

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE

DES

ROCHES DE LA ZONE CENTRALE

DES

CARPATHES MÉRIDIONALES

IV. LES SERPENTINES D'URDE, MUNTIN ET GĂURI

(MASSIF DU PARÎNGU)

PAR

G. MUNTEANU-MURGOCI

AVEC 2 PLANCHES ET 8 FIGURES

*Extrait de „l'Annuaire du Musée de Géologie et Palaeontologie“
de Bucarest 1898.*

BUCAREST

ETABLISSEMENT GRAPHIQUE J. V. SOCECŪ

59 — Rue Berzei — 59

1898.

55011 b

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE
DES
ROCHES DE LA ZONE CENTRALE
DES
CARPATHES MÉRIDIONALES

IV. LES SERPENTINES D'URDE, MUNTIN ET GĂURI

Le massif du Parîngu, situé dans la zone centrale des Carpathes méridionales, est limité vers l'W. par le Jiu, au N. par le Jiețu et à l'E. par le Lotru; c'est vers le S. en partant du point culminant — la Mândra (2520 m.), — que descend la crête du Molidviș, qui se prolonge par deux arêtes, celle du Muncel et celle du Redeiu, jusqu'à la dépression, qui sépare la haute montagne de la région des collines, dépression si caractéristique pour cette partie des Carpathes.

Une autre arête rocheuse, la Coasta Pietroasă, se dirige vers le SE.; elle se continue, en s'incurvant vers l'E., par les sommets Păpușa, Mușetoiu et Micaia jusqu'à l'Olteț. Une seconde prolongation de la Coasta Pietroasa descend du sommet Mohoru (Stogu) vers le N. pour former les montagnes Urde et Muntinu; de Mereuțu elle tourne brusquement à l'E., longeant la rive gauche du Lotru jusqu'à l'embouchure de la Latorița.

Le massif du Paringu nous présente, par conséquent, un noeud orographique abrupt au N. et à l'W., tandis que les prolongations décrites descendent en pente douce vers le S. et vers l'E.

La partie la plus élevée du massif a la forme d'un fer à cheval dont l'ouverture est tournée du côté N.; c'est dans ce cirque que prend naissance le Jiețu. Le Cibán et la Coasta lui Russu, sommets, qui forment la partie E. du cirque, constituent avec la Coasta Pietroasa, le Mohoru et les montagnes Urde et Muntinu, un second cirque, le bassin de réception du Lotru.

M. Gr. Stefanescu ¹⁾ donne les premiers renseignements sur cette région, dans le rapport sur la constitution géologique des județe: Gorjiu, Mehedinți et Dâmbovița, publié dans l'annuaire du Bureau géologique de l'année 1882—1883. Il parle là des amphibolites de la Mândra et des micaschistes qui forment la Coasta Benghi et qui se trouvent aussi plus loin dans la vallée du Lotru. Parmi les roches éruptives du Județ Gorjiu, M. Gr. Stefanescu nous cite la pegmatite et les diorites du Mont Cibán et la serpentine du Mont Muntinu et de Găuri (crête E. du sommet Piatra tăiată); «cette dernière serpentine semble être le prolongement de celle du Muntinu» ²⁾.

Une mention vague sur la présence de la serpentine du mont «Mundri» (Mândra), découverte par Baumgartner se trouve dans la Géologie de la Transylvanie de MM. de Hauer et Stache ³⁾.

En 1884 M. Béla de Inkey publia dans le «Földtani

¹⁾ Annuaire du bureau géologique, 1882—83, No. 1 et 2, p. 60, 71, 72.

²⁾ A consulter la feuille V de la Carte Géologique de la Roumanie levée sous la direction de M. Gr. Stefanescu.

³⁾ F. Ritter v. Hauer u. Dr. G. Stache, Geologie Siebenbürgens, Wien 1885.

Közlöny, une intéressante étude¹⁾ sur la tectonique de la zone centrale des Carpathes, comprise entre l'Olt et le Danube. Quelques années plus tard M. de Inkey traita d'une manière plus détaillée le même sujet²⁾, ajoutant en même temps une petite carte schématique pour expliquer l'allure des plis de l'archaïque. Ne pouvant entrer dans une étude détaillée de ce beau travail, nous nous bornons à rappeler, que toute la zone cristalline des Alpes de Transylvanie serait formée, — en allant du N. au S., — par l'anticlinal du Făgăraș, le synclinal du Surian et les deux anticlinaux de la Mândra et du Cozia. Plus à l'W. se glisse entre le synclinal du Surian et l'anticlinal de la Mândra le coin fortement cristallin, qui constitue le massif du Retezatu. Chacun de ces plis est caractérisé par les roches d'un des trois groupes de l'archaïque. Nous reviendrons plus loin sur les différents points qui intéressent spécialement la région étudiée par nous.

D'après M. Mrazec³⁾, une bonne partie des roches de la zone centrale est paléozoïque et métamorphosée comme le sont p. e. les schistes satinées à chloritoïde, qu'on trouve dans la vallée du Jiu, il les considère comme appartenant au permo-carbonifère. Quant à la tectonique de notre région, celle-ci présente un éventail un peu déjeté vers le S., dont le noyau serait formé par des roches amphiboliques diverses et très cristallines⁴⁾.

¹⁾ B. v. Inkey. Geotektonische Skizze der westlichen Hälfte des ung.-rumänischen Grenzgebietes, Földt. Közlöny, No. 1—3. 1884.

²⁾ B. v. Inkey. Die transsylvanischen Alpen vom Rotenturmvasse bis zum eisernen Tor. Math. u. Naturw. Berichte aus Ungarn. B. IX. 1891. p. 21.

Voir aussi la feuille Petrosény de la carte géologique hongroise, dont les levées ont été faites par Hoffmann et M. de Inkey.

³⁾ L. Mrazec. Considérations sur la zone centrale des Carpathes Roumaines. Bull. soc. des sc. phys. Bucarest. 1895. No. 5 et 6.

⁴⁾ L. Mrazec. Contributions à l'étude pétrographique des roches de la zone centrale des Carpathes du Sud et spécialement des județe etc. Annuaire du Musée de Géologie, Bucarest. 1894.

Dans une note sur la nature pétrographique des roches de la zone centrale¹⁾, M. Mrazec décrit des roches, dont les échantillons appartiennent à la collection du bureau géologique. Ce sont principalement des serpentines et des amphibolites, parmi lesquelles nous trouvons une serpentine d'Urde, une autre de Găuri et une amphibolite feldspathique du Mont Cibanu.

La région que nous avons étudié comprend les montagnes Urde et Muntinu, les sommets Mohoru, Papușa, la Coasta Benghi, une partie de la vallée du Lotru et le cirque de la Latorița.

Le but principal de nos recherches a été d'étudier la nature et la disposition des serpentines de cette région ainsi que les relations entre celles-ci et les roches environnantes.

Les roches constituant la région en question, appartiennent aux deux groupes des schistes cristallins²⁾ et en petite partie au paléozoïque supérieur.

Le groupe inférieur est représenté par des gneiss granitiques micacés, par des leptynites et par des roches amphiboliques très cristallines. Le second groupe est formé par des roches vertes, des schistes à séricite, des calcaires cristallins et par des cipolins. Par les *roches vertes* nous entendons les schistes chloriteux et les cornéennes amphiboliques, riches en diopside, épidote, zoïsite, contenant souvent de la chlorite.

Le paléozoïque est représenté par des grès quartziteux et des phyllites noires satinées.

Le premier groupe du cristallin est percé par du granit, par des pegmatites et des granulites. Les roches érup-

¹⁾ L. Mrazec. Contributions à l'étude pétrographique des roches de la zone centrale des Carpathes du Sud. Bull. soc. phys. 1896. Bucarest, No. 1 et 2.

²⁾ L. Mrazec. Essai d'une classification des roches cristallines de la zone centrale des Carpathes Roumaines. Arch. des sciences, Genève, 1897.

tives acides sont d'ailleurs très fréquentes sur tout le versant S. des Carpathes méridionales. La serpentine y est très développée; elle forme des intercalations et des filons d'épaisseur variable dans les roches amphiboliques très cristallines et spécialement dans les roches vertes.

I. Roches du groupe inférieur.

I. Roches granitiques.

Le granite forme une bande de dix km. de longueur sur deux km. de largeur; il s'étend depuis la vallée Urde jusqu'à la Mândra. Les apophyses nombreuses que la roche envoie à droite et à gauche, affleurent sous forme de dykes; entre autres nous mentionnons celui qui forme la base de la crête d'Urde.

Le granite présente une certaine structure gneissique; il est séparé en bancs épais, dont le plongement général est NWN, 40^0 — 60^0 aproximativement. Son grain est plutôt fin. Sous le microscope on distingue les minéraux suivants: allanite, magnétite, zircon, sphène, apatite, tourmaline, biotite, oligoclase, albite, anorthose, orthose, microcline, quartz et muscovite. Secondaires sont: chlorite, épidote, zoïsite et des micas blancs (séricite et damourite).

L'allanite se présente en grains bruns ou en prismes allongés, parfois entourés d'épidote ou de chlorite. Un seul de tous les grains se prêta à une étude optique détaillée; la section presque perpendiculaire à la bisectrice aigue négative montre 2 E pas trop écarté. Le polychroïsme est très prononcé

ng = brun clair verdâtre,

nm = brun rouge,

np = brun rouge plus clair.

Le maximum des angles d'extinction mesurés atteint 27^0 , la biréfringence élevée dans certains individus, est presque nulle dans d'autres.

Le magnétite est rare dans le granite; elle s'entoure régulièrement d'une fine bordure de leucoxène.

Le zircon en grains se rencontre plus souvent; parfois il présente de jolis petits prismes terminés par la pyramide mesurant jusqu'à 2 mm. de longueur.

Le sphène est l'élément accessoire le plus fréquent. Il se présente en fuseaux généralement brisés, qui atteignent jusqu'à 3 mm. de longueur. Les échantillons de granite pris dans le voisinage des roches amphiboliques se montrent plus riches en titanite.

L'apatite est principalement en inclusions dans le mica noir.

La tourmaline est très rare; on ne rencontre que quelques débris bruns polychroïques.

La biotite est en lamelles brunes, polychroïques, uniaxes,

ng = brun rouge,

np = jaunâtre.

Elle devient quelquefois verdâtre et est en majeure partie chloritisée. Le mica brun est très riche en inclusions d'apatite et de zircon à auréoles polychroïques; la sagénite y est aussi très répandue. La biotite est bordée par une zone mince de leucoxène dans laquelle on distingue de fines aiguilles de rutile.

Le plagioclase, habituellement altéré, se présente en petites plaques. C'est en général une albite ou un oligoclase acide.

L'anorthose est rare. *L'orthose*, riche en filonnets d'albite, est bien souvent caolinisée. Le *microcline* est le feld-

spath potassique le plus répandu. Ses plaques très grandes sont d'une fraîcheur remarquable; elles englobent fréquemment l'orthose et les plagioclases.

La muscovite apparaît seulement plus au centre du massif granitique.

Le quartz est habituellement en grains granitoïdes; mais on rencontre souvent des grains granulitiques comme p. e. à la Coasta Păpușei, où la structure de la roche devient réellement granulitique.

Une *chlorite* verdâtre épigénise le mica, dont les lamelles logent alors aussi quelques grains d'épidote. Dans le granite voisin de gneiss amphiboliques on remarque en outre des fines baguettes d'un amphibole dont la présence est certainement due au voisinage de ceux-ci.

Tous les échantillons — avec de rares exceptions, — montrent des traces de pressions dynamiques plus ou moins intenses. Les cristaux de sphène et d'allanite sont brisés et disloqués, le mica noir souvent ployé et laminé, les grandes plages des feldspathes sont cassées et le quartz, qui dans toutes les coupes minces montre des extinctions roulantes, est dans certains cas écrasé et bien souvent laminé, formant alors des lentilles allongées.

Les granulites (aplites) sont en filons dans le massif granitique et quelques unes traversent les schistes verts (Muntinu, Gauri). Ce sont des roches à grain très fin, pauvres en mica noir et muscovite, riches en microcline et quartz granulitique. Accessoires: la magnétite et l'apatite. Le mica noir est chloritisé avec séparation de substances ferrugineuses; la chlorite possède un polychroïsme marqué du vert jaunâtre au vert clair. L'orthose et l'albite sont rares. Ces roches présentent les mêmes phénomènes dynamiques que ceux décrits pour le granite. Les granulites

des filons de Muntinu et de Găuri passent à de véritables leptynites.

La pegmatite perce en nombreux filons les mica-schistes du Cibán, du Mereuțu et de la Coasta Benghi. Dans le ravin du Stefanu, elle traverse des micaschistes et des amphibolites feldspathiques très altérées, lesquelles, après toute apparence, couvrent ici la serpentine. A l'oeil nu on distingue de grands cristaux blancs et gris de feldspath et des nids de mica blancs, généralement très développé. S. l. m. le feldspath paraît être principalement une albite et un oligoclase acide; l'orthose est fréquente.

Le quartz est complètement écrasé.

La pegmatite, qui traverse le gneiss et les amphibolites sous la pointe Urde, n'est probablement qu'une apophyse du dyk granitique de la vallée Urde. A l'oeil nu elle présente de gros cristaux de feldspath blanc et de petites et rares paillettes de mica blanc et de mica vert. S. l. m. on distingue quelques grumeaux de *sphène*, du *grenat*, de rares petites lamelles de *muscovite* et d'un *mica noir* altéré, avec inclusions d'*apatite* et de grains de *sphène*. Les feldspaths sont *l'orthose*, *l'albite* et plus rarement un *oligoclase acide*, relativement frais.

La pegmatite passe souvent par diminution du grain à des granulites à mica blanc. Les filons qui percent les roches amphiboliques, s'entourent par l'action de la roche éruptive d'une zone schisteuse si riche en mica blanc, que les amphibolites passent à de véritables mica-schistes à amphibole.

