

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE
TIQUES ET NATURELLES. SÉRIE A: SCIENCES MATHÉMATIQUES
JUIN 1910

LES GRANDS CHARRIAGES DANS LES DINARIDES
DES ENVIRONS D'ADELSBERG (POSTOJNA)

PAR

MIECISLAS LIMANOWSKI



CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1910

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873 PAR
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: *Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

- a) Classe de Philologie,
- b) Classe d'Histoire et de Philosophie,
- c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

Depuis 1885. l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux se rapportant aux Sciences Biologiques.

Publié par l'Académie
sous la direction de M. **Ladislas Natanson**,
Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

22 lipca 1910.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1910 — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządkiem Józefa Filipowskiego.

EXTRAIT DU BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES. SÉRIE A: SCIENCES MATHÉMATIQUES
JUN 1910

LES GRANDS CHARRIAGES DANS LES DINARIDES
DES ENVIRONS D'ADELSBERG (POSTOJNA)

PAR

MIECISLAS LIMANOWSKI



CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1910

Wielkie przemieszczenia mas skalnych w Dynarydach koło Postojny. — Les grands charriages dans les Dinarides des environs d'Adelsberg (Postojna)¹⁾.

Mémoire

de M. **MIECISLAS LIMANOWSKI**,

présenté par M. J. Morozewicz m. c. dans la séance du 6 Juin 1910.

(Planche III).

I. Le grand pli couché de la Hrušica (Hrouchiza).

Le plateau de la Hrušica (Birnbauerwald) présente sur la carte géologique l'intersection d'un grand pli couché, qui plonge longitudinalement vers le N. W., sous les terrains charriés de la Forêt de Ternovo.

La démonstration du pli résulte nettement des relations entre

¹⁾ En séjournant en 1905 et 1906 à Lovrana au bord de l'Adriatique, j'ai fait des excursions dans les Dinarides. La région d'Adelsberg a été surtout l'objet de mes études. Cette région m'a conduit à la conception des charriages dans le Haut Karst.

En retournant (23 mai 1906) en Pologne, je m'arrêtais à Vienne pour montrer à M. Kossmat les résultats de mes recherches; à savoir que le plateau de la Hrušica présente un grand pli couché. De ce pli résultaient d'autres conséquences. M. Kossmat ne se trouva pas convaincu par mon argumentation. Il combat aujourd'hui les charriages dans le Haut Karst (F. Kossmat. Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1909, S. 113—116).

Le résultat de mes recherches, que je présente ici, provient non seulement de l'analyse de la carte de M. Kossmat (Geologische Spezialkarte von Haidenschaft und Adelsberg mit Erläuterungen, k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1906. R. Lechner. Graben 31. 4 K 50), mais aussi des excursions que j'ai faites dans le Haut Karst en 1906 et en automne 1909. Le lecteur trouvera dans mon mémoire polonais les détails de mes observations (Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Akad. Umiej., A, 1910).

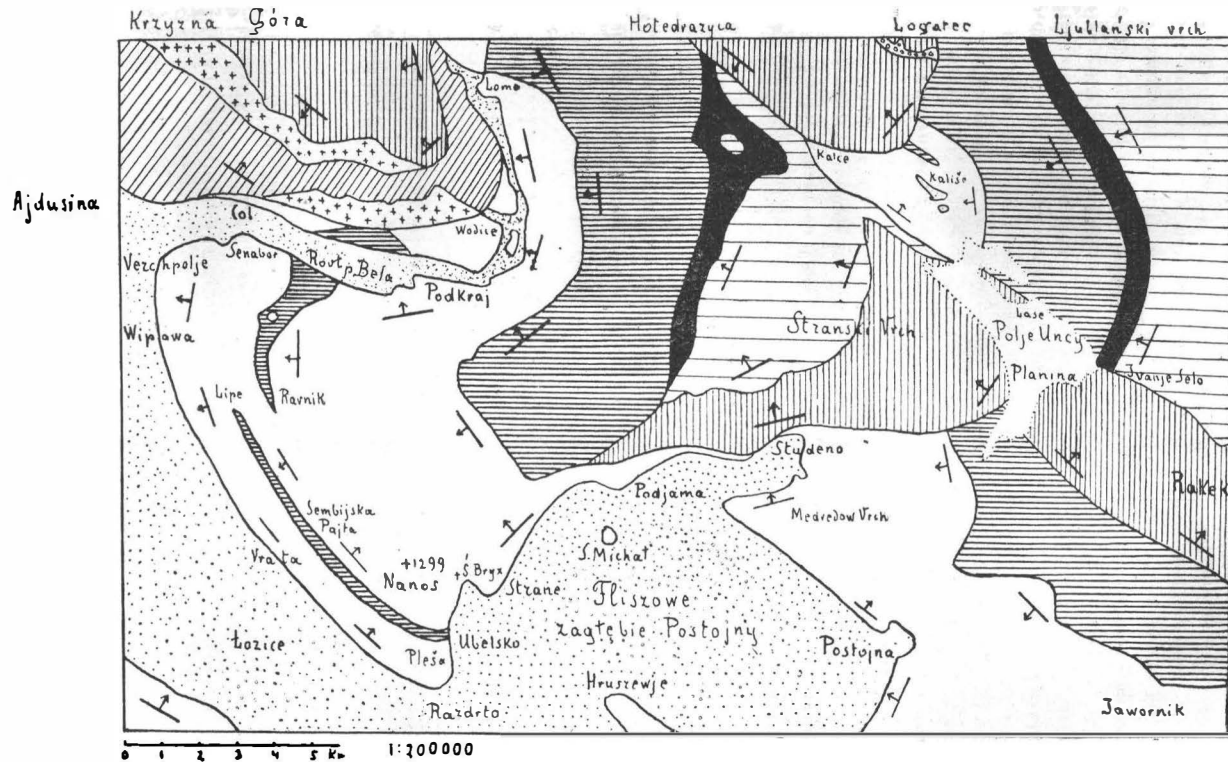


Fig. 1. Carte géologique de la Hrušica d'après M. Koss mat. 1:200000. Le pointillé — Flysch; le blanc — Crétacique supérieur; le trait horizontal — Crétacique inférieur; le noir — Grenchdolomit; le trait vertical — Hauptdolomit.

le Crétacique et le Flysch. Dans la vallée de Podkraj, le Flysch repose sur le Crétacique supérieur (flanc normal) ¹⁾ (fig. 1).

Près de Wipawa, les deux terrains commencent à se redresser de plus en plus pour devenir tout-à-fait verticaux dans les hautes parois au dessus de Lozice (charnière frontale). A partir de ce point (Mont Tura près de Vrata), le Flysch plonge sous le Crétacique le long de la haute falaise du Nanos.

Cette superposition anormale peut être observée tout le long de la cuesta crétacique qui forme le bord SE. de la Hrušica (depuis Razdrto = Práwald jusqu'à Studeno = Kaltenfeld). Ce bord SE. représente donc le flanc renversé du grand pli (fig. 1 et 2).

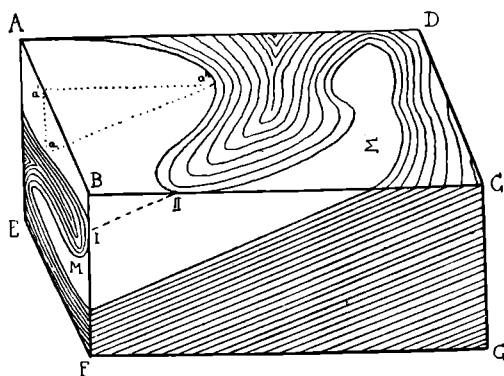


Fig. 2.

Le noyau anticlinal du pli est formé par le Hauptdolomit qui apparaît au dessus de Studeno et qui est recouvert par le Jurassique et le Crétacique supérieur. Par contre, entre le Hauptdolomit et le Crétacique supérieur du flanc renversé a eu lieu un laminage complet des couches jurassiques et eocrétaciques. De Luegg (Predjama) jusqu'à Studeno, le Crétacique supérieur forme une bande qui s'amincit progressivement et qui disparaît même totalement à Studeno par suite d'un laminage complet entre le Hauptdolomit et le Flysch.

Il faut remarquer cependant que le grand pli est compliqué par deux bandes eocrétaciques que l'on peut étudier entre les calcaires du Crétacique supérieur dans la charnière du Nanos. La bande de

¹⁾ Près de Rovt apparaît seulement une faille, le long de laquelle le Flysch butte directement contre le Crétacique supérieur.

Ravnik forme un faux-synclinal, tandis que la bande Lipe présente un anticlinal.

Les bandes sont donc des digitations qui furent arrachées au noyau interne eocrétacique (fig. 3).

Les homodromes (lignes d'égale direction de l'allure des couches) reproduisent le mouvement des masses calcaires dans l'intérieur du pli (pl. III, fig. 1). Ils sont une preuve de plus que les cou-

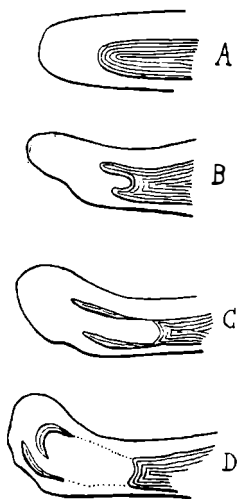


Fig. 3.

ches de la Hrušica ne sont pas en repos normal comme le croit M. Kossmat.

II. Analyse tectonique des contours externes de la Hrušica.

La courbe en U du flanc normal du pli présente une ondulation synclinale longitudinale (axe N.W. — SE). Le bord SW. du Nanos est parallèle à l'axe de la charnière frontale. La limite SE. du Crétacique supérieur de la Hrušica simule une ondulation anticlinale-longitudinale. Un examen attentif du bassin éocène d'Adelsberg révèle cependant que cette limite reconstruite sur une pénplaine constituera une courbe composée de deux faibles ondulations synclinales-longitudinales, séparées par une ondulation anticlinale sur la ligne Hruschewie—Sanabor. Dans l'ondulation synclinale de St. Michel — Bela apparaît le petit lambeau de recouvrement de St. Michel.

Le bord SE. de la Hrušica est donc une ligne modifiée par la rétrogradation morphologique. Elle résulte du fait que la cuesta crétacique recule le plus vite près de Studeno où les calcaires crétaciques reposent entre le Hauptdolomit et le Flysch en forme de lame mesurant à peine 10 à 20 m d'épaisseur.

Au dessus de Razdrto la cuesta est beaucoup plus stable. Le rétrécissement de la Hrušica visible sur la carte géologique (entre St. Michel et Bela) est donc apparent et ne peut avoir aucune influence sur la genèse des complications internes du grand pli.

III. Le Karst d'Adelsberg et les déformations de la Hrušica.

Le Hauptdolomit qui forme le noyau anticlinal du pli de la Hrušica est enraciné dans la région Planina — Rakek. La ligne

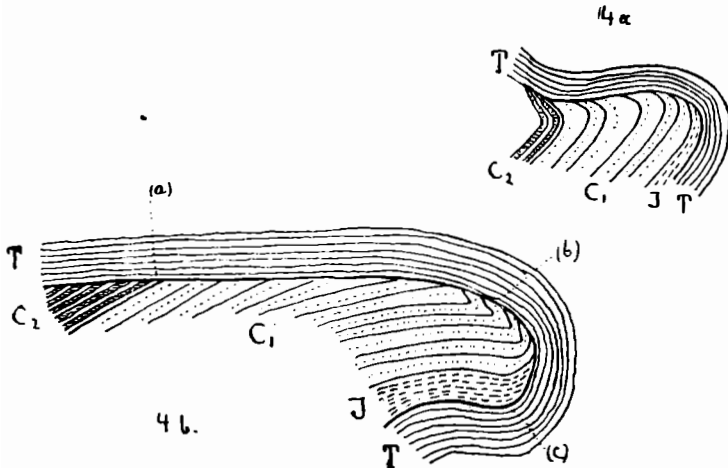


Fig. 4.

Planina—Selce est une surface de charriage le long de laquelle le Hauptdolomit repose sur les calcaires du Crétacique inférieur (Jurassique?). Il faut conclure que la charnière radicale près de Planina est déformée par une sorte de décollement et de glissement du Hauptdolomit. Une coupe faite par Planina présente le Hauptdolomit reposant presque horizontalement sur les couches crétaciques inclinées; il faut donc conclure que le Hauptdolomit a raboté les contournements du flanc renversé du Crétacique (fig. 4).

Au dessus de Predjama (Luegg), le Hauptdolomit se termine en

forme de coin. La charnière anticlinale primitive est donc déformée. On se trouve ainsi amené à admettre un glissement du Hauptdolomit analogue à celui de Planina (fig. 5 a, b).

Mais lorsqu'on examine le contact du Hauptdolomit et des terrains jurasso-crétaciques superposés, on constate un laminage du Jurassique dans le voisinage du coin, ce qui met en évidence

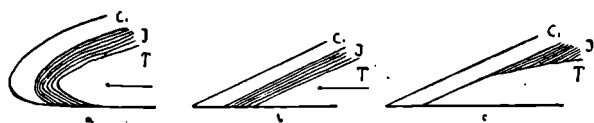


Fig. 5.

que le Crétacique inférieur du flanc normal présente à son tour des indices d'un déplacement indépendant (fig. 5 c).

C'est par un décollement et un écoulement que le Crétacique supérieur fut entraîné en avant avec les digitations arrachées au noyau eocrétacique.

L'absence d'indices de digitations dans le Hauptdolomit de la

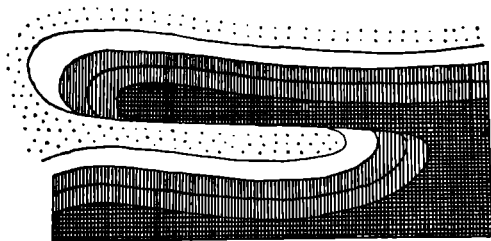


Fig. 6.

charnière frontale indique que les digitations se sont formées dans le Crétacique inférieur après le décollement. La Hrušica est donc un pli couché déformé par des glissements internes (comparez la fig. 6 qui représente un pli normal avec la coupe pl. III, fig. 2).

Ces mouvements paraissent embrasser surtout les séries riches en couches marneuses comme le Crétacique inférieur et le Hauptdolomit.

La charnière radicale éocène du pli de la Hrušica existe près de Studeno.

Le bord NE. du bassin d'Adelsberg est formé par un petit pli couché (Sovič) qui est une digitation dans la carapace du grand pli Javornik — Schneeberg, auquel appartient le Karst d'Adelsberg.

Les brèches nummulitiques à blocs calcaires crétaciques, étudiées par M. Kossmat, ne prouvent pas que le relief actuel ait existé avant l'éocène. Elles prouvent seulement que la mer éocène a couvert jadis le continent légèrement ondulé.

La Hrušica nous montre nettement que le grand pli est né seulement après l'éocène. Le Flysch aussi bien que le Crétacique ou Trias nous indiquent une même unité architectonique.

