

Bn. Europe 94-2856

NOTICE SUR LES RELIEFS

DU PARINGU ET DE SOARBELE

(KARPATES MÉRIDIONALES)

PAR

E. DE MARTONNE

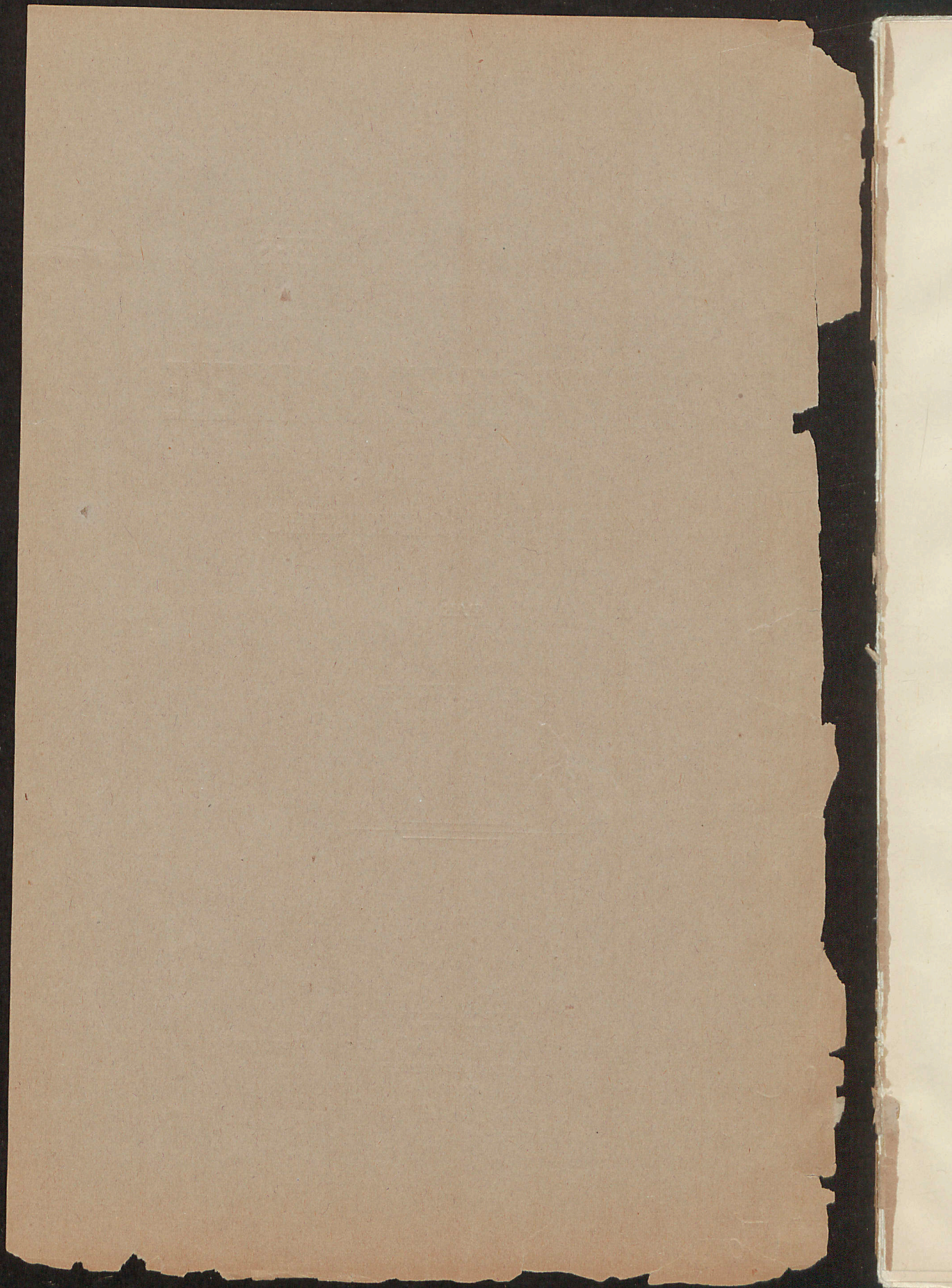
BUCAREST

Ateliers graphiques SOCEC & Comp., Société Anonyme

59, STRADA BERZEI, 59

1906

Bn
Europe
94
2856



NOTICE SUR LES RELIEFS

DU PARINGU ET DE SOARBELE

LE PARINGU

(KARPATES MÉRIDIONALES)

Le massif du Paringu est, après les Monts de Fogarash, le massif le plus élevé des Karpatés méridionales. Le nom que les géographes lui ont donné n'est pas tiré de son point culminant (Virful Mândra 2.525 m.) mais de l'extrémité de la crête qui domine Pétroșani et se profile avec l'allure d'un pic asc.

PAR

E. DE MARTONNE

Le nom a été quelquefois étendu à toute la zone montagneuse comprise entre le Jiu et l'Oltu. Mais cette extension injustifiée d'une dénomination locale ne peut être acceptée. Le nom de Paringu est totalement inconnu dans le bassin du Lotru moyen et de la Latorita; les altitudes moyennes sont d'ailleurs très inférieures et les formes de topographie glaciaire qui caractérisent le massif du Paringu proprement dit, manquent entièrement.

L'individualité de ce massif apparaît nettement de tous les points élevés où l'on embrasse du regard un horizon assez étendu.

BUCAREST

Ateliers graphiques SOCEC & Comp., Société Anonyme

59, STRADA BERZEI, 59

1906

LE PARINGU

Le massif du Paringu est, après les Monts de Fogarash, le massif le plus élevé des Karpates méridionales. Le nom que les géographes lui ont donné n'est pas tiré de son point culminant (Virful Mândra 2.525 m.) mais de l'extrémité de la crête qui domine Pétroseny et se profile avec l'allure d'un pic assez respectable (Virful Paringu 2075).

Le nom a été quelquefois étendu à toute la zone montagneuse comprise entre le Jiu et l'Oltu. Mais cette extension injustifiée d'une dénomination locale ne peut être acceptée. Le nom de Paringu est totalement inconnu dans le bassin du Lotru moyen et de la Latorița; les altitudes moyennes sont d'ailleurs très inférieures et les formes de topographie glaciaire qui caractérisent le massif du Paringu proprement dit, manquent entièrement.

L'individualité de ce massif apparaît nettement de tous les points élevés où l'on embrasse du regard un horizon assez étendu. Il forme comme une protubérance arrondie s'élevant au dessus d'un ensemble de chaînes assez uniformes comme altitude, qui paraissent découpées par l'éro-

sion dans un plateau légèrement ondulé. Même de la plaine lorsque le profil de la chaîne karpathique se dessine sur l'horizon (par exemple sur la route de Târgu-Jiu à Novaci) le Paringu s'y détache en saillie très nette.

Le col où l'Oltețu prend sa source et où la crête s'abaisse à 1800 metres, le cours du Lotru au Nord, le Bassin de Petroseny au Nord-Ouest, la vallée transversale du Jiu à l'Ouest, enfin la dépression subkarpathique au sud, telles sont les limites géographiques les plus naturelles

Le nom de Paringu, même appliqué à ce massif bien déterminé, est inconnu du paysan roumain. Le pâtre n'use que des noms des hautes vallées où sont les bergeries et où paissent les troupeaux, il n'éprouve même pas le besoin de dénommer spécialement les crêtes et les sommets ¹⁾. Mais dans le public quelque peu instruit, le nom de Paringu commence à se répandre, non seulement à Petroseny, mais même du côté roumain et l'application qu'on en fait est bien conforme aux conditions géographiques que nous venons de préciser. C'est nettement dans ce sens qu'on parle couramment du Paringu à Târgu-Jiu chef-lieu du Département roumain de Gorj, et même à Novaci, souspréfecture située au pied de la montagne.

Le Paringu est encore peu connu des touristes roumains. On pourrait compter le nombre de ceux qui ont visité ses cirques sauvages. L'annuaire du Club Karpatique d'Hermannstadt a publié quelques récits d'excursion qui parlent comme de véritables découvertes de promenades sur les crêtes de Mândra. Aucun refuge régulier n'existe et s'il est possible de faire l'ascension de Mândra en partant

¹⁾ V. E de Martonne: Sur la toponymie naturelle des régions de Haute montagne, en particulier dans la Karpates méridionales. Bull. Geogr. historique et descriptive 1900.

de Petroseny dans une belle journée d'été; il est difficile d'y arriver en partant de Novaci ou de Bumbesti sur le versant roumain. Une cabane construite sur le type des stâne à Cărbunele, et connue sous le nom de Casa lui Duțescu peut cependant offrir un abris à deux ou trois touristes partis de Novaci de bonne heure.

Le trait dominant du relief du Paringu est la lourdeur et l'empâtement des formes. Cependant on distingue une crête principale orientée à peu près Est-Ouest, comme l'ensemble des Alpes de Transylvanie. Presque constamment supérieure à 2.000 m., elle forme d'un bout à l'autre la ligne de partage entre les eaux s'écoulant vers le Nord et vers le Sud. C'est à l'Ouest qu'elle atteint les plus hautes altitudes, avec des escarpements formidables tournés vers le Nord et des contreforts en forme d'arête alpine, et que se trouve le point culminant (Mândra 2525). A l'Est, au contraire elle présente une série d'ensellements par où passent les chemins de transhumance depuis les temps les plus reculés. Le col de Mohoru qui s'abaisse à 1900 m., est la porte par où s'écoulent les immenses troupeaux qui vont pâturer en été les montagnes de la haute vallée du Lotru jusqu'à Tâmpa.

C'est là que devrait passer le route carrossable amorcée de Novaci jusqu'au Cornesu continuée vers Păpușa par des pistes défoncées et qui est encore la seule voie d'accès facile au Haut Paringu.

Les rivières du Versant Nord obéissent beaucoup plus que celles du Versant Sud à l'ordonnancement longitudinal qui reflète encore dans le vieux massif des Alpes de Transylvanie les lignes directrices des plissements anciens. Dans la partie orientale la Latorița et ses affluents principaux (Părăul Muntinu, P. Urdelor) coulent vers l'Est.

Le Lotru et le Jiețu dévalent directement au Nord par des pentes rapides, mais au bout de peu de temps leurs eaux sont entraînées vers l'Est (Lotru) ou vers l'Ouest (Jiețu). Sur le versant Sud ou contraire la pente générale beaucoup plus forte et l'appel du niveau de base du bassin de Târgu-Jiu semblent avoir contraint les eaux à ruisseler uniformément du Nord au Sud. Aussi toutes les crêtes secondaires sont elles orientées dans le même sens. Le coude du Gilortu allant rejoindre le Părăul Romanu et la déviation du Sadu forment cependant une exception notable d'où résulte l'épanouissement de la crête du Tartareu en une sorte d'épaulement orienté à peu près Est Ouest (crête du Molidvis).

La profondeur des vallées du versant Sud est en moyenne plus grande que celle du versant Nord. Le Lotru et son affluent la Latorița coulent à un niveau relativement élevé avant de s'engager dans les gorges impraticables par où ils débouchent dans la vallée de Brezoïu. Le Jiețu seul atteint après un parcours de 8 km. l'altitude de 1.200 m. Le creusement exceptionnellement rapide de sa vallée est dû au voisinage du bassin de Petroseny (600 m. d'altitude moyenne).

La géologie du Paringu a été étudiée très en détail par M. Murgoci¹⁾. Les grandes lignes en avaient déjà été esquissées par Inkey²⁾. C'est, comme la presque totalité

¹⁾ *G. M. Murgoci*. