

DIMITRIJ ANDRUSOV\*

## SUR L'AMPLEUR DE LA NAPPE DU MANÍN (ZONE DES KLIPPES PIÉNINES, CARPATHES OCCIDENTALES, SLOVAQUIE)

(Fig. 1)

**Résumé:** L'unité du Manín doit être nouvellement définie et comprise. Elle est composée d'une succession allant du Lias inférieur jusqu'au Maastrichtien supérieur et comprend les membres de l'unité du Manín telle qu'on la comprenait dans les travaux antérieurs (surtout de l'auteur), mais aussi de Sénonien reposant sur ces éléments et de Crétacé moyen et supérieur attribués dans ces derniers temps à une autre unité tectonique — celle de Klapy. L'unité de Manín forme une nappe de charriage laramienne poussée du SE vers le NW et recouvre les séries à faciès de Czorsztyn et piénin et d'autres. Elle appartient à la zone des klippes qui dans son ensemble est un édifice laramien. On peut la suivre depuis les Piénines jusqu'à Nové Mesto nad Váhom dans la vallée du Váh.

**Резюме:** Манинскую тектоническую единицу нужно понимать новым способом. К ней относятся серии начиная нижним лейасом и кончая верхним маастрихтом. Автор считает нужным отнести к этой единице члены юры и нижнего мела, а также средний и верхний мел, которые лежат на вышеупомянутых слоях, а кроме того средний и верхний мел тектонической единицы, которую в последнее время называли «единицей Клапы». Манинская единица образует тектонический покров надвинутый с ЮВ на СЗ на элементы чорштинской, пиенинской единицы и других единиц. Надвиг произошел между сеноном и палеоценом (ларамская фаза складчатости). Манинский покров является частью зоны утесов и частью ларамской складчатой системы Карпат. Он развит в Пиенинах, но главным образом в долине р. Ваг между с. Терхова и г. Нове Место н. Вагом.

### Historique

L'existence de klippes à faciès spécial dans la vallée du Váh fut constaté par D. Andrusov (1927) mais éronnement considéré comme élément substatrique. En 1929 j'ai désigné ces klippes à faciès spécial comme „klippes de la zone du Manín“ mais je supposait qu'elles appartiennent à l'unité hauttatrique postérieurement accaparée à la zone des klippes. Dans la suite ensemble avec E. Scheibner (1960) nous avons considéré les éléments que je réunis actuellement comme „nappe de Manín“, quant à la succession Lias inf. — Turonien à une nappe à faciès hauttatrique et le Sénonien qui leur est superposé comme élément post-nappe. Les mêmes auteurs distinguaient une autre unité désigné comme „nappe de Klapy“ situé immédiatement au N de la nappe du Manín (E. Scheibner 1968, D. Andrusov 1968). Ils supposait que dans l'ensemble de la zone des klippes il y avait des mouvements au début du Sénonien et que le Sénonien est discordant et transgressif sur un échafaudage de nappes antésénoniennes. D'autres auteurs ont fait l'essay d'expliquer la structure de la zone du Manín et en même temps de toute la zone des klippes, en admettant que la succession mésozoïque-paléogène est ininterrompue (J. Salaž. O. Samuel 1966, W. Sikora 1971). Suivant K. Birkenmajer (voir surtout 1970) les mouvements principaux ont eu lieu à la fin du Sénonien en deux phases, l'une au milieu du Sénonien supérieur, l'autre entre le Sénonien et le paléogène (phase laramienne).

\* Akad. D. Andrusov, Dr. Sc., Bratislava, Pod Rovnicami 3.

D'après A. Began (1969) les mouvements principaux dans la zone des klippes sont hétérochrones, la principale est dans le Campanien inférieure. De même E. Scheibner (1968) croit pouvoir constater que les nappes crétacées ont avancé dans la zone des klippes à plusieurs reprises.