IV. La nappe de recouvrement de la Forêt de Ternovo.

Le Flysch de la vallée de Podkraj disparaît sous la falaise crétacique de Col—Wodice. Le Streliski Verch est un lambeau de recouvrement. A partir de Lome, la continuation du Flysch de Podkraj présente des affleurements isolés, le long de la limite ouest du Crétacique inférieur de la Hrušica. Ainsi la bande étroite du Crétacique supérieur Col—Wodice continue à border, après une courte interruption, le côté est du Kreuzberg (Krzyžna Gora). Les vallées d'Idrica et de Nicova montrent le Flysch dans les fenêtres tectoniques.

Le plateau du Kreuzberg est formé par du Hauptdolomit et du Jurassique reposant sur le Crétacique (Col—Wodice—Idrica). C'est la continuation vers l'est de la nappe de la Forêt de Ternovo qui montre près de Salcano, dans le Monte Sabotino, une superbe charnière frontale.

Il est plus que probable que le Hauptdolomit du Kreuzberg forme aussi une charnière frontale. Le Jurassique repose partout dans la Forêt de Ternovo normalement sur le Hauptdolomit. A partir du Suchy Verch dans le Kanidol, ce Jurassique plonge sous le Hauptdolomit.

L'objection qu'on peut faire à l'explication que nous venons d'esquisser, est que le Crétacique de Col—Wodice n'est pas renversé et que le Jurassique inférieur réapparaît entre les calcaires oolitiques et le Crétacique. Mais l'analyse des coupes démontre qu'il y a eu certainement un décollement dans le Jurassique du Kreuzberg (fig. 9) et que le Crétacique est indépendant de la nappe. Le Crétacique repose sous la nappe dans le synclinal longitudinal en forme de lame de charriage.

Le terrain triassique d'Idria—Logatec (Loitsch), à l'est de la

longue bande du Crétacique inférieur de la Hrušica, appartient à la nappe de la Forêt de Ternovo. L'érosion a donc découvert le substratum Crétacique de la grande nappe en forme de fjord tectonique. Une grande faille longitudinale orientée, comme direction générale, du NW. au SE. (ligne d'Idria) traverse la région, mais elle ne peut expliquer toutes les complications qu'on peut observer entre le Crétacique de la Hrušica et le Hauptdolomit de Godovice et Hotedražica. Le fait remarquable qui se dégage des coupes le long de la route Idria — Planina, c'est qu'il s'est produit des renversements du Hauptdolomit sur le Crétacique. Il ne reste donc plus à invoquer que l'existence d'un pli secondaire antérieur à la grande faille.

Les terrains jurassiques et crétaciques du Karst de Logatec appartiennent au flanc normal de la Hrušica; le déplacement horizontal vers le SE. se manifeste par la fracture de la ligne d'Idria dont les indices sont évidents près de Jakubovic et Kalce. Cette fracture apparaît encore près de Godovic et au bord de la rivière Sala; il faut admettre qu'elle diminue d'amplitude à Idria et se réduit presque à zéro ¹⁾. Le bord est de la nappe de la Forêt de Ternovo se dirige de Logatec vers le NNW. Le Carbonifère forme une charnière frontale (fig. 7), preuve définitive du mouvement vers le sud des terrains de Logatec. La Žirovska Góra (Sauracher Berg) n'est donc pas autochtone, comme l'admet M. K o s s m a t ²⁾.

La charnière est admirablement visible dans les collines de Terven; le Carbonifère repose sur le Hauptdolomit de Zaplana. Des traces de Muschelkalk et de Permien marquent le flanc renversé de l'anticlinal planté.

Le Hauptdolomit de Zaplana repose anormalement sur le Crétacique du Karst de Logatec et montre à Vrhnika (Oberlaibach) les indices d'une charnière radicale. Le Trias de Zaplana appartient donc à un pli couché formé au-dessus de la Hrušica et écrasé sous la nappe de la Forêt de Ternovo.

Il faut conclure que le Crétacique du Kreuzberg représente donc les restes du pli. Le Flysch de Kališe (près de Logatec) montre

¹⁾ Le Crétacique supérieur plonge à Idria sans indice de faille sous le Carbonifère. Le Crétacique apparaît dans les horizons III, IV, V, VII (Gersdorfliegenschlag), IX (Theresiaschacht) de la célèbre mine de mercure.

²⁾ K o s s m a t, Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Comptes Rendus IX Congr. internat., Vienne 1903 (p. 517 et pl. II).

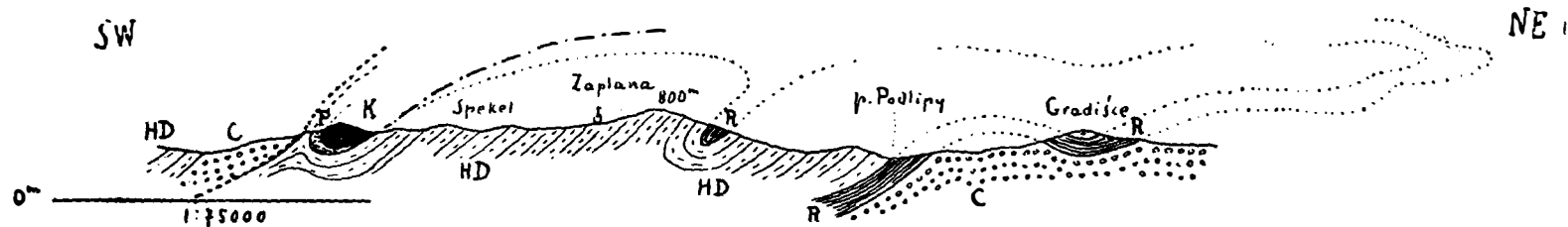


Fig. 7.