J'ai découvert en outre des leptynites sous la pointe Urde, où elles affleurent au milieu des gneiss voisins du granite, on les rencontre aussi dans la dépression de la crête du Muntinu et sous le calcaire de Poliți (Găuri) où elles for-

ment de minces intercalations dans les schistes verts. La roche blanche, schisteuse, riche en paillettes de muscovite, montre aussi quelques grains de grenat. S. l. m. feldspaths potassiques et sodiques, quartz, mica blanc.

2. Gneiss micacé.

Ce gneiss est en bancs épais et montre un plongement général vers le NW. Le grain de la roche est fin, mais elle passe fréquemment à des gneiss ocellés ou porphyroïdes; les grands cristaux sont alors feldspathiques. Des membranes fines sériciteuses donnent parfois à la roche un aspect fibreux.

Le gneiss constitue la base du bassin de réception de la Latorița et se continue vers l'W. dans la Coasta Păpușei, formant le cirque du Lotru, le versant E. de Găuri, et la base de la crête de Găuri et Gălcescu; d'ici on peut le suivre plus loin par la Piatra tăiată dans le cirque du Jiețu, qu'il constitue presque exclusivement. Des intercalations de gneiss dans le granite se rencontrent au dessous du sommet S. de la montagne Urde.

S. l. m. la structure gneissique est très prononcée, même exagérée par les actions dynamiques. Comme éléments accessoires nous trouvons le zircon, l'apatite, le sphène en fuseaux et grumeaux, et l'allanite plus au moins altérée. La biotite n'est pas très abondante; les quelques lamelles qu'on rencontre sont complètement chloritisées et remplies de séricite et d'épidote. La sagénite y est fréquente. Dans le voisinage des roches amphiboliques inférieures, le gneiss devient riche en sphène et se charge d'une hornblende fibreuse, verdâtre et polychroïque, dont les fines aiguilles sont dispersées dans toute la roche. Les

feldspaths sont si altérés, que toute détermination est impossible. Les cristaux porphyroïdes paraissent toujours être formés d'orthose ou de microcline. Le quartz est très abondant en grains aplatis, allongés ou granulitiques. Secondaires : épidote, zoïsite, séricite, chlorite, pyrite.

Les déformations dynamiques se montrent dans le gneiss à un degré beaucoup plus élevé que dans le granite. Dans les coupes microscopiques on distingue parfois des zones plus écrasées et d'autres plus épargnées, sans toutefois jamais pouvoir trouver un élément de la roche intact ; il n'est pas rare de rencontrer des régions complètement broyées. Le quartz se présente régulièrement écrasé, ses grains s'effilent littéralement par laminage.

La composition du granite et du gneiss est identique ; nous trouvons la même pauvreté relative en mica, les mêmes éléments accessoires, la même influence des roches amphiboliques sur la composition minéralogique de ces deux roches. On constate donc un certain degré de parenté entre ces deux roches, plus ou moins effacé par les actions dynamiques, très faibles dans le cas de la première roche, d'une violence extrême pour la seconde. Le granite d'ailleurs, comme nous l'avons déjà fait remarquer, présente une légère structure gneissique et passe insensiblement au gneiss décrit plus haut. On peut donc considérer ces deux roches comme ayant la même origine, et voir dans le granite la roche granitique relativement peu atteinte par les pressions dynamiques, dans le gneiss, la même roche complètement déformée. Mais nous nous empressons en même temps d'ajouter, que d'autres gneiss de la zone centrale sont des micaschistes injectés¹⁾ qui ne doivent pas être confondus avec les exemples cités ci-dessus.

¹⁾ L. Mrazec. Note sur la Géologie de la partie Sud du Haut Plateau de Mehedinți. Bull. soc. des sc. phys., Bucarest, No. 12, 1896.

Les roches granitiques sont, contrairement à ce qu'on croyait ¹⁾, très richement représentées sur le versant roumain de la zone centrale. Déjà M. Gr. Stefanescu parlant en 1883 de la distribution des granites dans le Județu Gorjiu, observe l'abondance «des éruptions du granite qui» dit-il, «commençant à l'Est dans la région de Runcu, n'est certainement, que la continuation de la veine granitique que nous avons constaté l'année dernière, exister dans le județ de Vâlcea, au Mont Zavedan et dans la vallée de la Cerna et jusque dans celle de la Pocruia, à l'Ouest» ²⁾.

M. Mrazec a constaté d'autre part, que le granite de la Șușița, qui est coupé par la vallée du Jiu, s'étend sur une longueur d'au moins 25 kilomètres.

Moi-même, j'ai pu constater, dans mes courses, un autre massif de roches granitiques, qui forme sur le versant Sud de la zone centrale, de Herișești jusqu'à Vai de ei (jud. Vâlcea) une bande continue, liée certainement au granite de la Șușița et nous donnant alors une trainée d'un minimum de 60 kilomètres de longueur.

3. Roches amphiboliques du groupe inférieur.

Les roches amphiboliques sont richement distribuées dans toute la zone centrale. Dans notre région elles sont représentées par des gneiss amphiboliques, des amphibolites feldspatiques et des actinolites. Intercalées dans les gneiss micacés, elles passent à ceux-ci, bien souvent par des types intermédiaires, fait qu'on ne peut en général constater que s. l. m., puisque l'amphibole, déjà fibreuse,

¹⁾ B. v. Inkey. Die transsylvanischen Alpen etc. p. 22.

²⁾ Annuaire du Bureau Géologique, 1882—83, p. 70.

se résoud, dans beaucoup de points de contact, en aiguilles microscopiques dispersées dans le gneiss micacé, comme nous l'avons déjà décrit plus haut.

Les roches amphiboliques forment les pointes Muntinu et Urde ; elles disparaissent dans la vallée Urde sous les schistes verts. Aux Găuri nous les trouvons toujours au dessus du gneiss micacé ; elles forment le versant N.-E. de la Pietra tăiată et font leur apparition plus à l'W. dans le Ieșiul. On rencontre plus au S. une autre bande d'amphibolites feldspathiques avec intercalation d'amphibolites proprement dites. Elles constituent le sommet Papușa et se continue parallèlement au granite jusqu'à la Mândra. La direction de leurs couches est aproximativement E.-W.

Entre ces roches et les gneiss micacés s'intercale une bande de gneiss amphiboliques, qui passent insensiblement à ces derniers.

Nous avons trouvé en outre des amphibolites feldspathiques perçant en filons les micaschistes du Mereuțu et celles du Cibau. On doit les considérer certainement comme des filons émanant du massif dioritique du Ciobanu-mare ¹⁾.

Toutes ces roches amphiboliques rentrent tant par leur disposition stratigraphique, que par leur cristallinité extrême, dans le groupe inférieur des roches cristallines. Elles sont traversées par des filons de pegmatite à la montagne d'Urde et se chargent alors, comme nous l'avons déjà remarqué, de mica blanc. Une intercalation de serpentine se trouve dans les amphibolites de la Papușa, des filons, dans les amphibolites du Stefanu et dans celles de la crête entre Bojanu et Găuri.

¹⁾ Voir la description pétrographique de cette roche par M. L. Mrazec dans les « Contributions à l'étude pétrographique des roches de la zone centrale ». L'amphibolite feldspathique de Cibau. Annuaire du musée de géologie et de paléontologie. 1894.

Gneiss amphiboliques. Ceux-ci forment la bande citée plus haut (pag. 717), qui traverse la Coasta Papușei de E. N.-E. vers W.-S.-W. On les rencontre aussi au contact du granite et des amphibolites à Urde sur le sommet E.; des intercalations gneissiques, qui paraissent peu puissantes, se montrent même dans les amphibolites. Le grain de la roche est fin, l'élément noir n'est pas trop abondant, certains échantillons montrent de petites nodules formées de feldspath ou de grains allongés de quartz.

Le gneiss amphibolique de Gauri, intercalé entre les amphibolites et le gneiss granitique, est une roche de couleur grise verdâtre, dans laquelle on distingue à l'œil nu de petits cristaux noir de hornblende. S. l. m. la roche se montre excessivement riche en sphène en gros fuseaux brun clair, contenant des inclusions de magnétite, zircon et allanite rares. L'amphibole est une hornblende verte, qui se présente généralement en plaques polychroïques :

ng = vert olive ou vert brunâtre

nm = vert

np = vert jaunâtre ou jaunâtre.

L'extinction de ng sur (010) est de 21^0 , birefringence normale. La hornblende est souvent altérée, et donne alors naissance à de l'épidote, à de la zoïsite et à un mica brun. Une biotite brune verdâtre est en petites paillettes. Le plagioclase est totalement décomposé. Les feldspaths potassiques dominant; ils sont représentés par l'orthose et le microcline. La quantité de quartz varie dans les différents échantillons. Il est dans tous les cas abondant; ce sont toujours des grains allongés possédant des extinctions roulantes.

Les gneiss de la vallée d'Urde et ceux qui sont au N. de la bergerie ont le même aspect, que les précédents. La hornblende est généralement verte bleuâtre en coupes

minces. L'allanite manque, les feldspaths d'habitude complètement décomposés. Actions dynamiques manifestes.

Les gneiss amphiboliques ne diffèrent en grande partie du gneiss micacés, que par la présence de l'amphibole. On y rencontre l'allanite et le microcline, deux minéraux nullement habituels aux gneiss amphiboliques, mais, comme nous l'avons vu plus haut, assez constants pour le granite et le gneiss micacé. D'autres part, on rencontre sous le sommet Urde et aux Gāuri, les gneiss amphiboliques seulement au contact des amphibolites avec le granite et avec le gneiss granitique. Pour la grande bande de la Coasta Papuaï rappelons-y le passage insensible des deux gneiss. Ces faits et, en plus, la nature kataklastique des gneiss micacés nous semblent prouver, qu'on pourrait considérer les gneiss amphiboliques comme des amphibolites modifiées par la roche éruptive, soit par injection, soit par assimilation; des mouvements ultérieurs ont provoqué la structure kataklastique de ces roches.

Les amphibolites feldspathiques se distinguent des précédents par un fort développement de l'élément noir et par la disparition partielle du quartz. Elles sont en général schisteuses, parfois très compactes, mais conservant toujours un certain alignement des cristaux d'amphibole. On trouve aussi un faciès rubané formé d'alternances de lits amphiboliques et de lits feldspathiques. Ces roches constituent la plus grande partie des roches amphiboliques de notre région. Leur couleur est plus ou moins foncée selon l'abondance de l'élément feldspathique; on distingue à l'oeil nu des cristaux vert foncé de hornblende ayant jusqu'à quelques millimètres de longueur, et dans certains échantillons de rares grains brun-rose de grenat. S. l. m. les amphibolites feldspathiques se montrent formées de sphène, mag-

nérite, fer titané, apatite, zircon, rutile, grenat, hornblende, feldspaths; secondaires: zoïsite, épidote, actinote, mica brun, chlorite, séricite, quartz, calcite, hématite, pyrite.

Le sphène est abondant; des grumeaux de leucoxène à inclusions de fer titané sont répandus dans toute la roche. L'apatite et le zircon sont rares. La hornblende est ici, en général, plus fraîche que dans les gneiss amphiboliques. Elle se présente en grands prismes ou plaques, d'ordinaire non terminés, parfois fibreux; les clivages (110, $1\bar{1}0$) sont plus ou moins prononcés. L'extinction maximum, mesurée, varie entre 18^0 et 23^0 et atteint exceptionnellement 25^0 . La biréfringence $ng-np$ s'élève jusqu'à 0,023. Par altération la hornblende devient fibreuse, les fines aiguilles sont alors dispersées dans la roche. La transformation en actinote est fréquente. L'amphibole se charge bien souvent d'épidote et de petites paillettes d'un mica brun secondaire. Les feldspaths sont, avec de rares exceptions, si altérés, qu'une détermination est habituellement impossible.

Les amphibolites feldspathiques de Gäuri sont très riches en amphibole. S. l. m. elles conservent leur schistosité. On distingue quelques petits prismes d'apatite, beaucoup de sphène et une magnétite titanifère entourée de leucoxène. La hornblende commune à ces roches est verte claire, polycroïque:

ng = vert bleuâtre clair,

nm = vert,

np = incolore;

l'extinction sur (010) de 21^0 ; parfois

ng = vert brun clair,

nm = brunâtre,

np = jaunâtre,

l'extinction sur (010) est alors de 18^0 . La hornblende est partiellement transformée en actinote. Les prismes de la

hornblende sont noyés dans un agrégat fin de séricite et zoïsite, dans lequel on trouve en outre quelques rares grains d'un feldspath probablement secondaire. Par place un peu d'épidote et de calcite.

Les amphibolites feldspathiques d'Urde ne diffèrent pas beaucoup des précédentes. S. l. m. certaines coupes se montrent extrêmement riches en sphène, contenant quelques petits grains de fer titané. La hornblende habituelle est verdâtre, à peine colorée et peu polychroïque ; elle possède des inclusions de rutile. L'extinction maximum observée pour cette variété est de 21^0 ; une seule coupe nous montre une hornblende ayant une extinction de 25^0 . Dans certains échantillons la hornblende est très abondante et moule, pour ainsi dire, les feldspaths. Les modes d'altération sont ceux décrits plus haut. Les feldspaths sont plutôt rares et très altérés ; nous avons pu, quand même, déterminer une extinction symétrique de 46^0 entre deux lamelles hémotropes d'un plagioclase, correspondant à une andésine. Secondaires : Chlorite, épidote, zoïsite, actinote, séricite, calcite, quartz, pyrite.

Un échantillon provenant du versant S. de la crête d'Urde contient quelques grains de grenat. La hornblende est fortement colorée et très polychroïque :

ng = vert bleuâtre,

nm = vert foncé,

np = vert jaunâtre.

On rencontre ici parmi les produits d'altération des petites paillettes d'un mica brun rouge polychroïque. Le grenat est en grains roses. Les minéraux accessoires sont : zircon rare, magnétite titanifère, sphène. Comme secondaires citons : la zoïsite et la séricite, qui remplacent les feldspaths, quelques grains de quartz et d'hématite.