### *Nouvelle conception stratigraphique de la nappe du Manín*

Les nouvelles recherches que j'ai poursuivies dans la zone des klippes depuis 1968 en collaboration avec O. Samuel qui a eu l'amabilité d'étudier les foraminifères du Crétacé me conduisent à redéfinir la conception de la nappe du Manín (comp. aussi D. Andrusov 1972). Tout d'abord je suis arrivé à la conclusion que nulle part il n'est possible de constater, dans la zone du Manín et de l'ensemble de la zone des klippes une discordance dans la succession crétacée. Au début de l'Albien on constate une lacune („phase du Manín“); les mouvements du cycle subhercynien se manifestent par la présence de conglomérats (santonien-campanien) et une exondation d'une crête située au milieu de la zone des klippes, mais pas par un plissement qui cependant c'est manifesté dans l'unité principale des Carpathes occidentales centrales (plissement, avec charriages, phase méditerranéenne). L'examen des faciès différents qu'on trouve dans l'ensemble de la zone des klippes m'ont conduit à la conclusion (comp. D. Andrusov 1972) qu'elles comprennent des successions normales allant du Lias inférieur ou du Trias jusqu'au Campanien ou jusqu'au Maastrichtien inférieur ou supérieur, avec lacune (ou sans lacune) avant l'Albien. La reconstruction des successions à faciès différents est souvent très difficile à cause d'une tectonique impossiblement compliquée. Je suis venu à la conclusion que parfois on a attribué les éléments d'une succession (nappe, faciès) à plusieurs, dans d'autres cas on a attribué à une seule unité des éléments appartenant à plusieurs éléments tectoniques. La succession des nappes (unités, faciès) des soit disant „piénides“ (A. Matějka et D. Andrusov 1931, p. 26) est actuellement bien connue et va du Trias jusqu'au Maastrichtien au maximum (comp. D. Andrusov 1972).

La succession de la nappe du Manín dans sa partie SE dans la vallée du Váh entre Púchov et Žilina est aussi bien connue et est constitué par les assises allant du Lias inférieur jusqu'au Maastrichtien supérieur. Il est possible de distinguer tout d'abord les termes Lias inférieur — Urgonien bien décrits par D. Andrusov (1938) et M. Mišík (1957). Dans les membres suivants la stratigraphie est moins précise. L'Albien transgressif débute parfois par un calcaire glauconieux de la partie supérieure de l'Albien inférieur (comp. D. Andrusov et V. Kollárová-Andrusovová 1969). Il est représenté généralement par un flysch (marnes grises avec banc minces ou paquets épais de grès calcaires). Ce faciès passe dans la partie sud du développement de la zone du Manín au Cénomanién, Turonien, Coniacien et Santonien. Vers le NW près de Považská Bystrica, dans le Santonien s'intercalent des niveaux ou même des formations épaisses de conglomérats à éléments exotiques et olistolithes („conglomérats d'Upohlav“, terme qui mérite cependant une révision). Dans l'Albien se développe localement un faciès spécial — des „marnes à sférosidérites“ qui se distingue du précédent seulement par la présence de concrétions de pélosidérites. Dans le Cénomanién se développe localement le faciès marmo-gréseux à Orbitolines ou de grès conglomératiques. À la succession flyscheuse albienne-santonienne suit une formation à faciès „couches rouges“ appartenant au Campanien surtout. Près de Horný Moštence elle est remplacé par une formation pareille mais à intercalations de grès. Le Maastrichtien, jusqu'au Maastrichtien supérieur, est formé par un faciès marmo-gréseux à Orbitolides,

parfois avec des niveaux minces de conglomérats. Toutes les klippes de cette partie de l'unité de Manín (Lias inf. — Urgonien) ont en somme le même faciès à l'exception de la klippe de Kostelec (séparée de l'unité du Manín par D. A n d r u s o v déjà en 1938).

Eléments de la nappe du Manín attribué ces derniers temps à une autre unité — celle de Klapy (par J. S a l a j et O. S a m u e l 1966, E. S c h e i b n e r 1968, D. A n d r u s o v 1968, A. B e g a n 1969):

La klippe K l a p y (= Klape) (décrite comme appartenant à un faciès spécial ou réunie à celle de Kostelec par D. A n d r u s o v 1938) n'est formé que par un Jurassique particulier. Provisoirement on ne connaît pas de membres du Crétacé qui pourraient former le toit normal de ce Jurassique. Cependant dans la région où est développé cette klippe ont trouvé plusieurs formations crétacées qui ont été rattachées (suivant mon opinion par erreur) au Jurassique de la klippe de Klapy. Une partie de ces formations sont suivant mes observations des fenêtres tectonique où apparaît la succession piénine (faciès de Kysuce), d'autres ne se distinguent guère de la succession du Manín et nous voulons les réunir à la nappe de ce nom comme sa partie antérieure (du NW) dépourvue de sa semelle jurassique-urgonienne et reposant sur les nappes piénines en superposition normale.