Coupe par la région de Zaplana (1:75000).

K: Carbonifère de Treven; P: Permien; C: Couches de Cassian; R: Couches de Raibl; HD: Hauptdolomit.

la région où doit exister la charnière radicale du Flysch de Podkraj — Lome.

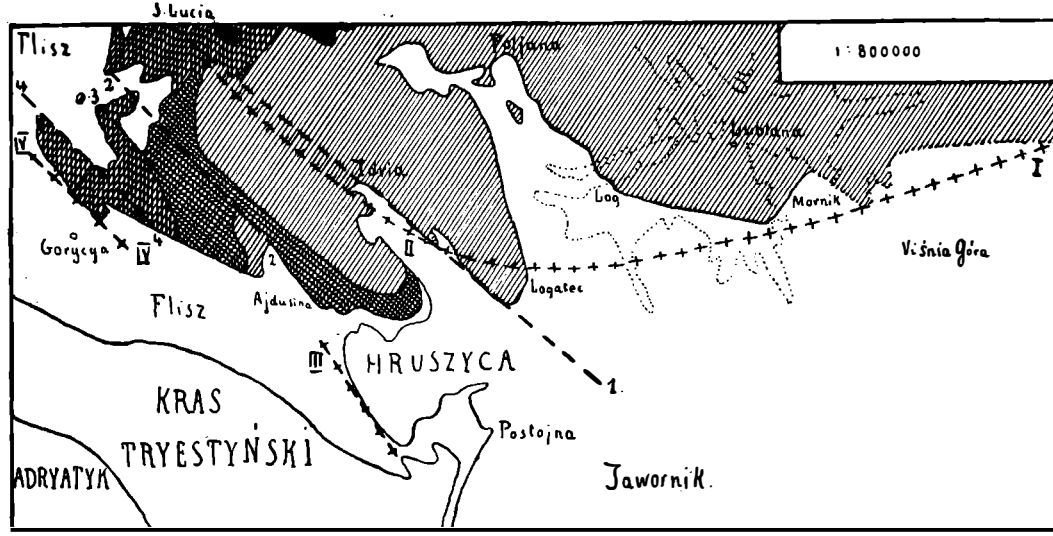


Fig. 8.

Le Carbonifère, Permien et Trias de la nappe de la Forêt de Ternovo est représenté par des traits obliques, le Jurassique par le quadrillé, le Crétacé par les rombes.

I, II axe de la charnière du Carbonifère. — III axe de la Hrušica. — IV axe de la charnière de Salcano.
1: faille d'Idria; 2: faille Avče — Lokva — Dol; 3: faille Bate — Madonj; 4: faille Globna — Gargaro.

V. Les axes de la nappe de la Forêt de Ternovo et l'origine de la Hrušica.

Le Carbonifère de la Forêt de Ternovo s'enracine près de Ljubljana (Laibach) dans la région de Littai. A l'W du Mornik le Car-

bonifère est déjà charrié. La charnière radicale doit exister au N. de Visnia Góra (Weixelburg) dans la région de Iauče ou de Sostra. A partir de Skofelca le Carbonifère se dirige vers Log et Poljana (Pölland). Cette limite est une ligne de rétrogradation morphologique. On peut fixer la limite extrême du Carbonifère charrié en tenant compte de la charnière frontale de Treven, des affleurements d'Idria et de l'allure de la charnière de Salcano. Or l'axe reconstruit de la charnière frontale de la nappe n'est pas parallèle aux axes de la Hrušica (fig. 8).

Les axes structuraux de la nappe de la Forêt de Ternovo sont donc en superposition discordante sur les lignes directrices de la région qui forme le soubasement de la nappe¹⁾.

C'est postérieurement à cette nappe que fut formée en profondeur la Hrušica. L'ondulation synclinale de Podkraj s'infléchit,

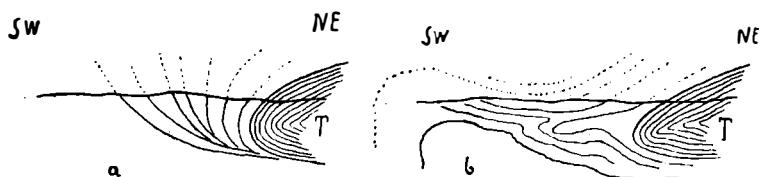


Fig. 9.