L'amphibolite feldspathique du Muntinu ne diffère en rien des roches précédemment décrites.

Une roche très commune dans la bande des amphibolites est l'actinolite. Elle forme des intercalations peu importantes dans les amphibolites. Sa couleur est d'un beau vert clair ; elle se compose des prismes d'actinote atteignant jusqu'à quelques centimètres de longueur. S. l. m. les échantillons provenant d'Urde se montrent entièrement formés de petites baguettes et grands prismes d'actinote incolore ou à peine coloré ; sa biréfringence $n_g - n_p = 0,024$, l'extinction sur (010) de 15° . On remarque encore quelques grains de magnétite avec bordure de leucoxène. Par place on trouve aussi des fibres de trémolite.

Les roches amphiboliques que nous venons de décrire sommairement appartiennent, comme nous l'avons dit, au groupe inférieur du cristallin ; elles se distinguent nettement, autant à l'oeil nu qu'au microscope des amphibolites supérieures, qui appartiennent au second groupe et notamment aux *roches vertes*, dont nous verrons plus loin les caractères. A l'oeil nu leur amphibole est toujours visible, leur structure franchement grenue, leur couleur noirâtre, sauf dans les cas où les feldspaths prédominent, mais alors ceux-ci sont assez bien développés. S. l. m. la différence est aussi très bien marquée ; c'est seulement dans le cas d'une extrême altération qu'on peut avoir des doutes ; chose impossible sur le terrain, car les amphibolites inférieures forment des bancs assez puissants pour qu'on puisse toujours négliger les échantillons trop altérés. D'autre part les roches amphiboliques du premier groupe sont toujours associées aux gneiss micacés ou micaschistes, disposition qui pourrait s'observer pour les amphibolites supérieures seulement dans le cas d'une complication tectonique.

Bref, on ne saurait confondre les amphibolites supérieures avec les amphibolites inférieures, que dans des cas exceptionnels.

En ce qui concerne la formation des différents faciès, nous croyons, au moins pour les gneiss amphiboliques, à une influence du granite, dans le voisinage duquel ils se trouvent constamment. Si les amphibolites feldspathiques ont subi la même influence, ou si elles sont des roches éruptives amphiboliques plus ou moins métamorphosés, nous ne pouvons pas encore nous prononcer.

Dans le ravin du Stefanu nous avons trouvé une roche très curieuse, qui perce les micaschistes et qui probablement n'est qu'une amphibolite feldspathique (diorite) très altérée. Sa couleur est brunâtre, mais cette roche est tellement altérée, qu'on ne peut reconnaître à l'oeil nu aucun de ces éléments. S. l. m. on distingue des petites plaques fibreuses d'une hornblende décomposée, un oligoclase-andésine en cristaux assez volumineux et un mica brun rouge secondaire, polychroïque et uniaxe, dont les paillettes fibreuses se développent surtout au bord des cristaux de plagioclase. On remarque en outre des grains de magnétite libres ou inclus dans l'amphibole, des petits grumaux de sphène et quelques zircons.

La hornblende possède un polychroïsme très prononcé,

ng = bleu vert,

nm = vert brunâtre,

np = brun très clair.

Les extrémités de beaucoup de plages fibreuses sont transformées en glaucophane. La hornblende se rapproche tant par son aspect général que par ses propriétés de l'ouralite.

Secondaires: chlorite, hématite.

4. Micaschistes.

Les micaschistes apparaissent au N. de la région étudiée. Ils sont du type gneissique des micaschistes du groupe inférieur, qui forment plus à l'E. une bonne partie de la crête qui longe le Lotru jusque dans la vallée de l'Olt.

Elles forment toute la Coasta Benghi, Mereuțu, une partie du Stefanu, la vallée du Lotru, le Cibanu mic et une partie du Cibanu mare; la roche, très altérée, est de couleur foncée: elle est percée par de nombreux filons de pegmatite à mica blanc et par des amphibolites feldspathiques (diorites).

S. l. m. le mica brun se montre complètement chloritisé. Les lamelles contiennent des inclusions abondantes d'ilménite (?) et souvent de l'apatite. Il y a, en outre, un grand nombre de grains de grenat, richement disséminés dans la roche. Le zircon est rare. Les feldspaths tricliniques sont très altérés. Je n'ai trouvé qu'un seul grain se prêtant à une étude plus détaillée; il dénote un oligoclase acide. Orthose très répandue. Le quartz abondant en grains très riches en inclusions liquides. Secondaires: chlorite, séricite et hématite.

II. Les Serpentes.

Nous avons rencontré les serpentines dans les amphibolites inférieures, ainsi que dans les roches vertes du groupe supérieur.

Comme les gisements présentent des particularités assez différentes, selon qu'ils se trouvent dans l'un ou dans l'autre des deux groupes, nous diviserons notre travail en deux parties; la première comprendra les gisements du

groupe supérieur, la seconde aura trait à ceux du groupe inférieur.

1. Les serpentines dans le groupe supérieur.

A. La Serpentine.

Le groupe supérieur est formé par des cornes vertes, des schistes chloriteux et sériciteux, avec intercalations de cipolins. La serpentine forme dans ces roches des lentilles et des intercalations de puissance variable, qui ont participé aussi bien que la roche hôte à tous les mouvements postérieurs à leur venue.

On peut constater ces intercalations parfois sur des distances assez grandes. Elles sont très nombreuses dans le vallon Urde; nous en avons compté quatre plus puissantes, qui s'étendent, étirées par place, jusqu'à la Latorița. Examinons de plus près la distribution des serpentines dans les roches vertes.

Nous avons vu, dans l'introduction, que les montagnes Urde et Muntinu font partie de la crête qui constitue le versant E. du cirque du Lotru. Cette crête qui joint la Coasta Papușei à la Coasta Benghi, forme avec celles-ci un second cirque qui s'ouvre vers l'E.; c'est le cirque de la Latorița. La Latorița est formée par la réunion de plusieurs torrents, dont il n'y a que trois qui nous intéressent plus particulièrement: le torrent Urde, le torrent Muntinu et les sources de la Latorița. Le premier prend sa source au col reliant la montagne Urde et la Coasta Papușei; il traverse le vallon profond qui se trouve entre ces deux montagnes. La montagne Urde envoie vers l'E. une prolongation, qui sépare ce vallon de celui du Muntinu. Le Muntinu s'élève entre le torrent du même nom et la Latorița. Celle-ci

a ses sources au Mont Stefanu et reçoit sur son chemin plusieurs petits torrents qui descendent de la Coasta Benghi. Tout le versant W. des montagnes Urde et Muntinu, c. a. d. le versant tourné du côté du Lotru s'appelle Cărbunele. Comme nous avons vu, depuis le sommet de la montagne Urde part une prolongation vers l'E. qui s'abaisse peu et qui, couronnée par la pointe Urde, se termine au confluent du torrent Urde et de la Latorița.

Le Muntinu présente une disposition analogue. De la montagne Muntinu part une crête, celle qui sépare le torrent Muntinu de la Latorița; elle est un peu déprimée au milieu et se termine par la pointe Muntinu.

Les roches vertes constituent tout le Cărbunele, le mont Stefanu et la partie W. d'Urde et la montagne Muntinu, jusqu'au delà de depressions mentionnées. Les pointes Muntinu et Urde sont formées par les gneiss et amphibolites du groupe inférieur; la Coasta Benghi par des mica-schistes percés par des pegmatites. Les roches vertes plongent toutes du côté du Lotru; le groupe inférieur montre dans ce cirque la même inclinaison, avec la seule différence, que la direction du plongement reste toujours la même tandis que pour les cornes vertes, pour les calcaires cristallins et cipolins, elle varie très souvent entre le WNW. et N.

On peut distinguer approximativement deux niveaux de serpentines dans le groupe supérieur: ils sont séparés par une couche de roches vertes, dont l'épaisseur peut atteindre 200—300 mètres.

La serpentine d'Urde appartient au *niveau inférieur*, Elle se présente, à la montagne Urde, rarement en intercalations étendues; mais en général, en lentilles complètement effilées et reliées par des variétés schisteuses

et altérées, rappelant de telle manière une guirlande. Cette disposition se rencontre au fond du vallon, au col où la serpentine vient directement en contact avec le granite. Elle s'est glissée, pour ainsi dire, entre celui-ci et les cornes vertes. Un peu au dessous du col au milieu des éboulis, la serpentine apparaît de nouveau dans le lit du torrent Urde. Nous avons trouvé ici, au contact même des serpentines avec les cornes, de gros cristaux de diopside. Plus haut, sur le même versant, la serpentine se réunit en faisceaux de lentilles et d'intercalations, parmi lesquelles on peut en distinguer quatre plus importantes, qui peuvent facilement être suivies jusqu'au dessus du col d'Urde, le point le plus bas de la dépression de l'arête d'Urde. De la première bande de serpentine, la plus haute, se détachent deux filons qui se dirigent directement dans les roches vertes. Au contact de la deuxième on voit un fort développement de pyroxènes. Les quatre intercalations sont séparées l'une de l'autre par des cornes vertes et par des schistes talqueux, qui accompagnent fidèlement toutes les bandes de serpentine.

En entrant par le col d'Urde dans le vallon du Muntinu, on peut aisément suivre la continuation de ces quatre bandes principales.

Les versants de ce vallon sont plus abruptes que ceux du vallon précédent et d'abondants éboulis cachent bien souvent l'allure de nos roches.

Les deux intercalations inférieures, en partie couvertes par les éboulis, descendent dans le vallon du Muntinu et remontent sur le versant E. de l'arête du Muntinu pour se perdre sous les gazons et pour ne réapparaître que de l'autre côté de la montagne dans le lit de la Latorița. Les deux intercalations supérieures se détachent des deux inférieures; elles restent d'abord entrecoupées par des failles

dans les parois à pic du cirque, ensuite elles s'étirent brusquement; leur extension jusque sous le plateau du Stefanu est décelée par de petites lentilles parfois plissées qu'on peut voir dans les parois E. abruptes du mont Muntinu (coupe I). Dans cet endroit toutes les roches sont fortement disloquées; les intercalations de serpentine paraissent toutes se lier à la roche du Mont Stefanu.

Le *niveau supérieur* des serpentines commence dans la partie la plus élevée d'Urde, se continue sur la crête qui va au Muntinu et disparaît sous les roches vertes, qui supportent le grand lambeau calcaire du Cărbunele; il est probable qu'il s'amorce aussi à la serpentine du Stefanu. Le niveau supérieur se retrouve dans les couches supérieures des roches vertes, qui constituent le Cărbunele. La serpentine apparaît dans les ravins partout où les torrents descendant ce versant, ont entamé un peu plus profondément les roches vertes. Elle affleure dans le lit du Lotru, entre les chalets Nedelescu et Cărbunele, formant une intercalation dans les roches vertes et les cipolins.

La serpentine, les roches vertes et les cipolins s'étendent sur la rive gauche du Lotru. Sur le sentier qui va de Lotru, aux Găuri, à une centaine de mètres audessus du Lotru, sur le torrent Boianu, affleure dans la forêt une intercalation de serpentine dans les cornes vertes et les cipolins; elle fait une nouvelle apparition dans le ravin d'un affluent du torrent de Găuri et plus au S. une seconde près des chalets de Găuri.

Un lambeau puissant de serpentine se trouve sur le sommet du Russu, reposant sur les schistes sériciteux et les roches vertes, supportés par le calcaire de Găuri. Ce lambeau de serpentine bombé au milieu s'effile sur ses extrémités, pincées dans les roches vertes, au S. dans la crête Gălcescu, au N. dans la Coasta lui Russu.

M. de Inkey et Hoffmann ont indiqué une partie de ces gisements de serpentine sur la feuille Petroseny ¹⁾.

Il n'est pas rare de trouver dans la serpentine des filons de quartz, de calcite avec trémolite, de chlorite avec épidote et pyrite ou d'un agrégat fin de diopside et de zoïsite; quelques uns de ces filons ont une épaisseur de 20 cm.

La serpentine est habituellement très compacte, mais on rencontre souvent des variétés, qui s'effritent avec une très grande facilité en écailles, de telle sorte qu'il est impossible d'en pouvoir prendre un échantillon. Elle devient parfois schisteuse; c'est le cas pour les intercalations minces et étirées, et pour la roche qui entoure certaines enclaves de roches vertes. On remarque en outre dans certains endroits, notamment dans l'arête d'Urde et dans la partie supérieure du torrent qui se jette près des chalets Nedelescu dans le Lotru, une structure très curieuse: la serpentine se désagrège dans des morceaux ovoïdes pouvant avoir la grandeur d'un poing. Les roches vertes qui constituent le toit et le mur de cette intercalation de serpentine sont en même temps très froissées, chose qui confirmerait l'intervention d'actions dynamiques dans la genèse de cette structure de la serpentine.

Des bandes de métaxite et d'autres chrysotiles soyeux traversent la serpentine dans tous les sens. On trouve aussi par place des nids d'amiante.

La couleur de la serpentine est le vert sombre caractéristique, qui passe souvent à un noir à reflets bleuâtres. On trouve parfois la variété noble d'un beau vert transparent. La roche présente d'ordinaire des taches vertes claires, d'autrefois brunes, qui proviennent de l'altération

¹⁾ Geol. Aufnahmen der kgl. ung. geol. Anstalt, 1885.

des spinelles ferriques. A l'oeil nu on distingue dans quelques échantillons des paillettes de bronzite. Frequents sont les jolis petits octaédres de magnétite, des prismes d'actinote, le talc, des rhomboédres de giobertite et la pyrite.

S. l. m. on constate les minéraux suivants: olivine, bronzite, diopside-augite, diallage, magnétite, cromite, picotite, antigorite, chrysotile, hornblende, actinote, trémolite, grenat, chlorite, talc, carbonates, pyrite.

