qui nous ont été montrés le long de la route, la stratification des spilites est très visible; elle est soulignée par des lits de teinte sombre. Ces roches se débitent en feuillets obliques à la stratification, suivant un clivage schisteux. A l'endroit des petits plis qui compliquent la structure, ce clivage est parallèle au plan axial de ces plis secondaires, suivant en cela la règle habituelle. En allure générale le clivage est vertical, comme je l'ai noté, d'ailleurs près de Belogradčik. Les minéraux du type des phyllites sont orientés suivant le clivage.

Les schistes de l'Ordovicien, sont affectés par des déformations mineures du même type que les spilites.

En reportant ces faits d'observation sur une carte de la chaîne balkanique, j'ai été frappé de voir une analogie très grande du point de vue des déformations mineures du Siluro-Ordovicien et des spilites, entre la région de Botevgrad dont il vient d'être question et celle s'étendant un peu à l'ouest de Belogradčik. De part et d'autre, le clivage schisteux est très développé et le front supérieur de schistosité se trouve nettement au-dessus de l'Ordovicien. Dans le défilé de Kourilo, au contraire, il se trouve seulement à la base du Silurien.

Cette remarque porte à réfléchir en ce qui concerne la genèse du clivage schisteux. En comparant la hauteur du front de schistosité à Kourilo et près de Belogradčik j'ai été porté à attribuer une certaine importance aux actions de granitisation syntectonique dans cette dernière région. Par contre, en présence de l'analogie remarquable entre la disposition du front de schistosité près de Belogradčik et de Bodevgrad, sur une même ligne parallèle à l'orientation générale de la structure tectonique, je serais peut-être plus porté à croire que la charge statique pourrait intervenir pour une large part. Je reste néanmoins convaincu que la granitisation a joué un rôle important là où le clivage atteint son intensité maximale.

J'ajouterais ici une remarque: au nord de Bodevgrad, au cours de l'excursion A (au point 3 de l'itinéraire Sofia-Pleven), notre guide nous a mis en présence du contact du granite et des spilites. Celles-ci sont transformées en cornéennes. Ce fait est intéressant parce qu'il met le géologue en présence d'un granite posttectonique dont l'effet a été de détruire le clivage schisteux. Si la formation de ce dernier a été facilitée par des actions de granitisation syntectonique, on trouverait dans cette petite

partie des Balkans, un exemple des deux phases de mise en place du granite que j'ai distinguées dans mes travaux cités ci-avant: une phase syntectonique facilitant la formation du clivage schisteux et une phase posttectonique provoquant, au voisinage du granite, la destruction de ce feuillement par transformation des roches clivées en roches compactes et en cornéennes.

#### D. LES PLIS EN CHEVRON.

Avant d'abandonner cette partie de la chaîne balkanique où mes observations ont porté surtout sur le Paléozoïque, je voudrais dire quelques mots d'une particularité qui a retenu mon attention et qui a, d'ailleurs, été étudiée par mes collègues de Bulgarie (voir page 23 du livret-guide de l'excursion A, note de Z. Ivanov.) Ce sont les petits *plis en chevron* (*Zickzackfalten*).

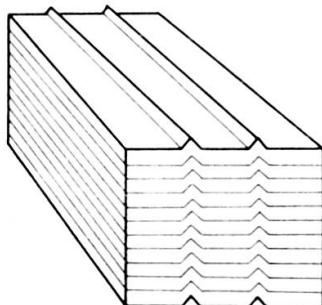


FIG. 2. — Plis en chevron  
à l'ouest de Belogradčik  
dans les tufs diabasiques.

J'ai observé de telles déformations dans un excellent affleurement à l'ouest de Belogradčik, où les spilites se débitent en minces feuillets verticaux correspondant à un clivage schisteux bien caractérisé. La continuité des feuillets est cependant interrompue de distance en distance et de façon assez systématique par de petits plis en chevron de quelques centimètres d'amplitude au maximum. Le plan axial de ces petits plis est voisin de l'horizontale tandis que les plis normaux ont leur plan axial subvertical, tout comme les feuillets de clivage.