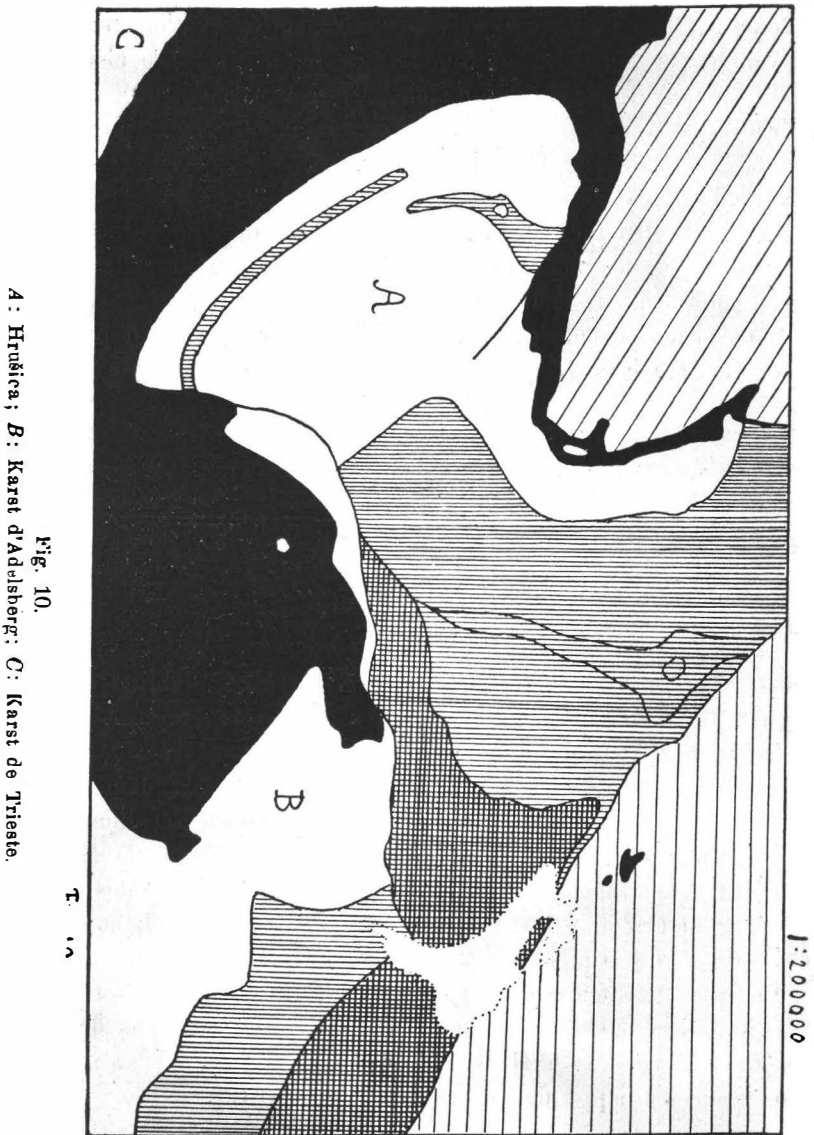
comme le montrent les homodromes (pl. III) vers Planina; c'est un résultat d'adaptation de la Hrušica à la nappe superposée.

En tout cas les derniers mouvements de la nappe sont néanmoins postérieurs à l'origine de la Hrušica et du pli de Zaplana qui est écrasé. Ces mouvements sont en relation avec les décolllements et les glissements des terrains avec séries marneuses de la Hrušica. Quand on examine le Jurassique près de Col on trouve des indices de décolllement (fig. 9). Y-a-t-il une relation entre ce phénomène et la formation du bombement longitudinal de Sanabor?

La carte géologique montre avec évidence que les déformations de la Hrušica ont eu lieu en profondeur et ne sont pas des phénomènes superficiels; la Hrušica déformée par les glissements plonge sous la nappe de la Forêt de Ternovo (fig. 10).

¹⁾ Les failles longitudinales N.W—S.E qui traversent la Forêt de Ternovo sont postérieures au grand charriage, et coïncident déjà avec les lignes structurales du substratum.

Les décollements et écoulements des calcaires de la Hrušica quoique formés en profondeur, sont le résultat d'une différenciation



A : Hrušica ; B : Karst d'Adelsberg ; C : Karst de Trieste.

Fig. 10.

E. n.

de plasticité. Il est fort probable que ces phénomènes ont eu lieu sur la surface du Flysch renversé qui fut inclinée par les mouve-

ments plus profonds du pli Javornik — Schneeberg. Aujourd'hui cette surface inclinée est déformée.

La Hrušica présente donc toute une série de phénomènes :

1) un pli couché formé en profondeur dans lequel toutes les séries avaient une plasticité presque égale;

2) des glissements moins profonds dans lesquels la différenciation de plasticité des terrains a déterminé des déplacements relatifs et

3) des failles longitudinales superficielles ¹⁾.

Des déformations plastiques et discontinues se succèdent. Ces dernières sont quelquefois plastiquement déformées (failles recourbées de Verd). N'est-ce pas un indice de ce que la Hrušica devait osciller, s'éloignant et se rapprochant de la surface?

Il est impossible de relier actuellement, dans la Hrušica, les phénomènes superficiels enregistrés par la stratigraphie des dépôts avec les phénomènes internes, tectoniques, de la profondeur.

VI. Conclusion.

Les Alpes méridionales (Dinarides) forment de grands charriages. Les nappes du Haut Karst plongent vers l'ouest sous les terrains récents du Frioul, mais à partir de la Pieve les nappes se montrent dans les Sette Comuni. La région des Alpes méridionales n'est donc pas un pays „d'affaissement“ comme le supposait M. E. Suess. Les failles n'abaissent pas les terrains du côté de l'Adriatique, mais du côté de la chaîne centrale, et les flexures dinariques sont en réalité des charnières frontales.