Entre Púchov et Bytča au NW de Považská Bystrica, à la nappe de Manín n'appartiennent que les formations allant de l'Albien jusqu'au Maastrichtien, et cela: un flysch albien-cénomaniens avec, localement, le faciès des grès d'Orlové bien connus (comp. Lexique strat. international, D. A n d r u s o v et al. 1968) une masse épaisse de conglomérats à blocs exotiques contenant des récifs-blocs à Rudistes du Santonien—Campanien, une série à faciès couches rouges du Campanien—Maastrichtien inférieur (les formes du Santonien trouvé ici par J. S a l a j et O. S a m u e l devraient être redeposées). Le Maastrichtien supérieur est marno-gréseaux à Orbitoides. Il n'est pas possible de séparer cette succession de celle de la partie sud de l'unité de Manín à la suite des faits suivants: Le faciès de l'Albien à sférosidérites est local, mais existe d'une part et de l'autre de la ligne (NE—SW) séparent „l'unité de Manín“ de celle considéré comme „unité de Klapy“. Le faciès d'Orlové est limité à la partie NW; mais dans la continuation de la crête à grès d'Orlové on trouve près de Považská Bystrica le faciès à Orbitolines qui est répandu aussi tout autour de la klippe du Manín. Le faciès „couches rouges“ surtout du Campanien apparaît dans les deux unités. Les conglomérats exotiques sont développé surtout dans la partie NE de la nappe du Manín (antérieurement série de Klapy), mais empiète sur le bord NW de la „nappe du Manín“ telle qu'elle a été comprise antérieurement. Cependant l'importance de ces conglomérats est plus grande au NW; ils disparaissent vers la partie radicale de l'unité du Manín. Dans la partie NW dans le flysch crétacé moyen on n'a pas trouvé dans le soubassement des conglomérats de microfaune du Turonien, ni du Coniacien. La cause de ce phénomène n'a pas été mis en évidence. Où bien à la base des conglomérats il y a une lacune stratigraphique, où bien un écrasement tectonique. D'ailleurs le problème n'a pas été suivie en détail puisque certains auteurs sont d'avis que les grandes masses de conglomérats au N de Považská Bystrica sont d'âge albien (A. B e g a n, K. B o r z a, J. S a l a j et O. S a m u e l 1965)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dans un autre article j'ai démontré que cette hypothèse est peu probable et que les microfaunes albiennes-cénomaniennes des conglomérats en question ont été rédéposées (D. A n d r u s o v 1972).

La succession de la nappe du Manín est donc épaisse, présente certains changements de faciès mais correspond en somme à un bassin de sédimentation unique. Elle présente certaines analogies avec le faciès piénin (de Kysuca) développé dans la vallée du Váh. Cependant les faciès du Lias qui est détritique y est tout différent, il y a un Urgonien, un flysch albien-cénomaniens. Des ressemblances se manifestant dans le Néocomien inférieur, dans le Santonien (à conglomérats), dans le Campanien (couches rouges) et le Maastrichtien.

### *Extension de la nappe du Manín*

La nappe du Manín est comme nous l'avons dit la nappe la plus haute du système des nappes laramiennes de la zone des klippes [fortement ataquée par les plissements helvetosaviques de direction „au rebours“ (rétrocharriage)]. Il est pour le moment impossible de définir son extension primitive. Dans certains tronçons de la zone des klippes il n'y a pas de traces de formations appartenant certainement à la nappe du Manín (Slovaquie orientale, une grande partie des Piénines, vallée de l'Orava, partie septentrionale de la zone des klippes de la vallée du Váh entre Púchov et Trenčín) — fig. 1.