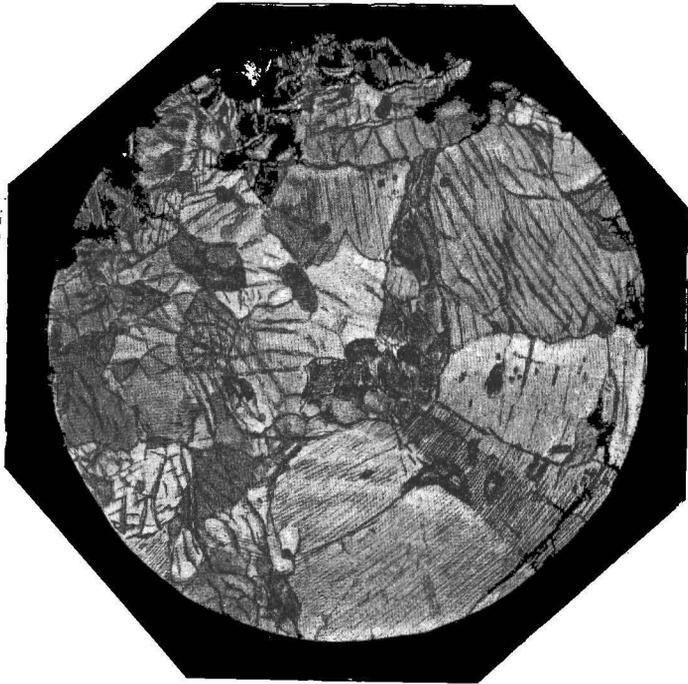


Fig. 1. Serpentine à *bronzite* et *olivine*. Mâcle de bronzite selon (014).
Sources de la Latorița.

L'olivine ne se trouve qu'associée au pyroxène rhombique. Elle forme de petits grains xénomorphes en voie

de serpentisation. On la rencontre seulement dans la serpentine qui affleure aux sources de la Latorița (fig. 1).

La bronzite se présente généralement en plaques assez grandes pour pouvoir être distinguées à l'oeil nu. Elle contient, intercalées entre ses clivages, de petites et courtes baguettes ou des grains de picotite et forme avec l'olivine de petits nids allongés. Dans un de ces nids, nous avons pu observer la macle polysynthétique en éventail selon (014), décrite par M. Lacroix ¹⁾ dans les lherzolites des Pyrénées. La biréfringence de la bronzite est environ $n_g - n_p = 0,012$, l'angle des axes très grand, la bisectrice positive. Le pyroxène rhombique est fréquemment transformé en bastite, les clivages persistent dans certains cas avec toute leur netteté primordiale.

La bronzite et l'olivine sont rares. Jusqu'à présent nous ne les avons observés que dans la dite serpentine provenant de la Latorița et faisant partie du grand gisement qui occupe le plateau du Stefanu (fig. 1).

Les pyroxènes monocliniques sont représentés par le *diallage* et *diopside-augite*. Le premier est plutôt rare. Ses plaques légèrement brunâtres, montrent les clivages (100) très serrés et parfois des mâcles. *Le diopside-augite* est plus fréquent. Il se trouve toujours près du contact ou au contact même de la serpentine avec les cornes vertes. Il est gris, parfois verdâtre, mais incolore en coupes minces. S. l. m. on aperçoit par place des inclusions liquides à boule mobile. Au contact même le pyroxène, se présente en individus ayant jusqu'à 10 ctm. de longueur; dans la roche, au contraire, il est ordinairement en petits grains irréguliers. Sa biréfringence maximum $n_g - n_p = 0,028$ environ. L'angle maximum d'extinction mesuré est de 40° . Le diopside-augite est

¹⁾ Etude minéralogique de la Lherzolite des Pyrénées et de ses phénomènes de contact. Nouv. Archiv. du Muséum. 1894, p. 235.

fusible dans un verre gris verdâtre, il donne avec la perle de borax légèrement la réaction du fer et ne contient pas de chrome, du moins en quantité notable. Densité 3,232. Dureté un peu plus que 6.

Une analyse rapide nous a indiqué relativement peu de Si O₂ (45,82), beaucoup de Al Fe O₃ (37,46), Ca O (14,20), Mg O (4,18) dans les limites normales. On voit par cette analyse qu'on a à faire à un pyroxène voisin de l'*augite*.

La *hornblende* est rare; elle se rencontre en grandes plages partiellement transformées en actinote et trémolite ou serpentinisées. Les parties non altérées laissent apercevoir un polychroïsme assez prononcé,

$ng = \text{vert,}$

$nm = \text{vert brunâtre,}$

$np = \text{jaunâtre.}$

L'angle maximum d'extinction 20°. Nous avons trouvé toutefois une face (010) très polychroïque, dont ng ne faisait avec la trace de (100) qu'un angle de 16°; c'est donc une hornblende actinolitique.

La majeure partie des amphiboles est constituée par de l'actinote et la trémolite, qui en aiguilles et baguettes sont tantôt dispersés dans la roche, tantôt celles-ci se réunissent en faisceaux radiaires, formant de petits nids dans la serpentine.

Le *grenat* apparaît surtout au contact. Il est rose brun et forme des petits noyaux dans la serpentine. Presque toujours associé au pyroxène, il en peut bien souvent naître. Au chalumeau il est fusible en un verre jaunâtre et donne avec la perle de borax légèrement la réaction du fer, mais jamais celle du chrome. Le grenat forme s. l. m. des agrégats de grains généralement incolores et isotropes. Une variété un peu colorée en coupes minces est

nettement biréfringente; on peut distinguer alors dans l'agrégat plusieurs sections rhombiques perpendiculaires sur *np*. Ce grossulaire entre dans le type de la pyreneïte de Mallard.

La magnétite, la chromite et la picotite sont abondamment distribuées dans la serpentine. La première se présente souvent en beaux octaèdres macroscopiques. Les spinelles chromifères peuvent constituer dans certains cas, presque à eux seuls, la roche. Nous avons cependant trouvé des coupes de serpentine exemptes de magnétite et de spinelles chromifères; dans ce cas la roche est formée d'antigorite et la structure est celle en grilles.

La serpentine d'Urde et du Muntinu est relativement pauvre en minéraux primitifs; s. l. m. elle se montre formée d'un tissu plus ou moins enchevêtré d'antigorite, auquel s'associe par place le chrysotile.

M. Becke¹⁾ dans une très intéressante note sur la serpentine du Stubachthal a fait remarquer que l'antigorite peut naître directement de l'olivine. L'auteur attira en même temps l'attention sur le fait, que l'antigorite n'a été signalée que dans des régions plissées; d'autre part il considère le chrysotile, qui se trouve dans la serpentine du Stubachthal, comme «un produit moderne d'altération».

M. Lacroix²⁾ une année plus tard, est arrivé à établir, d'une manière certaine — au moins pour les serpentines françaises — que les rubans qui forment les réseaux de maille, qu'on rencontre si souvent dans les serpentines nées de l'olivine, appartiennent à l'antigorite.

¹⁾ Olivinfels und Antigorit-Serpentin aus dem Stubachthal (Hohe Tauern). Tschermak's mineral. und petrograph. Mittheilungen, t. XIV, p. 271.

²⁾ Minéralogie de la France, Paris 1895. T. I, p. 426 et 427.

Comme nous l'avons dit plus haut *l'antigorite* est le minéral principal et souvent le seul, qui constitue notre serpentine. On rencontre toutes les structures habituelles de ce minéral ¹⁾. Les plus fréquentes sont la structure entrecroisée et la structure fenestrée. Dans le premier cas l'antigorite se présente en lamelles à contours dentelés, parfois presque rectangulaires. La longueur moyenne de ces lamelles varie entre 0,05 et 0,08 m.m., mais elles peuvent être de beaucoup plus petites et nous en avons pu mesurer, qui n'ont que 0,0045 m.m. Dans quelques coupes on voit entre les paillettes et les lamelles d'antigorite se développer des fibres de chrysotile, dont le développement, dans certaines régions des coupes, est si fort, que les paillettes d'antigorite sont noyées dans une masse formée de fibres de chrysotile. Il est certain, que dans ce cas le chrysotile résulte de l'antigorite.

La structure maillée due en général à la serpentinisation de l'olivine, est relativement rare. Les alvéoles sont presque toujours remplies d'une matière colloïde. Cette structure paraît être bien des fois une structure fenestrée amplifiée. Les dépôts de poussières ferrugineuses sont alors moins abondants et ne suivent pas toujours en trainées les minces rubans d'antigorites, comme c'est le cas pour ceux qui se développent entre les fissures de l'olivine. On remarque au contraire là, où la magnétite est plus abondante, que ses grains forment des trainées courtes et parallèles, comme en général se présentent les dépôts ferrugineux entre les clivages des amphiboles et pyroxènes serpentinisés. Les yeux de la maille sont parfois très allongés et très réduits, et les rubans peuvent souvent se toucher.

Dans un seul échantillon nous avons observé une

¹⁾ Idem, p. 426.

structure rappelant la structure calcédonieuse décrite par M. Lacroix ¹⁾ pour une serpentine du cap Corse.

Une structure très curieuse est celle en houppes et pseudo-sphérolites, localisée dans certains points des coupes. Elle résulte du moins dans nos échantillons de la serpentinisation des pyroxènes monocliniques. C'est d'abord dans les clivages du pyroxène, qu'on voit naître des lamelles fibreuses et des houppes d'antigorite, dont les extrémités paraissent s'épanouir et prennent souvent l'aspect en éventail de certaines feuilles de palmiers. Par l'entrecroisement de ces houppes on obtient d'apparence — vu la petitesse des paillettes — des sphérolites à croix noire. Une étude minutieuse nous a montré, qu'on a à faire à des groupements réguliers. Autant que nous avons pu les dé-

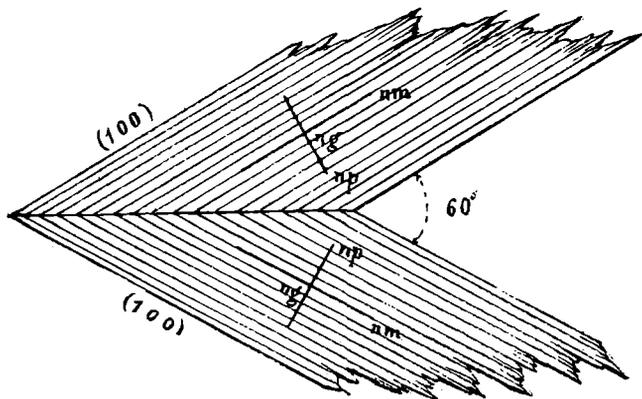


Fig. 2. Mâcle d'antigorite selon (110). Serpentine de la forêt de Boianu, au dessus du Lotru, c. 252.

chiffrer, vu la petitesse des lamelles et leur fibrosité, la face d'accollement est une face prismatique et l'angle, que font les clivages (nm) de deux lamelles est de 60° (fig. 2). Perpendiculaire sur chacune de ces lamelles est la bissectrice obtuse positive, le plan des axes optiques est perpendicu-

¹⁾ Idem p. 430.

laire aux clivages — *nm* est parallèle aux clivages. En considérant la disposition des indices dans l'antigorite, comme elle a été donnée par M. Lacroix ¹⁾, la section qui nous montre *ng* est donc la base, les clivages nous signalent la trace de la face (010).

Il paraît que les groupements deviennent même polysynthétiques, mais comme nous l'avons déjà dit, vu la petitesse des lamelles, vu leur fibrosité et faute d'autres sections propres à fournir des renseignements plus amples, nous ne pouvons donner que les résultats cités.

En lumière convergente les belles et petites lamelles d'antigorite montrent 2 E excessivement rapprochés; le minéral est souvent uniaxe.

On peut naturellement dans un même échantillon ou dans une même coupe rencontrer deux ou trois des structures décrites avec toutes les structures intermédiaires.

Le chrysotile est moins répandu que l'antigorite; c'est essentiellement un minéral de remplissage, dont les rubans plus ou moins larges, toujours fibreux, occupent les fentes de la serpentine. Les variétés soyeuses forment comme nous l'avons déjà dit des nids assez importants.

M. Lacroix ²⁾ a fait déjà remarquer, que le chrysotile «ne constitue à lui seul aucune des serpentines». Mais il peut être, chose rare, il est vrai, un produit direct de serpentinisation des pyroxènes. La transformation diffère de celle habituelle des pyroxènes en bastite (antigorite). Le chrysotile forme des nids de petites paillettes fibreuses ou fibres dans le pyroxène. Les fibres, qui se développent dans les fissures du minéral hôte se substituent successivement à celui-ci.

¹⁾ Idem p. 418.

²⁾ Idem p. 434.

L'altération suit de préférence la direction des clivages ; d'abord on n'observe que des taches de chrysotile, qui en se réunissant embrassent toute la plage. On rencontre souvent de ces plages formées par des aiguilles fines, froissées, qui montrent encore l'extinction des pyroxènes ; ces aiguilles sont noyées dans des fibres de chrysotile. Lorsque la transformation est complète on ne distingue qu'un amas de fibres de chrysotile.

Le chrysotile montre en lumière convergente 2 E très petits autour d'une bisectrice positive. Il est parfois légèrement coloré en vert clair et présente même un faible polychroïsme. D'après les observations que nous avons faites sur les serpentines d'Urde et du Muntinu, l'antigorite est le produit habituel dû à la serpentinisation de l'olivine, des pyroxènes et de l'amphibole. Nous arrivons donc aux mêmes résultats que M. Lacroix.