Les roches dont il s'agit ont, par conséquent, subi les effets de deux phases successives de l'évolution tectonique, chacune d'elles étant caractérisée par une orientation différente de l'effort tectonique. Au cours d'une première phase, les roches ont subi l'action d'une compression dirigée sensiblement suivant l'horizontale. Au cours d'une seconde phase, les feuillets ont été déformés à l'intervention d'un effort dirigé de haut en bas si l'on en juge par la disposition des petits plis en chevron qui déforment les feuillets de clivage.

A Vitinia, au sud de Botevgrad, j'ai relevé également la présence de plis en chevron à plan axial orienté tout autrement que celui des plis en relation avec le clivage normal. Fait remarquable, un second clivage s'est développé parallèlement au plan axial de ces petits plis en chevron. Ceux-ci avec leur clivage correspondent à une phase tardive de la tectogenèse.

Il s'agit en l'occurrence d'une disposition fréquente dans les zones plissées dont l'évolution tectonique s'est effectuée à une profondeur suffisante. J'en ai signalé de beaux exemples dans le Dévonien de l'Ardenne en Belgique<sup>1</sup>. A cette occasion, j'ai rappelé que P. Nickelsen a fait connaître dans les Appalaches (Blue Ridge) une disposition de ce genre<sup>2</sup>: Le Précambrien y est affecté par une schistosité de flux subhorizontale qui a été remaniée par la suite; elle présente de ce fait une allure ondulée accentuée par un second clivage très redressé en harmonie avec les efforts tardifs qui ont influencé la région.

Dans le travail que j'ai publié en 1966, j'ai rapporté aussi une observation assez semblable faite en Colombie par mon confrère M. L. Lambrecht.

Ces observations confirment la règle que dans les régions plissées, l'orientation des poussées peut varier largement d'une phase à l'autre de la tectogenèse.

## II. COUPE DE LA TROYANPASS

Cette coupe présente un grand intérêt pour le sujet qui m'occupe.

Au sud de Lovec, dans les Prébalkans, la route traverse une épaisseur considérable de flysch; ce facies est largement développé et s'étend du Jurassique supérieur (Tithonique) à l'Aptien soit sur une épaisseur de l'ordre de 6 000 mètres pour le moins. Ce chiffre est intéressant à citer parce que les terrains mésozoïques sont affectés d'ondulations et de plis au sud de Lovec; or à partir d'une telle épaisseur de sédiments, en terrains plissés, on peut s'attendre à voir apparaître le clivage schisteux dans des bancs de nature argileuse.

Au cours de l'excursion à la Troyanpass, j'ai pu constater qu'il en est bien ainsi; de mes observations, j'ai pu conclure à l'intervention de deux facteurs: la charge statique et l'intensité du plissement. Je résume rapidement les faits essentiels que j'ai eu l'occasion de voir le long de l'itinéraire.

En montant la route vers le col de Troyan, le flysch tithonique présente une allure très tranquille; il est affecté seulement de larges ondulations et ne montre pas de clivage oblique à la stratification. Cependant avant d'atteindre le point n° 3 de la carte géologique Pleven-Karlovo annexée au livret-guide de l'excursion A, les mêmes roches dessinent des plis très accusés, avec tendance au déversement vers le nord (fig. 3). Immédiatement on y voit apparaître le clivage oblique à la stratification (clivage de fracture). Conformément à la règle générale, il est en parfait accord avec l'inclinaison du plan axial des plis. Tout en étant bien apparents ces plis ne sont pas écrasés aussi le clivage a-t-il une allure en éventail, conformément à la règle habituelle.

<sup>1</sup> P. FOURMAR'ER. Remarques à propos des petits plis en chevron et de leur signification en tectogenèse. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 89, 1965-1966; *Bull.*, p. 33, 1966.

<sup>2</sup> R. P. NICKELSEN. Geology of the Blue Ridge near Harpers Ferry, West Virginia. *Bull. Geol. Soc. of America*, vol. 67, n° 5, 1956.

Si l'on s'écarte quelque peu vers le nord, en partant de cette partie de la coupe où les plis sont très marqués, on voit que le clivage s'atténue rapidement et disparaît dès que les bancs ne sont que très légèrement ondulés.

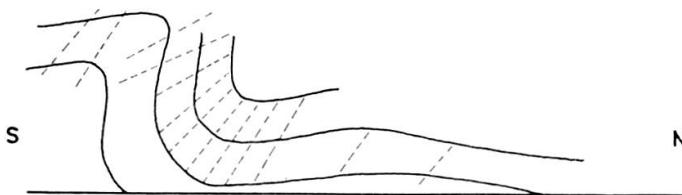


FIG. 3. — Plis dans le flysch tithonique au nord du col de Troyan.  
Le clivage est figuré en traits interrompus.