Elle apparaît formant une masse épaisse dans la vallée du Váh entre Terehová et Púchov. Ici entre Púchov et Bytča le front (probablement érosif) couvert en partie par du Paléogène de Magura atteint parfois le bord N de la zone des klippes. Vers l'E la ligne frontale doit s'infléchir vers le S car au N de Žilina elle passe par le village de Chlumec. Plus à l'E nous sommes devant un phénomène intéressant, l'Albien-Cénomaniens de Manín forme une longue crête allant du Chlumecký vrch par les sommets Dubeň — Stránik et se terminent au N de Gbelany. C'est pour ainsi dire un „demi-lambeau“ de recouvrement — car au N de cette zone formée par la nappe du Manín apparaissent les éléments piénins à faciès de Kysuca. A l'W de Žilina la nappe du Manín est en contact probablement tectonique avec le Paléogène de la dépression de Žilina, mais certainement à partir de Teplička nad Váhom et jusqu'au village Koňhlava le mésozoïque à faciès de Kysuca accompagne aussi au S le „demi-lambeau du Stránik“ de la nappe du Manín. Au N de Koňhlava (à l'E de Žilina) une zone mince de formations à faciès de Kysuca va du S vers le N où se trouve une grande klippe, celle de Lysica à Jurassique — Néocomien à faciès piénin (Kysuca). Mais un peu plus loins vers l'E l'Albien — Cénomaniens à faciès de Manín réapparaissent formant le lambeau du sommet Strážov. Puisqu'après le charriage laramien il y avait des mouvements postpaléogènes les lambeaux ont été généralement chevauché par le Crétacé à faciès de Kysuca situé au Nord des lambeau ou demilambeaux.

A l'W de Žilina la nappe du Manín forme le soubassement au moins primitif du Paléogène de Súfov. Il apparaît dans la grande combe de Súfov où au SW la nappe de Manín est recouverte par la nappe de la Krížna. Ce recouvrement est visible aussi au S de Považská Bystrica entre Trstie et Nozdovice. Dans les environs de Púchov on peut observer un phénomène très curieux: Les éléments de la nappe du Manín sont développés au NE de cette ville près de Brvníšte et Hatné mais à l'W de Púchov la ligne frontale de la nappe du Manín s'infléchit vers le S ayant une direction presque N—S. Dans ce tronçon, et c'est justement frappant, à l'est de la ligne frontale, les klippes à faciès de Kysuca et de Czorsztyn acquièrent localement un allongement N—S, donc parallèle à la ligne frontale. Au N de Považská Bystrica la nappe du Manín forme donc un grand „promontoire“, allant vers le NW, mais n'est pas développé dans l'anticlinal Mariková—Paprado où apparaissent les formations des nappes piénine au milieu du flysch de Magura. Dans cette région surtout à cause de mouvements postpaléogènes

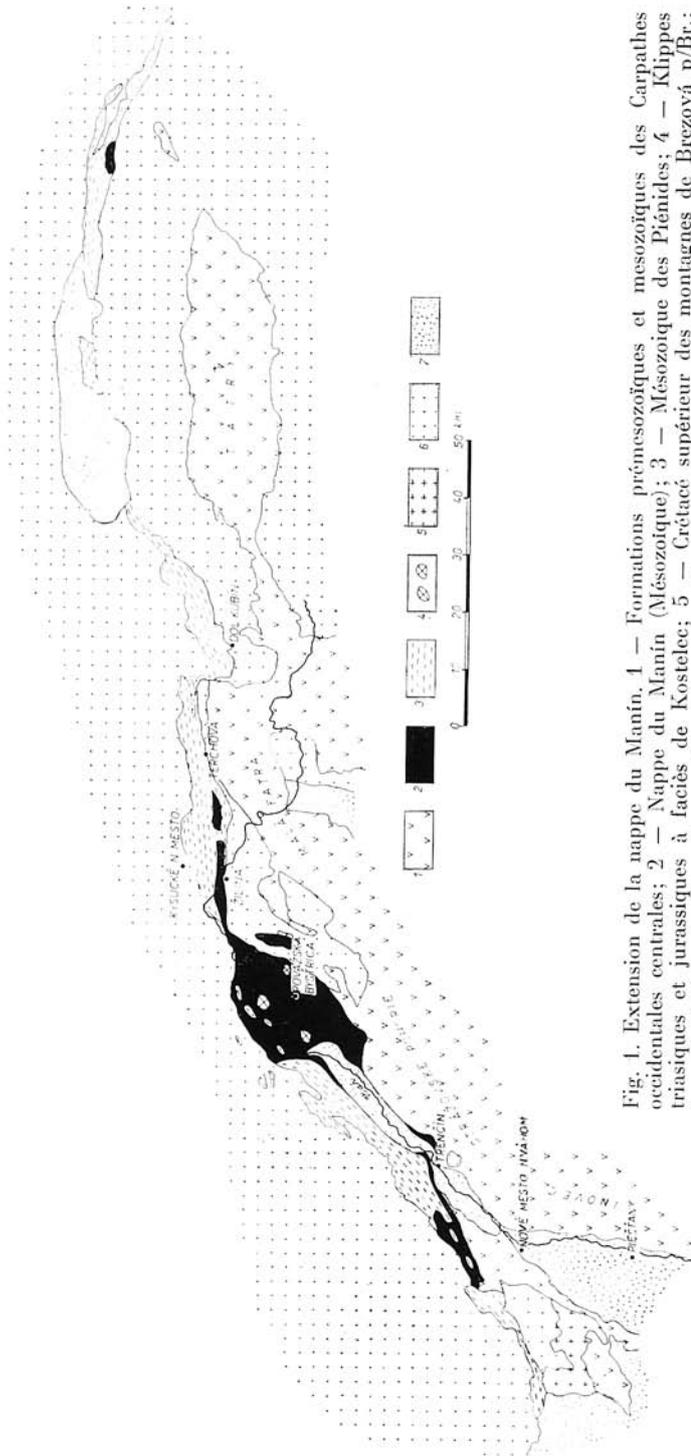


Fig. 1. Extension de la nappe du Manin, 1 — Formations pré-mésozoïques et mésozoïques des Carpathes occidentales centrales; 2 — Nappe du Manin (Mésozoïque); 3 — Mésozoïque des Pénides; 4 — Klippes triassiques et jurassiques à faciès de Kostelec; 5 — Crétacé supérieur des montagnes de Brezová p/Br.; 6 — Paléogène des Carpathes occidentales; 7 — Bassins néogènes.

apparaissent surtout dans des anticlinaux, les formations des nappes piénides (Úpohlav—Žerovica, Brvnište, Hatné, petite fenêtre dans les fondations du barrage de Dolné Kočkovce, petite fenêtre trouvé durant le creusement du canal du barrage de Nosice) ou bien aussi des klippes de type diapyre à faciès de Czorsztyn et de Kostelec—Klapy qui percent le Crétacé moyen de la nappe du Manín. Le promontoire de la nappe du Manín que nous allons désigner comme „promontoire de Brvnište“ est certainement en relation avec une dépression axiale dans le système laramien de la vallée du Váh qui au temps du plissement helvético-savique correspond plus tôt à une surélévation axiale.

On a discuté et étudié la continuation de la nappe du Manín vers le SW de Púchov. Ici elle forme certainement une zone étroite au S de la zone des klippes formée par les éléments des Piénides. On a voulu voir dans certaines klippes (p. ex Chotúč au N d'Ilava) la réapparition de la nappe manine, mais dans un autre article que je viens de publier (D. A n d r u s o v 1972) j'ai démontré, qu'il s'agit ici d'une klippe à faciès de Kysuca. De même ai-je essayé de démontrer que les klippes de Keuper, Rhétien et Lias au NW de Trenčín n'appartiennent pas à la nappe du Manín mais aux Piénides. La nappe du Manín se continue et se développe au SW de Trenčín, cependant ici on n'a pas encore fait le départ entre différents unités tectoniques. Les éléments de la nappe de Manín commencent peut être à s'élargir à l'E de Bošáca et au N de Moravské Lieskové. Ici des éléments à faciès piénin surtout, sont entouré d'une couverture formée des marnes et grès du Crétacé moyen à faciès ressemblant à celui du Manín. Il semble que les klippes percent ce Crétacé moyen et qu'elles appartiennent à la nappe piénine tandis que le Crétacé moyen appartient à une nappe charriée correspondant à la continuation de la nappe de Manín. J'ai désigné (D. A n d r u s o v et al. 1961, rapport non publié) la nappe de ces parages comme „zone de Vrzavka“. Du côté sud elle est en contact tectonique avec une large zone de marno-calcaires et schistes noirs probablement jurassiques de la zone que j'ai désigné (D. A n d r u s o v 1968) comme zone ou „unité de Dúbravka“. A cette unité appartient aussi une zone de Néocomien particulier. On doit supposer qu'elle est charriée vers le N sur la nappe du Manín et les Piénides. Plus à l'W près de Myjava la zone du Manín n'a pas été constatée.