La majeure partie du chrysotile, au contraire, est postérieure à la formation de l'antigorite, soit que celui-ci, s'est formé par la serpentinisation des éléments cités plus haut, soit qu'il y est un élément primordial comme le croit M. E. Weinschenck¹⁾. Nous avons rencontré plusieurs fois du chrysotile en mailles, mais le peu de fraîcheur de la roche paraît plutôt parler en faveur d'une origine secondaire. Les autres rubans de divers chrysotiles, qui remplissent les fissures et les fentes se sont formées après la genèse de la roche. Nous pouvons donc caractériser le chrysotile comme :

1. Principalement un élément de remplissage des serpentines.

¹⁾ Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen speciell des Gross-Venedigerstockes. I. Über die Peridotite und die aus ihnen hervorgegangenen Serpentinesteine. Genetischer Zusammenhang derselben mit den sie begleitenden Minerallagerstätten. Abhandl. der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, II, Cl, XVIII, B, III. Abth. München, 1894.

2. Un minéral secondaire, qui peut naître de l'antigorite.

Cette dernière idée a été déjà émise par M. Becke. Des recherches ultérieures seront dirigées dans le but de savoir si le dynamométamorphisme peut avoir joué un rôle dans la formation du chrysotile.

Le talc se trouve dans les fissures de la roche et plus spécialement dans les environs du contact ; il est fortement développé là, où la serpentine a été particulièrement éprouvée par les actions dynamiques. Sans vouloir énoncer une règle, nous croyons pouvoir ajouter que, le talc cherche beaucoup plus la compagnie du chrysotile, que celle de l'antigorite.

Les carbonates qu'on rencontre parfois en jolies petits rhomboédres appartiennent, en majeure partie, à la giobertite ; le reste est plus riche en chaux et donne généralement une légère réaction du fer.

Les serpentines du niveau inférieur présentent les structures déjà décrites. Comme nous l'avons dit plus haut, on trouve à la montagne Urde du diopside-augite accompagnant fidèlement une des intercalations.

La structure alvéolaire paraît être ici plus abondante, que dans les autres points étudiés. Le chrysotile se rencontre aussi plus fréquemment. Dans les bancs épais du Muntinu prédomine la structure enchevêtrée et dense, formée d'antigorite. C'est dans le ravin de la Latorița qu'on rencontre la plus belle structure entrecroisée. Cette variété contient de l'olivine et de la bronzite, les spinelles chromifères sont très abondants. Nous rappelons que nous sommes ici près de ce puissant gisement de serpentine, auquel paraissent s'amorcer toutes les autres intercalations.

Le niveau supérieur, qui comprend le gisement du Stefanu, ceux du Cărbunele, du Lotru et de la montagne

Muntinu, est presque exclusivement formé par la serpentine à structure entrecroisée, plus ou moins enchevêtrée et dense. Les mailles sont plus rares. Dans la serpentine du Lotru nous avons remarqué en outre les plus belles houppes d'antigorite.

Les différents affleurement de la rive gauche du Lotru, — au Boianu et aux Găuri, — montrent toutes les structures; de belles houppes d'antigorite sont très fréquentes. La structure maillée est relativement plus abondante que dans les gisements précédents; mais la disposition des produits ferrugineux, mentionnée plus haut, et en même temps la pauvreté en magnétite et en chromite, montrent clairement que la structure ne provient pas de l'olivine serpentinisée.

Nous avons analysé¹⁾ plusieurs serpentines; pour le moment nous nous sommes limité aux échantillons plus riches en fer.

I. Le numero c. 94,²⁾ provient de l'affleurement de la forêt, sur le sentier qui monte du Lotru aux chalets «în Găuri». La structure de la roche est alvéolaire, mais passe par place à une structure presque calcédonienne. Elle est riche en Magnétite.

Si O ₂	=	36,84
Al ₂ O ₃	} ³⁾ =	17,56
Fe ₂ O ₃		
Cr ₂ O ₃	=	traces
MgO	=	32,21
Ca O	=	0,33
H ₂ O	=	14,41
		101,35

¹⁾ Nous ne donnons ici que des analyses incomplètes, comme nous étendons notre étude sur toutes les serpentines de la Roumanie, nous donnerons dans une étude générale des analyses plus détaillées des variétés les plus différentes de ces roches.

²⁾ Les chiffres se réfèrent aux numéros de la collection d'étude du laboratoire de minéralogie de l'Université.

³⁾ Le FeO n'a pas été séparé.

II. Une serpentine à bronzite (c. 155) provenant de la Latorița est une roche d'un vert noir, très compacte couverte d'une mince couche blanchâtre, dans laquelle se dessinent de fins filonnets de magnétite.

L'olivine est rare, la bronzite en partie transformée en bastite. Magnétite, chromite et picotite.

$$\text{Densité} = 2,579 (0^0)$$

$$\text{SiO}_2 = 34,65$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{array} \right\} = 15,44$$

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 = 1,94$$

$$\text{MgO} = 30,37$$

$$\text{CaO} = 3,28$$

$$\text{H}_2\text{O} = 15,06$$

$$100,74$$

III. Un autre échantillon (c. 60) récolté sur le versant S de la montagne Urde, un peu au dessous du sommet, est presque noir et très compact. S. l. m. il montre une structure maillée effacée. Beaucoup de magnétite.

$$\text{Densité} = 2,692 (0^0)$$

$$\text{SiO}_2 = 35,05$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{array} \right\} = 15,31$$

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{traces}$$

$$\text{MgO} = 31,55$$

$$\text{CaO} = 4,92$$

$$\text{H}_2\text{O} = 15,12$$

$$101,95$$

IV. L'échantillon c. 248 provient de l'intercalation

de serpentine, qui affleure dans la partie supérieure du ravin, dont le torrent se jette dans le Lotru entre les chalets Nedelescu et Cărbunele. La roche se désagrège facilement dans de très petits fragments écailleux. Sa couleur est foncée, son aspect cirieux. S. l. m. la coupe se montre occupée par une espèce de membrane de fibres enchevêtrées de chrysotile; on y voit de nombreuses tâches isotropes. Poussière fine de spinelles chromifères. Un peu d'hématite et de talc. La roche est assez altérée.

$$\text{Densité} = 2,57 (0^0)$$

$$\begin{array}{r} \text{SiO}_2 = 38,69 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \left. \vphantom{\text{Al}_2\text{O}_3} \right\} = 8,46 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \left. \vphantom{\text{Fe}_2\text{O}_3} \right\} \\ \text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{traces} \\ \text{MgO} = 38,11 \\ \text{H}_2\text{O} = 14,90 \\ \hline 100,16 \end{array}$$

V. Roche c. 635 présentant une belle structure alvéolaire, très compacte, couleur vert noirâtre. Elle provient d'un des gisements de Găuri; c'est l'intercalation qui affleure sous la Pietra Tăiată (dans la crête Găuri-Gălcescu).

$$\text{Densité} = 2,659 (0^0)$$

$$\begin{array}{r} \text{Si O}_2 = 37,58 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \left. \vphantom{\text{Al}_2\text{O}_3} \right\} = 13,39 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \left. \vphantom{\text{Fe}_2\text{O}_3} \right\} \\ \text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{traces} \\ \text{MgO} = 33,82 \\ \text{Ca O} = 0,41 \\ \text{H}_2\text{O} = 15,76 \\ \hline 100,96 \end{array}$$

Comme on le voit, la densité de ces variétés de serpentine varie entre 2,4 et 2,8, proportionnellement à la richesse en magnétite et en chromite. Certaines variétés formées en majeure partie par la chromite donnent même 3,76 (c. 355).

Les roches analysées sont pauvres en silice et relativement même en magnésie parce que nous avons choisi pour la première série d'analyses, des roches riches en produits ferrugineux. Il n'y a que la quantité d'eau seule qui reste près de la normale.

B. Calcaires, cipolins et roches vertes.

Le groupe supérieur est représenté dans le massif du Parîngu et les montagnes environnantes par des cornes vertes, des schistes chloriteux, talqueux, sériciteux et graphiteux, par des calcaires cristallins et cipolins.

Les *cipolins* forment dans les roches vertes des intercalations parfois étirées, ayant une épaisseur maximum de 20 mt. On les rencontre principalement à l'ouest et dans les dépressions de l'arête de l'Urde et de l'arête du Muntinu, ainsi que dans les parois des versants N. et S. d'Urde et du Muntinu. Un gros lambeau de cipolin s'étend de la montagne Muntinu jusque près de la chalet Cărbunele (casa Dutescu). Il repose sur les roches vertes; vers le N. il peut être distingué de loin des schistes et cornes du groupe supérieur, à cause de ses parois abruptes.

Enfin plusieurs calcaires se trouvent sur la rive gauche du Lotru, dans la crête E. de Piatra tăiată aux Gauri, à Polițe et à la Coasta lui Rusu et Boianu. Ce calcaire est cristallin et rappelle un peu les calcaires mésozoïques.

Le calcaire de la dépression de l'arête de l'Urde est aussi très cristallin.

Les cipolins sont de couleur grise ou verte claire, un peu schisteux et riches en éléments phylliteux, qui leur donnent souvent un aspect satiné. Leur structure schisteuse ressort encore mieux sous le microscope. On observe alors habituellement une alternance de zones plus phylliteuses et des zones plus riches en carbonates. Le mica blanc se présente en petites paillettes blanches ou légèrement verdâtres, presque uniaxes et négatives. Une chlorite verte est très abondante dans certains cipolins. La zone phylliteuse est formée par ces deux phyllites, auxquelles s'ajoutent du quartz moiré, — rarement en grains granulitiques — de l'orthose et des produits ocreux. Plus rares sont l'albite et un oligoclase basique. On distingue en outre de l'épidote, l'hématite, de fines aiguilles de rutile, des grumeaux de sphène et la calcite, le tout disséminé d'une manière très variable; parfois on rencontre quelques grains d'apatite et des petits prismes brisés d'une tourmaline bleu grisâtre. Les fissures de la roche sont remplies de calcite.

Les schistes chloriteux et sériciteux, dont on trouve les échantillons les plus frais surtout dans le vallon Urde, se montrent sous le microscope formés principalement de paillettes de séricite, d'une chlorite verte en quantité très variable, et de quartz moiré. On distingue en outre de l'ilménite, de la magnétite, de très fines aiguilles de rutile, quelques grains de sphène et des courts prismes de tourmaline, ayant des inclusions d'aiguilles de rutile, et l'hématite.

Les schistes sériciteux alternant avec des schistes chlorito-sériciteux forment le toit et le mur de l'intercalation calcaire inférieure de la montagne Urde et Gauri.

S. l. m. la roche revêt un caractère détritique très prononcé. Le quartz moiré devient par place un peu granitique, la séricite est abondante. La tourmaline se rencontre en nombreux et très petits prismes terminés. Par ci par là on remarque un peu de matière charbonneuse contenant d'innombrables fines aiguilles de rutile. En outre du sphène et de l'hématite.

Les cornes vertes forment la majeure partie du groupe supérieur, qui constitue les montagnes Urde et Muntinu, le Cărbunele une partie de la rive gauche du Lotru et Boianu, la Coasta lui Rusu, et la partie supérieure de la crête Găuri-Gălcescu. Ce sont des roches de couleur claire dans les teintes vertes grises et vertes jaunâtres, plus rarement jaunes; elles sont très compactes, mais donnent toujours une certaine apparence de schistosité produite par une séparation en plaquettes ou par des faciès rubannés.

S. l. m. on distingue un agrégat en général plus au moins schisteux, parfois granitique, formé d'amphiboles de pyroxènes monocliniques, de grenat, d'épidote, de zoïsite, de plagioclases, d'une chlorite verte, de chrysotile, de quartz, de sphène, de pyrite, d'hématite et de calcite.

L'amphibole paraît habituellement être un actinote, parfois une trémolite. Le premier se présente en petites paillettes fibreuses, en aiguilles et fibres richement réparties dans la roche.

Le pyroxène monoclinique, très fréquent, est d'habitude le diopside-augite, comme nous l'avons décrit plus haut. Il s'y trouve tantôt en grains, tantôt en prismes.

Le grenat ne se rencontre que près du contact; c'est toujours un grossulaire.

L'épidote et la zoïsite sont avec l'amphibole les éléments les plus répandus dans les cornes vertes, le premier

Le diopside-augite l'actinote, la zoïsite, l'épidote, l'albite et le grenat forment ces roches. Jusqu'aujourd'hui nous n'avons rencontré ni de l'idocrase, ni un minéral quelconque du groupe des wernérites, chose qui n'exclut toutesfois pas la présence de ces minéraux.

On pourrait reconstituer de la manière suivante la venue de la roche éruptive: Celle-ci, en pénétrant dans le groupe supérieur, par une ou plusieurs cassures ne paraît pas avoir rencontré des fissures qui auraient pu lui permettre de venir à la surface. Le magma, sous des pressions croissantes, ne pouvant pas s'épanouir au dehors, soulève un peu les couches principalement calcaires, s'injecte et se ramifie parfois entre les couches écartées de la roche sédimentaire, en la métamorphosant plus ou moins profondément.

Les nappes et filons de serpentine ont été étirés et laminés par des mouvements postérieurs à la venue de la roche éruptive. C'est sur le compte du dynamométamorphisme que nous mettons la naissance des schistes talqueux au contact et l'effilement de certaines lentilles de serpentine.

Toutes les nappes paraissent appartenir à deux niveaux séparés l'un de l'autre par une couche plus ou moins puissante de roches vertes et cipolins. Il paraît donc que l'on a à faire ici en réalité à deux nappes principales, dont chacune est ramifiée dans d'autres plus faibles — d'étendue variable, — dont les affleurements actuels ont été mis au jour par l'érosion. Le niveau inférieur est plus puissant que le niveau supérieur. Toutes les nappes paraissent avoir un seul point principal de départ, — une racine, — qui se trouverait dans la proximité du Mont Stefanu.

Il nous est impossible de déterminer exactement l'âge des serpentines. Elles sont en tout cas plus anciennes que

les formations mésozoïques du voisinage et plus jeunes que le groupe supérieur du cristallin.