La chaîne alpine est symétrique et non asymétrique. Une analyse des Alpes de Kamnik (Steiner Alpen) montre que les grands plis écoulés vers le nord sont antérieurs aux plis dirigés vers le sud. L'analyse de la tectonique des Tatra démontre de même que les anciens charriages sont pré-éocènes ²⁾. Dans les Dinarides les charriages sont post-éocènes.

¹⁾ La faille de Rovt prend fin dans le Crétacique de la Hrušica près de la ferme Farmance. Elle appartient donc au flanc normal du pli et ne descend pas dans les grandes profondeurs de celui-ci.

²⁾ Dans les Alpes Septentrionales les mouvements post-éocènes ont compliqué la tectonique pré-éocène. La transgression éocène du Pelvoux montre néanmoins comme dans les Tatra, des mouvements plus anciens. Les conglomérats du Flysch montrent dans le Briançonnais que les nappes existaient déjà avant l'éocène.

L'éventail alpin existe donc, mais ses deux flancs ne sont pas synchroniques.

Comme le démontre la morphologie des environs d'Adelsberg, l'Adriatique est très récente, grâce à une action conservatrice du Karst. Elle n'a rien à faire avec les grands charriages. On peut observer trois régimes hydrographiques, tous trois postérieurs à la grande pénélaine qui a coupé les grands plis et les nappes.

Ce sont 1) les indices des fleuves anciens dirigés vers la mer Egée (vallée de Novy-Svet — Planina — Cirknica).

2) les fleuves plus récents dirigés vers la Save (Pivka — Unca — Lublana)

et 3) les captures tout-à-fait récentes du côté de l'Adriatique. (Le Močilnik et les cours d'eau dirigés vers l'W. et le N. au bord SE. de la Hrušica).

Explication des planches.

Planche III fig. 1. Carte tectonique de la Hrušica (d'après les cartes de MM. Kossmat et Stache): T — Hauptdolomit; J — Jurassique; C₁ — Crétacique inférieur; C₂ — Crétacique supérieur; F — Flysch.

Le trait gras, continu, indique les chevauchements. Le trait discontinu — les failles; le pointillé — les limites géologiques; le trait fin continu — les homodromes.

Les hachures obliques représentent la nappe de Ternovo.

Le noir plain — le pli de Zaplana; le quadrillé — le Karst de Triest.

Planche III fig. 2. Coupe par le pli couché de la Hrušica.

En bas le même profil mais schématisé.

Le pointillé — Flysch; le blanc — Crétac. supérieur; le noir — Crétacique inférieur; les hachures verticales — le Jurassique; le quadrillé — le Hauptdolomit.