A l'E dans la vallée de l'Orava ont a décrit des klippes à faciès particulier (faciès de Nižná, comp. E. S e h e i b n e r 1968) à Urgonien rudimentaire. La question de l'appartenance de ces klippes à la nappe de Manín est problématique. De même est-il probable que la nappe du Manín apparaît dans les Piénides dans la klippe de Haligovce et sa couverture. La klippe elle-même a certains caractères qui la rapprochent du faciès de Manín spécialement la présence d'Urgonien. Le Crétacé moyen qui entoure la „klippe“ est flyschéux-gréseux (comp. A. M a t ě j k a et E. H a n z l i k o v á, in Z. R o t h 1963, p. 18) ce qui fait allusion qu'il s'agit du faciès de Manín. Cependant la stratigraphie de ces formation n'a pas été établie sûrement et on n'a pas pu démontrer qu'il existe une transgression de l'Albien sur l'Urgonien.

#### *Soubassement de la nappe de Manín*

Dans les fenêtres tectoniques ressortant d'au-dessous de la nappe de Manín dans le „promontoir de Brvnište“ apparaissent surtout les éléments des Piénides. Cependant la présence des klippes Klapy et Kostelec à Jurassique particulier et des klippes à calcaires triassiques clairs qu'on retrouve (raport inédit de K. B o r z a) dans les galet des conglomats santonien surtout de la nappe du Manín, montre qu'à côté des Piénides on doit chercher une unité de laquelle proviennent les dites klippes et aussi de nom-

breaux „blocs exotiques“ appartenant à différentes roches tout à fait inconnues à la surface. Ces roches pourraient faire partie de la „crête ultrapiénine“ qui existaient certainement au milieu de la zone des klippes et s'emplaçaient au Crétacé supérieur entre la zone de sédimentation piénine et la zone manín. Ces problèmes seront l'objet de notes ultérieures.

On a tâché de réunir la nappe du Manín à l'unité de l'Inovec (M. M a h e l' 1962) et la première serait en relation directe avec la couverture mesozoïque de ce noyau cristallin. Puisque nous avons réuniss à démontrer que la nappe du Manín est une unité laramienne tandis que les unités tectoniques des Carpathes occidentales centrales se sont formé à la phase méditerranéenne, cette réunion n'est pas admissible. D'autre part il est certain que la zone de Manín accompagnait au temps de la sédimentation du mésozoïque la zone tatríd. Cela explique pourquoi on trouve des analogies entre les successions des deux zones, mais surtout entre la nappe du Manín et la partie du Mésozoïque hauttatrique qui recouvre le noyau cristallin (succession de Tomanova de A. M a t ě j k a et D. A n d r u s o v 1931, succession des Kominy Tylkowe de E. P a s s e n d o r f e r 1951).

### Conclusions

La nappe de Manín est une unité importante dont le charriage à une distance au moins de 10 km peut être prouvé localement. C'est une nappe du système laramien de la zone des klippes comprenant le Jurassique et le Crétacé entiers. Elle a une grande longueur commençant à l'E probablement dans les Piénides mais se développée surtout dans la vallée du Váh. C'est un élément tectonique important qui a passé tous les stades de développement de la zone des klippes; ces caractères faciaux nous obligent de la séparer des faciès de Czorsztyn et piénins qui sont liées entre eux par des passages nettes. Le faciès de Manín se distingue surtout par la présence d'un flysch crétacé moyen assez épais. L'espace de sédimentation du faciès de Manín était séparé de celui des Piénides par un espace de sédimentation particulière qui n'est pas encore bien connue. Au S. la nappe du Manín où, si elle manque — les autres éléments de la zone des klippes sont couverts en superposition anormale par l'échafaudage des nappes antérieurement formées des Carpathes occidentales centrales qui ont avancé en bloc sur la zone des klippes à la phase laramienne.

La continuation de la nappe du Manín dans les Alpes orientales doit être cherchée près du chevauchement des nappes des Alpes calcaires septentrionales sur la zone des klippe près de Vienne.