Dans le Banat certaines serpentines se montrent dans des conditions analogues. M. le Dr. Schafarzik ¹⁾ décrit un dyk de serpentine, qui, remplissant une cassure, se trouve au contact des roches du premier groupe et du second groupe. Un peu plus loin on rencontre des filons de serpentine, qui traversent d'une part les gneiss du groupe inférieur, d'autre part les phyllites du deuxième groupe. Comme celui-ci possède des intercalations de calcaires cristallins, il est certain qu'ils doivent aussi s'être formés des produits de contact.

M. le Dr. E. Weinschenk a publié en 1891 ²⁾ et 1894 ³⁾ deux travaux extrêmement intéressants sur les serpentines de la partie E. des Alpes orientales centrales. Les serpentines se présentent dans des conditions analogues à celles du Muntinu et de l'Urde, mais les minéraux de contact sont beaucoup plus variés et plus largement cristallisés. M. Weinschenk, en ce qui concerne la genèse et l'origine des serpentines de sa région, arrive aux conclusions suivantes: Un magma visqueux et chargé de vapeurs d'eau a été injecté dans une cavité produite par le plissement des schistes; «il s'est consolidé là comme un agrégat de groupements réguliers d'olivine et d'antigorite.» Toute l'eau du magma a été employée pour la formation de l'antigorite. Le plissement, en se continuant, a broyée la roche consolidée. Les gaz et les vapeurs, qui se dégagent après l'intrusion de la roche, pouvant maintenant imprégner in-

¹⁾ Ueber die geol. Verhältnisse der Umgebung von Orsova, Jesselnitza und Ogradina. Jahrb. der kgl. ung. geol. Anstalt für 1890. Budapest. 1892, p. 149.

²⁾ Ueber Serpentinien aus den östl. Central-Alpen und deren Contactbildungen. Habilitationsschrift. München, 1891.

³⁾ Beiträge zur Petrographie etc.

timent celle-ci, l'ont transformée d'une manière plus ou moins complète. Comme dernière manifestation du vulcanisme, à la phase précédente, succéderait une venue de solutions surchauffées et saturées de silicates de magnésiums, auxquelles pourraient s'ajouter la chaux et l'aluminium. Grâce à ces solutions, dans les fissures de la roche elles ont donné d'une part naissance, par cristallisation à l'olivine, l'antigorite et à des silicates magnésiens, alumineux et calciques; d'autre part ces solutions métamorphosaient les roches ambiantes. Tous ces processus se seraient terminés avant la fin des plissements et «l'érosion commençante trouva les péridotites et serpentines des Alpes centrales orientales, avec leurs gisements de minéraux, ayant la disposition, qui nous a été conservé jusqu'aujourd'hui.» Pour le moment il serait imprudent de se prononcer sur la genèse des serpentines du Muntinu et de l'Urde; nos recherches n'étant pas encore complètement terminées, nous nous bornons à préciser, qu'elles forment des nappes d'intrusion et que celles-ci ont métamorphosé les roches ambiantes.

2. La serpentine dans le groupe inférieur.

Lorsqu'on suit le sentier qui mène de Novaci dans la vallée du Lotru, on traverse au N. du Mont Cerbu la large bande d'amphibolites feldspathiques inférieures, qui constituent la montagne Papușa et une partie de la Coasta Papușei. Au NW. du sommet Papușa, avant d'arriver sur la crête, on remarque de nombreux éboulis de serpentine. Les blocs proviennent d'une trainée de serpentine d'épaisseur inégale et qui se trouve entièrement prise dans les amphibolites. Cette bande qui commence depuis Mușetoiu,

suit la pente W. de Păpuşa et disparaît entre les amphibolites un peu plus bas dans la vallée du Romanu, pour reparaître plus à l'W. dans les crêtes Setea, d'où elle se continue jusque sous la Mândra. Le plongement de ces dernières roches est NW.

La serpentine de la Păpuşa est une belle variété compacte, qui s. l. m. présente principalement la structure enchevêtrée et croisée, elle est rarement alvéolaire. Comme les serpentines décrites plus haut, elle aussi paraît être principalement formée d'antigorite.

J'ai rencontré des filons de serpentine dans les amphibolites feldspathiques (diorites) du Stefanu, près de la croix de Preotăşescu, puis dans les amphibolites, qui forment une bonne partie de la crête Boianu-Găuri. Des études détaillées de ces roches n'ont pas été entreprises.

III. Les formations paléozoïques.

Ces formations sont peu développées dans notre région. Nous les citons seulement, parce qu'elles couvrent en partie la serpentine. Le plateau du Stefanu est formé de serpentine. Sur cette serpentine reposent horizontalement des lambeaux plus ou moins étendus d'un grès quartzeux très compact. L'épaisseur de ce grès varie entre un et cinq mètres. Dans le torrent qui descend du col du Stefanu pour se verser dans le Lotru, on trouve des phyllites noires très satinées très froissées. Nous avons trouvé les mêmes formations au Boianu, dans la forêt — où elles reposent peut-être sur la serpentine — et dans le ravin du torrent près de Cibanu, où elles reposent sur les roches vertes. Les grès sont noirâtres et montrent généralement une légère séparation en plaques; les grains du quartz sont

facilement visibles à l'oeil nu. S. l. m. ils sont composés de grains arrondis de quartz, riches en inclusions liquides. Dans certains cas on rencontre des quartz nourris, dont l'ancien contour est signalé par une fine poussière noire. Les espaces entre les grains de quartz sont remplis par du quartz moiré, des matières charbonneuses et ferrugineuses, du chloritoïde et de la séricite. Ce ciment est habituellement très riche en fines aiguilles de rutile. Rarement on rencontre à côté des quartz des grains de feldspath totalement kaolinisés, des débris d'une tourmaline brune et des cristaux arrondis de zircon.

Les schistes noirs toujours fortement charbonneux sont formés de quartz moiré, de séricite, de matières charbonneuses et ferrugineuses, et parfois de petites plaques de chloritoïde peu colorées; dans certaines sections on distingue en outre d'innombrables aiguilles de rutile et du zircon.

Ces formations sont identiques avec les formations de Schela decrites par M. Mrazec¹⁾. D'après toute apparence elles sont postérieures à la serpentine.

IV. Tectonique.

La région que nous avons étudiée, fait partie du troisième anticlinal des quatre grands plis, qui d'après M. de Inkey²⁾ constituent les Carpathes entre l'Olt et le Jiu. Cet anticlinal est principalement formé par les schistes cristallins du troisième groupe, «und diese bilden eine regelrechte antiklinale Falte, — welche am Olt anfangend — nach W. streicht. Am Berge Turtschin vollzieht die Streich-

¹⁾ L. Mrazec, Ueber die Anthracitbildungen etc.

²⁾ B. v. Inkey: op. cit. p. 27.

richtung eine unerwartete S-förmige Beugung nach S., um dann wieder in Westrichtung, oder besser gesagt, in WSW.-Richtung sich fortzusetzen. So gelangen wir in dieser Richtung über das Quellgebiet des Lotru auf die höchste Erhebung, deren dominirender Gipfel (2250 Meter) *Mundra* heisst.» «Auf dem Gipfel der *Mundra* liegen die Schichten fast horizontal, in der Mitte des Szurduk hingegen finden wir dieselben Schichten vertical aufgestellt und nördlich sowie südlich davon synclinal einfallen. Dies ist daher abermals das Bild einer bis zur Fächerstructur gesteigerten Faltung.»

M. Mrazec ¹⁾, au contraire, ne voit dans la section du Jiu, à l'W. du Paríngu, qu'un grand éventail incliné un peu vers le S. Cet éventail serait formé principalement par des roches éruptives acides, des roches du groupe inférieur, et par des roches phylliteuses traversées par les premières; son cœur est constitué par des amphibolites inférieures. Dans cet éventail sont plissés des formations plus jeunes.

Dans l'exposé qui va suivre, je m'en réfère aux sections et à la carte géologique ci-jointe laquelle, complétée à la suite des excursions faites l'été passé, comprend une région plus étendue que celle qui entre dans le cadre de la partie pétrographique du présent travail. Nous parlerons dans cette description de roches et de phénomènes qui n'ont été que mentionnés ou pas décrits dans la première partie. Toutes fois, nous ne changerons rien à ce qui a été dit dans l'étude précédente et nous maintenons aussi la division des roches de cette région en deux groupes: le groupe inférieur avec des roches très cristallines, représentées par des micaschistes, des gneiss micacées, des amphibolites in-

¹⁾ L. Mrazec: Contrib. à l'ét. pétrogr. des roches de la zone centrale des Carp. S. Anuarul museului de geologie pe 1894, pag. 74.

Mais l'âge des calcaires et des cipolins de cette région est encore très discutable.

On a considéré comme archaïques et les cipolins qui forment des intercalations dans les roches vertes ou qui les surmontent, fait encore plus fréquent (Carbunele, Boianu), et les calcaires cristallins qui se trouvent à la base des roches vertes, où elles alternent avec les schistes sericito-graphiteux (Urde. Gauri).

Ces formations de facies identiques se rencontrent encore plus à l'E. aux Petrile albe, Turcinu, Tîrnovu, mais leur disposition stratigraphique dans cette contrée est en sens invers de celle des Urde-Găuri. Les calcaires cristallins sont ici à la base, au dessus s'étalent des roches vertes avec serpentine, alternant avec des cipolins qui à la fin viennent les couronner; dans le massif Turcinu-Tîrnovu, au contraire, ils sont assis sur les roches vertes qui à leur base contiennent des intercalations puissantes de cipolins, et qui sont percées par la serpentine. Le calcaire de Tîrnovu paraît être lié au massif jurassique Cernadia-Polovraci par de nombreux petits lambeaux calcaires qui se trouvent alignés sur l'arête du Zavedeanu, depuis le Tîrnovu jusqu'à Polovraci¹⁾. Dans le massif du Turcinu, on observe, d'après M. Mrazec, même des traces de fossiles.

Les calcaires des Găuri et Urde, à part leur identité avec ceux de Turcinu-Tîrnovu, se trouvent en outre dans la prolongation de la trainée calcaire de Recea-Pietrile

¹⁾ Sur la carte du bureau géologique nous trouvons le calcaire de Tîrnovu formant une seule bande avec le calcaire de Polovraci; mais la liaison entre les deux massifs est en réalité moins parfaite. Les lambeaux calcaires sont petits et espacés: un rocher ayant quelques mètres de longueur au col entre le Balota et le Furnicel, d'autres s'aperçoivent plus bas sur le versant des sources du Luncaveț; nous trouvons un lambeau à Mileasca et un autre plus puissant sur la montagne Zavedeanu, qui est légèrement plissé en synclinal. Plus loin, vers le S., se rencontrent encore plusieurs lambeaux, de plus en plus grand, jusqu'à Polovraci.

qui se continue encore à l'W. du Jiu, calcaires considérés tous par M. Mrazec comme appartenant au mésozoïque, qui se dirigent en divergent de l'W. de Mehedinți (du massif Herkulesbad) vers le NE. Si la parenté présumée par M. Mrazec entre les schistes et conglomérats verts qui affleurent sous quelques massifs calcaires à l'W. du Jiu, et entre les roches vertes qui accompagnent les calcaires cristallins au Parîngu, Pietrile albe et Tîrnovu, se vérifie, alors la plus grande partie des calcaires à l'W. de l'Olt doit être réunies dans le groupe mésozoïque.

Il est fort possible en outre, que les calcaires cristallins des montagnes de Făgăraș considérés par Primics ¹⁾ et M. S. Ștefănescu ²⁾ comme archaïques, soient identiques aux cipolins du massif du Parîngu, dont ils offrent d'ailleurs les mêmes relations avec les roches amphiboliques ³⁾.

Les schistes noirs et grès quartzeux, formations de Schela, qu'on rencontre sur le plateau du Stefanu et dans le Boianu, sont évidemment plus jeunes que les roches vertes. On les trouve encore plus développés dans la vallée du Jiețu, d'où ils se continuent vers l'W. jusque dans la vallée du Jiu. Mais ces formations n'existent pas aux sources du Jiețu, quoiqu'elles soient représentées sur la carte géologique hongroise, feuille Petroșeni. C'est en vain que nous les avons cherchées, M. Mrazec et moi, lors d'une excursion au massif du Parîngu.

Au Stefanu et dans le Boianu ces formations reposent directement sur les roches vertes et sur la serpentine. Hofmann et M. de Inkey les ont représentées sur la carte géo-

¹⁾ Primics: Die geologischen Verhältnisse der Fogarascher Alpen.

²⁾ S. Ștefănescu: Mémoire géol. Jud. Arges. Annuaire du Bureau géol. No. 1.

³⁾ Voir: «Calcare și fenomene de eroziune în Carpații meridionali români». (Bul. Soc. de Sc. An. VII. No. 1. 1898. Bucarest), où cette question est traitée d'une manière plus détaillée.

logique hongroise comme « Thonglimmer- und Graphitschiefer, 7. », que M. de Inkey range dans le troisième groupe, le groupe le plus supérieur du cristallin. M. Mrazec les considère comme appartenant au permocarbonifère ¹⁾.

* *

Le groupe supérieur repose d'apparence en concordance sur les amphibolites des Urde et du Muntinu; à Coasta lu Petresi et dans la vallée du Lotru il se trouve directement sur les gneiss micacés, tandis que aux Găuri il est de nouveau supporté par des amphibolites.

Les gneiss et les amphibolites inférieures du Muntinu jusqu'à la Păpușa, ainsi que ceux du Parîngu plongent dans leur ensemble vers le NW—N. Le granit du massif tout entier est séparé en bancs possédant la même direction de plongement, toutes fois ces bancs sont plus redressés que les couches des roches précédentes. Les gneiss et les amphibolites de la partie E. de la crête des Urde et du versant N. de la Coasta Păpușei, ceux qui affleurent dans la vallée du Lotru et les amphibolites de la partie E. de la Pleșcoia, Ieșul, etc., roches situées donc au N. du massif granitique, présentent des ondulations et flexures, dont la plus importante est l'anticlinal de la Piatra tăiată.