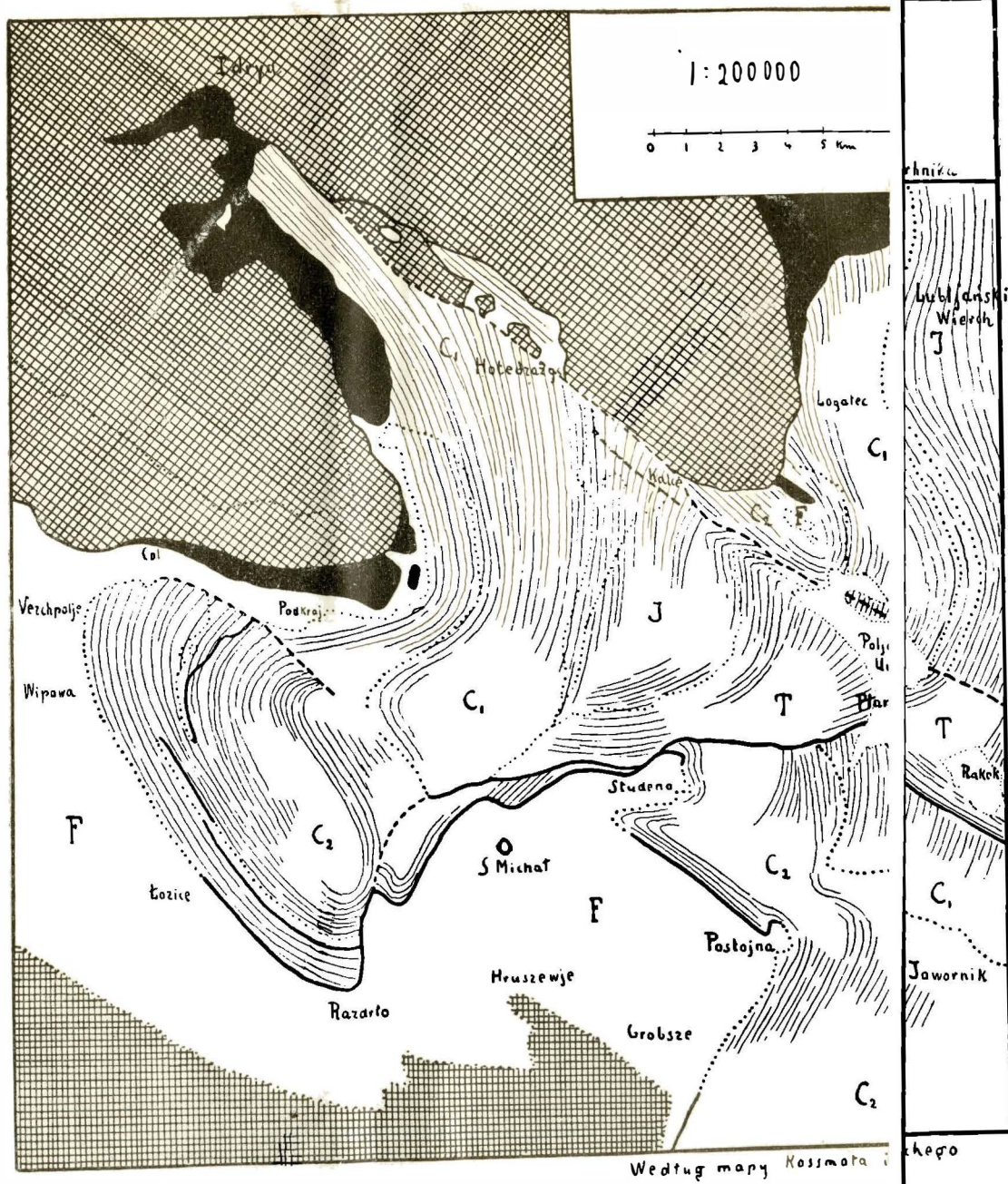


Fig. 1.

M. Limanowski.

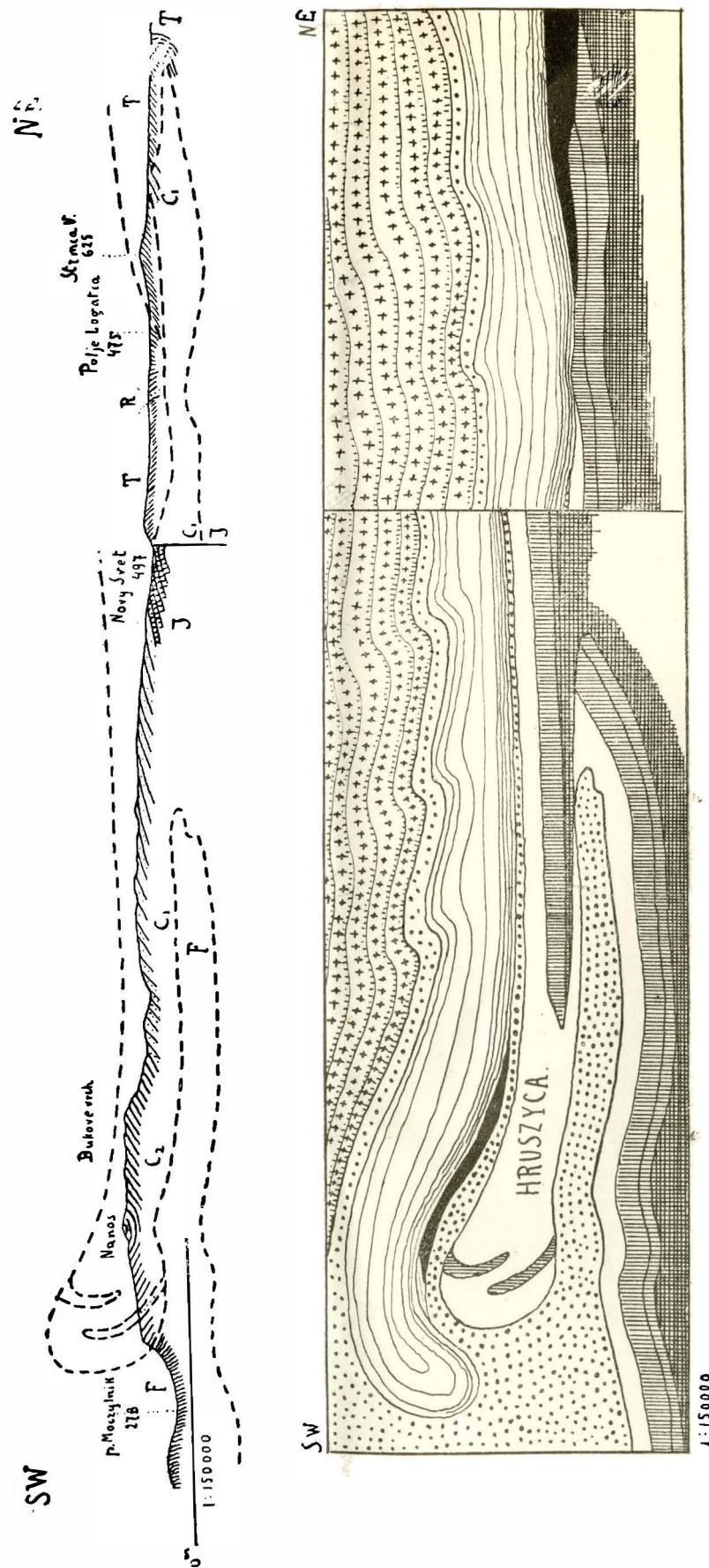


Fig. 2.

1:150 000