### BIBLIOGRAPHIE

- ANDRUSOV, D., 1927: Compte rendu préliminaire des recherches géologiques exécutées dans la zone des Klippes internes de la Slovaquie (1925—1926). *Věstn. St. geol. úst. ČSR (Praha)*, 3, No. 2—3, p. 126—152.
- ANDRUSOV, D., 1929: Notes sur la géologie des Carpathes du Nord-Ouest III. L'Urgonien de la vallée du Váh. *Věstn. St. geol. úst. ČSR (Praha)*, 5, No. 2—3, p. 137—147.
- ANDRUSOV, D., 1938: Etude géologique de la zone des Klippes internes des Carpathes occidentales 3. *Rozpr. St. geol. úst. ČSR (Praha)*, 9, p. 1—135.
- ANDRUSOV, D., 1968: Grundriss der Tektonik der Nördlichen Karpaten. *Vydavateľstvo SAV*, (Bratislava), p. 1—188.
- ANDRUSOV, D., 1972: Über die Stellung der Klippe Chotúč und des „Karpatischen Keupers“ im Váhtale (Pieninische Klippenzone, Slowakei). *Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava)*, 22, No. 2, p. 133—138.

- ANDRUSOV, D., et al., 1961: [Explications à la carte géologiques de la zone des klippes sur la feuille Gottwaldov à l'échelle 1 : 200 000] En slov. Rapport non publié.
- ANDRUSOV, D., et al., 1968: Lexique stratigraphique international. Vol. I, Fasc. 6b2, Région karpatique. Paris, p. 1—371.
- ANDRUSOV, D., KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ, V., 1971: Transgression du Crétacé moyen dans l'unité de Manín (zone des klippes, vallée du Váh, Slovaquie). Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 22, No. 1, p. 149—157.
- ANDRUSOV, D., SCHEIBNER, E., 1960: An outline of the present state of knowledge about the geology of the klippen belt between r. Vlára and t. Tvrdošín. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 11, No. 2, p. 239—279.
- ANDRUSOV, D., SCHEIBNER, E., 1968: Classification of „klippes“ or „klippen“. 23. Intern. Geol. Congr. (Praha), 3, p. 93—102.
- BEGAN, A., 1969: Geologische Verhältnisse des mittleren Waagtales. Západné Karpaty (Bratislava), 11, p. 55—103.
- BEGAN, A., BORZA, K., 1971: Distribution of the Pruské series in the klippen belt of the Váh valley. Geol. práce, Správy (Bratislava), 56, p. 125—135.
- BEGAN, A., BORZA, K., SALAJ, J., SAMUEL, O., 1963: On the age of Upohlava conglomerates. Geol. práce, Správy (Bratislava), 36, p. 123—138.
- BIRKENMAJER, K., 1964: Esquisse de la stratigraphie du Mésozoïque et du Paléogène dans la zone des klippes piénines. Biul. Inst. Geol., Recherches géol. dans les Karpates (Warszawa), 182, 10, p. 207—223.
- BIRKENMAJER, K., 1970: Pre-Eocene fold structure in the Pieniny klippen belt (Carpathians, Poland). Studia geologica polonica (Warszawa), 31, p. 1—81.
- MAHEL, M., 1952: [Explications à la carte géologique générale de la Tchécoslovaquie 1 : 200 000, Feuille Zilina]. En slov. Bratislava, p. 1—272.
- MATĚJKA, A., ANDRUSOV, D., 1931: Aperçu de la géologie des Carpathes occidentales de la Slovaquie centrale et des régions avoisinantes. Kùih. St. geol. úst. ĀSR (Praha), 13A, p. 119—163.
- MĚŠIK, M., 1957: Das lithologische Profil durch die Manínserie. Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 8, No. 2, p. 242—258.
- PASSENDORFER, E., 1951: In Regionalna geologia Polski. Vol. I, Karpaty, Fasc. 1. Stratigrafia. Kraków, p. 1—206.
- RÓTH, Z., 1963: [Explication à la carte géologique de la Rep. Tchécoslovaquie 1 : 200 000, Feuilles Trstená—Spišská Stará Ves]. En slov. Bratislava, p. 1—132.
- SALAJ, J., SAMUEL, O., 1966: Foraminifera der Nordkarpatenkreide. Geol. ústav D. Štúra (Bratislava), p. 1—291.
- SAMUEL, O., SALAJ, J., KÖHLER, E., BORZA, K., 1967: Relation of the Cretaceous to the Paleogene of the Klippen belt of the Váh riverside (West Carpathians). Geol. sborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 18, No. 1, p. 125—132.
- SCHEIBNER, E., in MAHEL, M., BUDAY, T., 1968: Regional geology of Czechoslovakia. Part II. The Klippen belt of the Carpathians. Ed. Academia (Praha), p. 304—371.

Revu par O. FUSÁN.