En réalité, aux challets des Găuri les gneiss et les amphibolites plongent vers le N. sous un angle de 30° — 40° ; les mêmes roches sont inclinées à l'extrémité de la crête Găuri-Gălcescu de 10 — 15° vers l'W. Sous la Piatra tăiată elles plongent vers le NE. de 40° , en formant une auge. A la Piatra tăiată ces roches s'élèvent en une voute, car

¹⁾ L. Mrazec: Ueber die Anthracitbildungen des südlichen Abhanges der Südkarpathen. Sitzung der math.-naturw. Classe der k. k. Akademie. 19. Dec. 1893, Wien.

nous les trouvons sur le sommet de cette montagne presque horizontales et dans le Ieşul leur plongement est de 10° vers le NNW. Les gneiss et les amphibolites forment donc ici un anticlinal; l'axe de cet anticlinal s'abaisse vers le NNW. en s'incurvant peu à peu vers l'W., direction qu'il atteint à la Mândra, point culminant du massif du Parîngu. Par ce point passe la charnière de l'anticlinal. Les roches sont ici presque horizontales.

Ce léger bombement, formé par des gneiss granitiques, des gneiss œillets, des leptynites et par des amphibolites, disparaît à 200 m. à peine au S. du sommet de la Mândra, et les roches reposent directement sur le massif granitique qui forme les fondements du Parîngu. Ce manteau cristallin a été enlevé vers le S., peut-être par l'érosion, peut-être il a été déchiré par des mouvements tectoniques laissant voir le noyau granitique qu'il recouvrait. Plus au S. les gneiss et les amphibolites plongent vers le N—NW. de $40-70^{\circ}$, donc sous le granit qui nous présente ici un bel exemple d'une bosse intrusive.

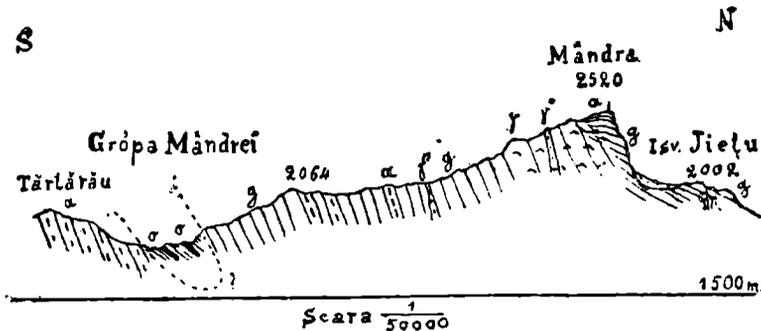


Fig. 1. — Coupe de Tărtărau jusqu'à la source du Jieşu.
g. gneiss granitique et micacé; α . amphibolite, γ . granit, γ' pegmatite, σ . serpentine

La présence des roches du groupe supérieur met encore plus en évidence l'auge de Găuri et l'anticlinal de la Piatra tăiată.

Les roches vertes, les cipolins et les calcaires plongent aux Urde vers le NW., — dans le Muntinu même vers l'W., — dans la vallée du Lotru elles forment un synclinal suivi à Boianu d'un anticlinal. Leur inclinaison est dans le lit du Lotru vers le NWN.-N., de l'autre côte du torrent dans la partie inférieure de Boianu elles s'inclinent de 25 à 40° vers le NE.—E., tandis qu'à la Coasta lui Russu elles plongent de nouveau vers le NNW.—W., sous un angle maximum de 25° (coupes II, III et IV).

Nous avons trouvé dans notre région le groupe supérieur discordant sur le groupe inférieur, fait très important, qui a une haute signification pour la stratigraphie des Carpathes méridionales.

Cette discordance n'est pas trop saisissable au Muntinu et aux Urde, où les roches vertes sont inclinées, au Muntinu sous un angle de 20° vers l'W., aux Urde, de 20°—30° vers le NW.; les amphibolites inférieures plongent, il est vrai un peu plus redressées (30°—40°), sous ce complexe de roches mais ont à peu près la même direction NW. Même les ondulations qui se remarquent dans les roches vertes, se continuent dans les amphibolites sous-jacentes. Mais tandis que ces dernières ainsi que les gneiss micacés conservent la même direction de plongement dans toute la région, comme on peut le constater dans les affleurements dans le lit du Lotru et aux Găuri, les roches du groupe supérieur au contraire, se plissent en donnant naissance au grand synclinal du Lotru et à l'anticlinal de Boianu (les sections II, III, IV, planche II).

Les gneiss légèrement ondulés du lit du Lotru, plongeant tantôt vers le SE., tantôt vers le SW.—W., disparaissent à l'embouchure du torrent de Găuri, sous les roches vertes qui s'inclinent vers le N. de 20° (fig. 2).

Les amphibolites et les gneiss de l'extrémité de la

crête Gáuri-Gálcescu plongent vers l'W. de 10^0-15^0 , les roches du groupe supérieur sont inclinées vers le NW. sous un angle de 30^0 . Mais plus à l'W. sous la Piatra táiatá,

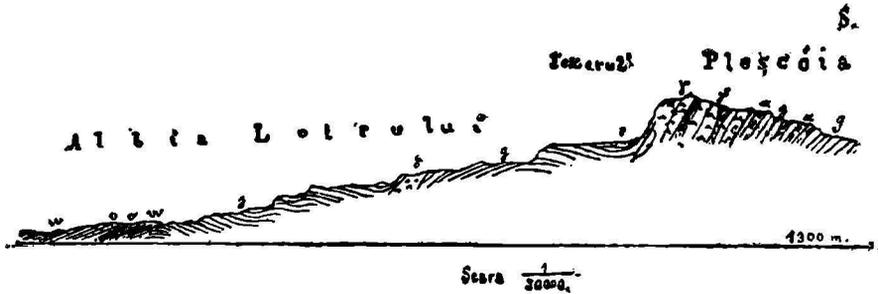


Fig. 2. — Coupe le long du cours supérieur du Lotru jusqu'à Pleşcoia.
 g. gneiss, α. amphibolites, γ. granit, γ' granulite, γ'' pegmatite, rv. roches vertes,
 c. cipolin, sa. serpentine, e. alluvions et éboulis.

ces dernières formations reposent en concordance sur les amphibolites et présentent une inclinaison de 40^0 vers le NE. Le groupe supérieur forme donc un synclinal plus aigu que celui qui le supporte (coupe III et IV).

Mais c'est sur la Coasta Petroasă que cette discordance ressort le plus nettement. Ici, une bande étroite de roches vertes couronne le granit de cette crête; elle n'est qu'un lambeau détaché par l'érosion de la grande couverture de roches vertes qui s'étendait probablement sur toute la partie N. et NE du massif du Parîngu. Les dessins (fig. 3 et 4) montrent à l'évidence la discordance entre les deux roches.

Il nous reste encore à citer un dernier point facile à visiter et dont l'étude enlève tout doute dans cette question. En suivant

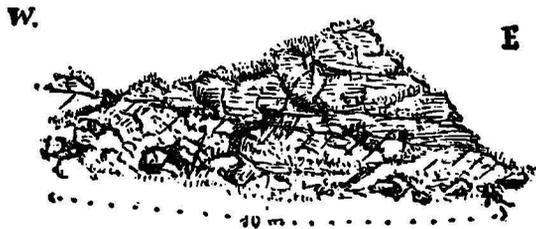


Fig. 3. — Crête de la Coasta Petroasă.
 g. gneiss granitique, rv. roches vertes.

simplement la ligne de frontière sur la crête de la Coasta lui Russu, on peut constater au col N. de la



Fig. 4. — Crête de Coasta Petrósá.
g. gneiss granitique, rv. roches vertes.

Piatra táiatá, que le calcaire cristallin de Poliți s'appuie directement et en discordance sur le gneiss granitique qui disparaît vers le N. sous le groupe supérieur (fig. 5).



Fig. 5. — Coupe le long de la frontière, de Piatra táiatá jusqu'au Boianu.
g. gneiss granitique, rv. roches vertes, c. calcaire cristallin, ss. schistes séricitographiteux, s. serpentine.

De ces nombreuses observations il résulte, que le groupe supérieur est discordant sur le groupe inférieur, mais que des mouvements ont souvent amené les deux étages dans des positions de complète concordance en apparence.

*
* * *

Dans la partie haute du Paríngu les roches vertes ainsi que les autres formations qui les accompagnent. reposent sur le granite et sur le groupe inférieur comme une couverture par place enlevée par l'érosion; vers le N. au contraire les roches vertes buttent en faille contre les micaschistes et les gneiss inférieurs. (Coupes I et II.)

M. de Inkey en parlant des dislocations qu'on rencontre dans les Carpathes méridionales, en signale deux plus principales dans le troisième (plis¹); ces dislocations seraient des «parallele Verwerfungen»: une plus à l'W., la dislocation de la Cerna, et «Die zweite Störungslinie dieser Art führt vom Dorfe Zsijetz (bei Petroszeni) östlich, an der Nordostseite des gleichnamigen Baches über den Sattel der Groapaszaka in das obere Lotrutal und von da noch weiter in den oberen Teil des Latoritzatales bis zu der S-förmigen Schichtenbeugung am Berge Turcin. Längs dieser Linie scheint es, als ob die Schiefer der zweiten Gruppe über die Gesteine der dritten Gruppe hinübergeschoben wären. Dies bedeutet also wahrscheinlich eine flache Verwerfung in der Richtung des Schichtenzeichens, einen Wechsel.»

Mais nos observations ne permettent plus de considérer cette dernière dislocation comme parallèle à la direction des couches des micaschistes ainsi que de croire qu'ils soient poussés par dessus les roches vertes. Au contraire, il paraît qu'on a à faire à une faille à peu près verticale, dont la direction aproximative E.—W., vient couper en diagonale les micaschistes et les gneiss qui plongent dans leur ensemble vers le NW.—W. de 30°—40°. On remarque dans les micaschistes au Muntinu et au Stefanu de légères déviations dues à la présence du granit.

Les roches vertes forment le synclinal du Lotru, dont il a été question plus haut; l'axe du synclinal est à peu près perpendiculaire sur la direction de la faille.

Le contact entre les deux lèvres est totalement masqué par des éboulis. Les micaschistes et gneiss constituent toujours le long de la faille des crêtes et sommets à pente

¹) B. v. Inkey, op. cit. pag. 32.

très incliné en regard de celle-ci, et dominant de quelques centaines de mètres les roches vertes.

Les recherches dans la vallée du Lotru et dans la vallée Bora ne nous indiquent nullement un chevauchement du groupe inférieur sur le groupe supérieur; c'est donc une faille normale, dont la ligne un peu sinueuse partant du village Jiețu passe au pied S. du Ciobanu par le Stefanu et se continue le long de la Latorița probablement jusqu'au Turcinu et peut être plus loin jusqu'à Ciunget (voir la carte).

Intimement liées à cette dislocation sont d'autres failles en général d'importance secondaire. Une pareille faille, plus importante que les autres, longe le versant E. de Găuri, depuis Boianu jusqu'à Gâlcescu.

Les faits suivants argumentent en faveur de son existence :

D'abord les gneiss de Boianu, Găuri et Gâlcescu forment des parois abruptes, dont la hauteur varie de 50 à 100 m. et plus, parois qui surplombent la vallée du Lotru. Ces gneiss plongent, sans qu'on puisse distinguer dans leur masse le moindre froissement, vers le NW.; les mêmes gneiss affleurent dans le lit du Lotru et montrent des ondulations plus ou moins intenses (fig. 2).

D'autre part en tenant compte du fait qu'aux Urde les roches vertes sont assises sur des amphibolites identiques à celles de Găuri et que ces amphibolites plongent vers la vallée du Lotru, on peut supposer que dans le lit du Lotru le soubassement du second groupe doit nécessairement être formé en partie, par des amphibolites identiques; l'existence d'une faille peut seule expliquer la forte différence de niveau entre les amphibolites de Găuri et celles du lit du Lotru.

Enfin une preuve plus évidente que les précédentes

Vient en outre à l'appui de l'existence de cette faille c'est la disposition particulière que présente le second groupe vis-à-vis du premier dans la crête Găuri-Boianu. (fig. 6);

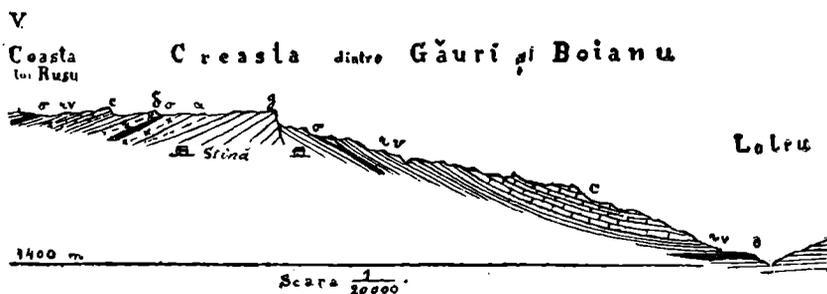


Fig. 6. — Coupe de Coasta lui Russu jusqu'au Lotru par la Coasta Găuri-Boianu. g. gneiss micacés, a. amphibolites feldspathiques, rv. roches vertes, c. calcaire cristallin, d. diorit, s. serpentin.

Une fracture peu importante mais facile à observer, borde la crête Muntinu, depuis la montagne Urde jusqu'aux sources de la Latorița. Cette fracture n'est visible que dans le groupe supérieur (coupe III); elle est parallèle à la faille du Lotru.

La succession des roches vertes est la même dans toute cette partie du Parîngu; par ci par là on remarque que certaines couches s'effilent parfois complètement, phénomène due aux tractions excessives qu'ont subi ces roches. Les plis qu'on constate dans ce groupe ne sont que des anticlinaux et synclinaux peu aigues et réguliers. Nous rappelons encore une fois que dans la région Petrimanu-Tîrnovu la succession des couches est inverse de celle dans le groupe supérieur du Parîngu. Si on admet maintenant une complète identité entre le groupe supérieur de cette dernière région et les roches du Petrimanu-Tîrnovu, il paraît alors que dans le seconde groupe, il a eu lieu des dislocations très complexes et probablement des plis couchés; ces plis-

lements ont renversé les formations supérieures des Urde-Găuri. Dans tous les cas, si en réalité cette supposition se vérifie, le synclinal du Lotru ainsi que l'anticlinal de Boianu et d'Urde sont postérieurs.