C'est là un cas typique de l'influence d'une accentuation locale de l'effort tectonique dans la genèse de la schistosité oblique à la stratification. Toutefois, il fallait qu'il existât au moment du plissement une charge statique suffisante. A cet égard les coupes jointes au livret-guide indiquent que, du nord au sud, la route recoupe des niveaux de plus en plus anciens du Jurassique; on y verra sans doute la preuve que les efforts dynamiques n'ont pas agi seuls mais que l'augmentation progressive de la charge statique dans la direction du sud a fait sentir son influence, ajoutant ses effets à ceux de l'intervention de l'effort de plissement.

Je dois cependant ajouter que le passage des allures tranquilles à la zone nettement plissée se fait sur une distance très courte; aussi peut-on affirmer que l'apparition du clivage oblique est bien due à l'exagération des efforts.

Je voudrais rappeler un argument de comparaison à l'appui de ma thèse. Dans le nord de la Belgique, le terrain houiller du bassin de Campine se présente en couches très faiblement inclinées et d'allure régulière. Le clivage schisteux ne s'y est pas développé. Cependant, l'exécution d'un sondage a révélé la présence d'un petit pli très localisé dans la zone profonde du bassin. A cet endroit, les schistes sont marqués d'un clivage de fracture. Il faut ajouter que lors de cette déformation, la charge statique sur les bancs clivés était suffisante pour permettre la production de cette déformation mineure<sup>1</sup>.

On sait, d'autre part, qu'en l'absence d'une telle charge, des couches déformées même en plis serrés sont exemptes de clivage schisteux.

A l'endroit du col situé au sud du point où j'ai fait mes premières observations sur les plis avec clivage du Tithonique, se trouve une région très disloquée comprenant du granite, du Jurassique, du Trias, tout cet ensemble reposant sur le Tithonique sous-jacent suivant une surface de charriage. Il ne m'a pas été possible malheureusement d'examiner avec quelque détail les terrains appartenant à cette nappe charriée.

Par contre, dans les terrains situés sous la nappe, le long de la route descendant du col vers Karlovo, j'ai noté des faits fort intéressants en ce qui concerne le clivage schisteux.

<sup>1</sup> Voir à ce sujet: P. FOURMARIER, A. DELMER et J.-M. GRAULICH. Schistosité locale dans le Houiller de la Campine. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 81, 1957-1958, Bull.

Au-delà de la bordure méridionale de la nappe charriée, le flysch tithonique réapparaît; il est évidemment très disloqué au voisinage de la faille de charriage, mais à quelque distance de celle-ci son allure redevient régulière. Dans des couches très peu inclinées, j'ai vu une belle schistosité inclinant d'une trentaine de degrés vers le sud, s'accordant parfaitement avec l'allure du clivage au nord du col; des bancs assez calcaieux ont même pris le clivage oblique; il n'empêche que ce feuillement est particulièrement net dans les bancs argileux, lesquels se débitent en feuillets minces sans atteindre cependant au stade de schistosité de flux. Ces bancs appartiennent à un niveau du flysch inférieur à celui affleurant au nord du col, ce qui explique un développement plus marqué du clivage.

En continuant à suivre la route vers le sud, on voit les couches du flysch se redresser de telle manière qu'apparaissent les terrains sous-jacents: Jurassique inférieur et Triasique en allure voisine de la verticale. Il m'a paru voir dans le Trias calcaire et dolomitique une amorce de feuillement oblique qui pourrait être un clivage rudimentaire, en accord avec la nature lithologique de cette formation.

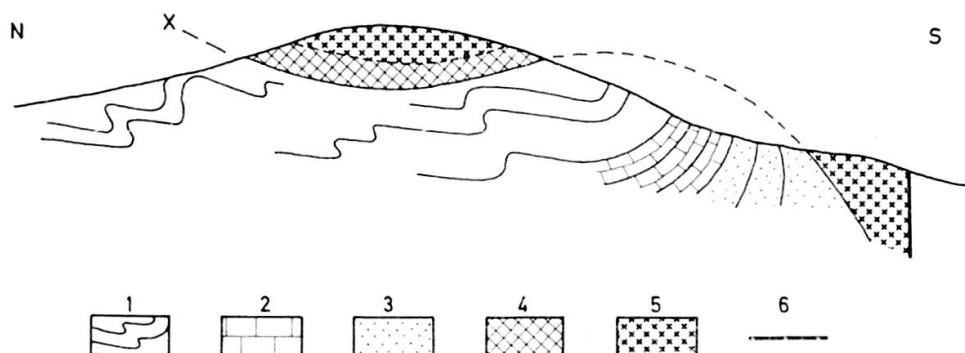


FIG. 4. — Coupe schématique par le col de Troyan.

1. Flysch tithonique;
2. Jurassique calcaire;
3. Trias;
4. Jurassique et Trias écrasés;
5. Granite;
6. Failles.

Ici une réflexion s'impose: la régularité du clivage dans le flysch tithonique de part et d'autre du col, c'est-à-dire au nord et au sud des affleurements de la nappe charriée, laisse à penser que la mise en place de cette nappe est postérieure à la formation du clivage schisteux du Tithonique et des terrains sous-jacents. Il s'agirait, en l'occurrence d'une nappe relativement tardive par rapport à la phase du plissement au cours de laquelle le clivage a pris naissance.

Cette observation serait en harmonie avec l'opinion des géologues de Bulgarie: le plissement proprement dit est considéré comme post-albien, tandis que le charriage serait post-paléogène.

La coupe de la figure 4 indique la façon dont je crois pouvoir interpréter la tectonique en cet endroit très limité de la chaîne des Balkans, à proximité du col de Troyan. Je me hâte d'ajouter que mes observations ont été forcément limitées, et que je ne puis donner ici qu'un schéma peut-être entaché d'erreurs.

Mes observations au voisinage du col de Šipka et dans la région de Gardovo ne font que confirmer les résultats obtenus dans la partie plus occidentale des Balkans.

## CONCLUSIONS

Mes observations sur le clivage schisteux dans la chaîne des Balkans ont été trop sommaires pour que je puisse prétendre en tirer des conclusions définitives. J'ai écrit cet article uniquement dans le but de souligner l'intérêt que présente une telle étude d'ensemble lorsqu'elle peut être poussée suffisamment loin. J'estime de mon devoir de les faire connaître à mes confrères de Bulgarie, ne fut-ce que pour leur exprimer ma reconnaissance de leur aimable accueil et leur prouver que je me suis efforcé de profiter au mieux de leurs enseignements durant les journées passées ensemble sur le terrain.

Mes relevés tout le long des itinéraires parcourus dans la chaîne des Balkans au cours du VII<sup>e</sup> Congrès de l'Association des géologues carpatho-balkaniques ont été pour moi riches d'enseignements du point de vue de la genèse du clivage schisteux ou débitage en feuillets obliques à la stratification.

En m'en tenant uniquement à mes observations personnelles j'ai été frappé par un fait capital: dans l'ouest de la contrée visitée, le front supérieur de schistosité est situé dans la partie inférieure du Silurien, peut-être même dans l'Ordovicien. Au sud de Troyan, au contraire, et près du col de Šipka, il est dans la partie inférieure du Tithonique. Au moment où s'est produite la phase principale de plissement, il y avait, par conséquent des variations considérables dans la puissance de certaines formations du pays balkanique.

Au cours des excursions, il nous a été présenté un profil en long de la chaîne des Balkans qui met bien en évidence des variations de cette nature. Sauf erreur de ma part, la plus grande puissance totale se trouve dans la zone méridienne où le flysch tithonique est affecté par le clivage schisteux.

Toutefois, il me paraît que les phénomènes de granitisation syntectonique ont joué également un rôle, au moins localement pour fixer le niveau stratigraphique auquel s'est établi le front supérieur de schistosité. Je crois notamment en trouver la preuve dans le beau clivage qui affecte les couches de l'Hauterivien tel que l'a indiqué Tz. V. Tzankov dans le livret-guide de l'excursion au nord de Sofia et que j'ai rappelé page 574.

Les deux facteurs essentiels dans la genèse du clivage schisteux durant le plissement, c'est-à-dire la charge statique et la granitisation en profondeur auraient ainsi manifesté leur influence dans les Balkans comme dans bien d'autres régions plissées du Globe.