Conclusions.

L'étude succincte de notre région nous permet de tirer les conclusions suivantes :

1. Les roches vertes et calcaires du troisième groupe de M. de Inkey n'entrent qu'en petite partie dans la constitution du Parîngu.

2. Ces formations, probablement paléozoïques, dont certains calcaires peuvent être même mésozoïques, sont nettement discordantes sur leur soubassement cristallin.

3. Dans le groupe inférieur on remarque outre des dislocations verticales, des faibles plissements, représentés par l'anticlinal de la Piatra tăiată (anticlinal de la Mândra) qui est loin d'atteindre l'importance que lui attribue M. de Inkey. Cet anticlinal se dirige à la Piatra tăiată vers le NNW. et en s'incurvant il arrive à avoir à la Mândra une direction vers l'W.; à l'E. de Piatra tăiată « l'anticlinal de la Mândra » disparaît.

4. L'éventail de M. de Inkey existe indiscutablement au centre de cette partie des Carpathes. J'ajoute seulement que le cœur de l'éventail n'est pas formé par les mêmes roches qui constituent la charnière de l'anticlinal de la Mândra. Mais nous ne pouvons pas nous prononcer au sujet de savoir si cet éventail est restreint seulement au centre du massif ou si toute cette partie des Carpathes méridionales forme un grand éventail déjeté vers le S. comme le croit M. Mrazec.

5. Les roches vertes s'étendent comme une couverture en discordance sur l'éventail. Ce manteau a du suivre

naturellement les mouvements verticaux de son soubassement. Par l'affaissement qui s'est produit le long de la faille Jiețu-Latorița, naquirent dans les roches vertes des forces de traction vers le N.; mais comme les pointements de granit — Urde, Mohoru, Coasta Petroasa, etc.—ont été des points d'accrochement de la couverture, il s'est formé dans la partie haute de celle-ci des plis secondaires dirigés dans la direction de la traction, phénomène qui ne peut plus être constaté qu'aux Găuri et aux Urde. La faille du Lotru passe par le centre de la région étudiée; elle a eu comme conséquence la formation du grand synclinal des roches vertes,

6. C'est par la grande faille de N. que l'éruption de la serpentine a eu lieu. Cette roche forme des nappes d'intrusion dans les roches vertes. Elle a participé à tous les mouvements auxquels ces roches ont été soumises postérieurement à sa venue.

* * *

Pour finir, nous ajoutons encore quelques observations générales sur l'orographie et l'hydrographie de la région.

Dans l'introduction nous avons fait ressortir la position singulière qu'occupe le massif du Parîngu dans cette partie des Carpathes méridionales, formées par deux crêtes principales allant de l'E. à l'W. et qui se réunissent dans le Parîngu en faisant ainsi de lui un nœud orographique. Ce massif s'élève en outre à plus de 500 m. au dessus des sommets les plus hauts du voisinage, en dominant par sa crête en fer à cheval les montagnes du Lotru et du Vulcan. Cette surélévation coïncide avec la bosse granitique, qui elle-même dépasse 2300 m. de hauteur et sur laquelle viennent encore reposer des gneiss et des roches vertes.

Le versant N. du massif du Parîngu comprend deux cirques principaux. Celui de l'W. donne naissance au Jiețu, qui arrivé au pied du massif s'engage dans la grande faille de N. pour se deverser plus à l'W. dans le Jiu. Le second cirque contient les sources du Lotru, torrent qui a creusé son lit jusqu'aux gneiss dans le grand synclinal des roches vertes; il conserve sa direction vers le N. jusqu'à la montagne Timpa. Deux lambeaux plus importants de cipolin sont restés sur les flancs droit et gauche de la vallée de ce torrent.

La Latorița, comme le Jiețu, suit à peu près le contact de roches vertes avec les micaschistes le long de la grande faille de N.

Les versants N. et E. du massif sont en outre caractérisés par des cirques glaciers au nombre de deux dans le bassin de réception du Jiețu: Scliveiul, Roșiile (fig. 1), exposés tous les deux vers le N. Dans le bassin du Lotru on en compte trois: le cirque des Găuri, du Gâlcescu et du Iezeru (fig. 5). Le dernier s'ouvre vers le N., les deux autres vers l'E. Tous ces cirques sont caractérisés en outre par de jolis petits lacs. Leur origine glaciaire d'après MM. Lehmann et Mrazec est indiscutable.¹⁾

Il est très probable que les cirques du Muntinu et des Urde, quoique moins accentués que les précédents doivent aussi leur existence à la présence d'anciens glaciers.

La base des montagnes et les vallées de cette région sont couvertes d'une épaisse couche formée de roches et de débris principalement anguleux, souvent de blocs, assis dans une masse argilo-sablonneuse. Dans certains cas ces dépôts passent à de véritables conglomérats-brèches (Latorița) à ciment calcaire. Leur puissance varie, mais en gé-

¹⁾ L. Mrazec: Remarques sur le cours de quelques fleuves en Roumanie.

néral elle est considérable et dépasse même 20 m. d'épaisseur. La majeure partie des torrents actuels ont creusé leurs lits dans ces dépôts.

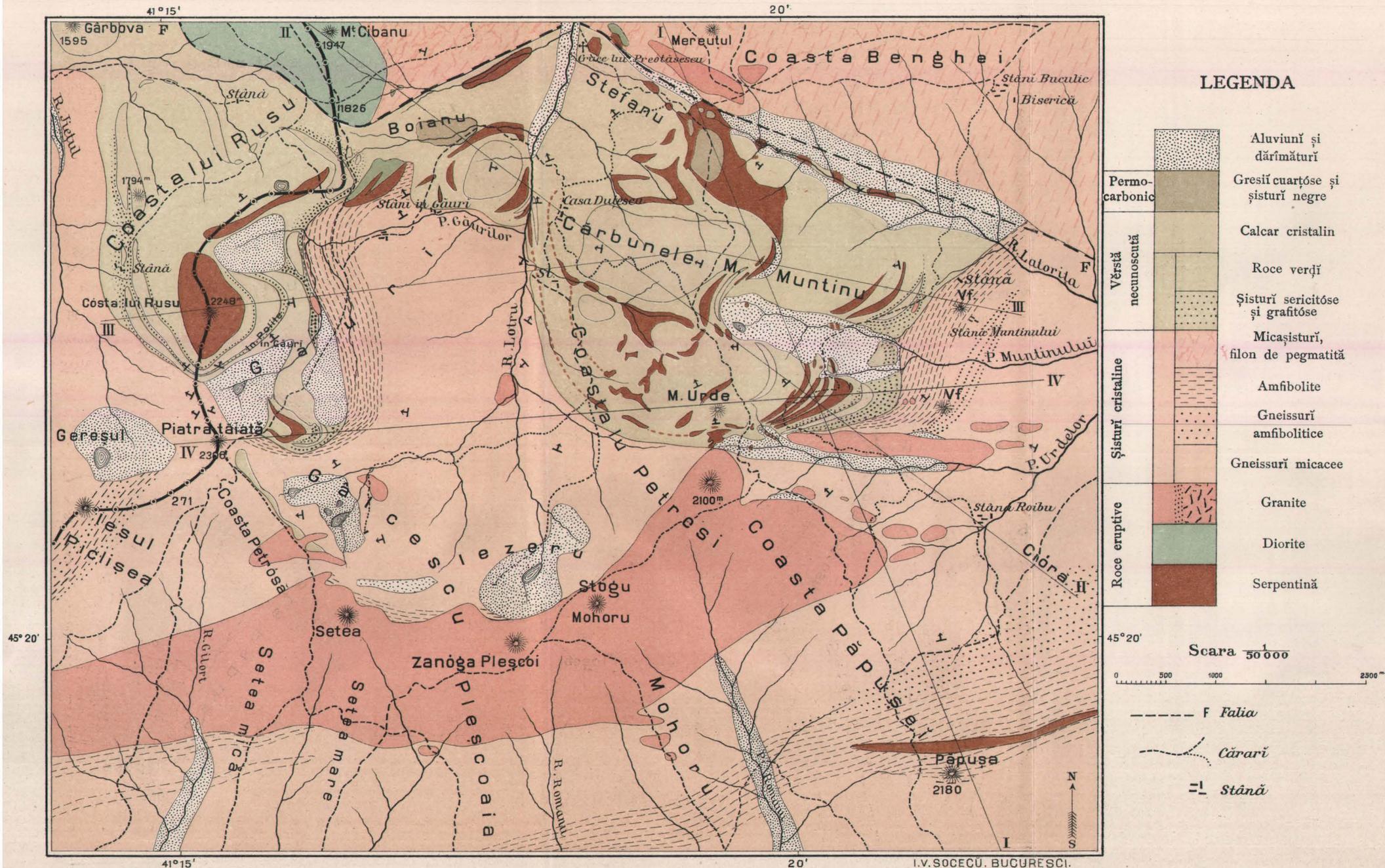
Etant donné d'une part le fait que ces dépôts se rencontrent principalement dans la partie inférieure des vallées à cirques glaciers, d'autre part tenant compte de leur état détritique particulier, on peut attribuer à ces dépôts une origine glaciaire. Nous avons trouvé en outre dans le Cărbunele autour de la Casa Duțescu à 100 m. environ audessus du lit du Lotru de nombreux blocs anguleux de gneiss. Or tout ce versant n'est constitué que par des cipolins et des roches vertes. Le gneiss au contraire ne se trouve qu'à quelques km. plus au S. et plus haut dans le cirque du Iezeru, d'où naît le Lotru. Il est donc très probable que l'ancien glacier du Iezeru en s'avancant dans la vallée du Lotru, a laissé lors de sa retraite, les blocs de gneiss sur les pentes du Cărbunele.

Il nous reste encore à signaler la présence de la tourbe «mărghilele» sur la haute partie de la montagne Urde «mărghilele Cărbunelui», dans la vallée Muntinu et dans la partie supérieure du cirque de Găuri.

HARTA GEOLOGICĂ A MUNȚILOR URDE, MUNTIN ȘI GĂURI

DE

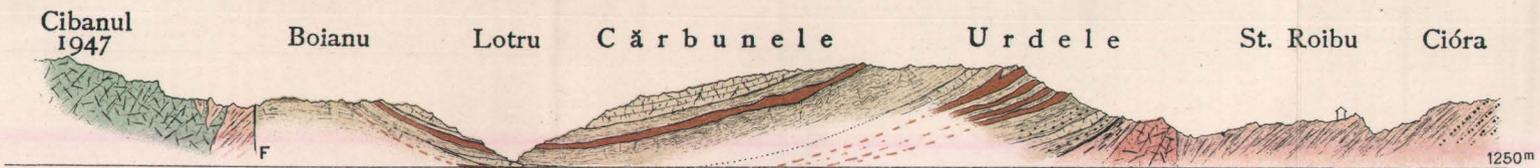
G. MUNTEANU-MURGOCI



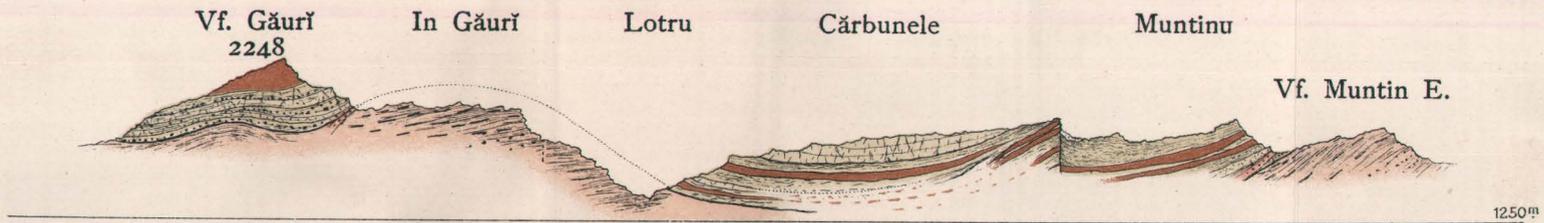
Secțiuni din regiunea: Urde, Muntin și Găuri



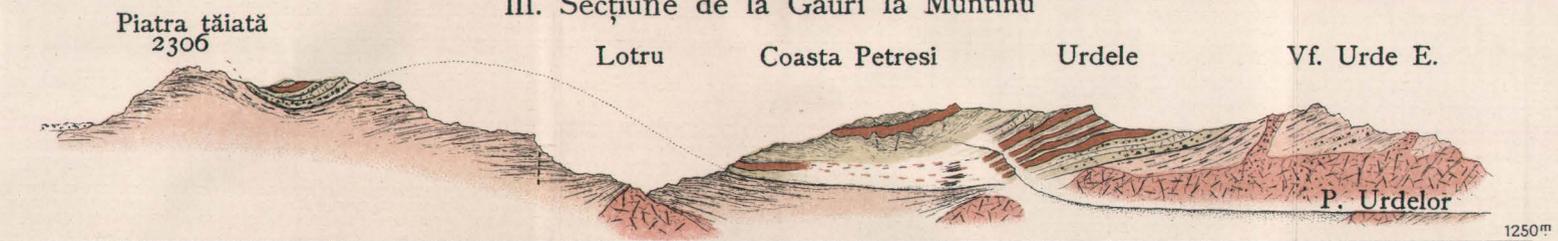
I. Secțiune din Mereuțu la Vf. Păpușa



II. Secțiune din Cibanu la Cióra



III. Secțiune de la Găuri la Muntinu



IV. Secțiune de la Piatra tăiată la Vf. Urde E.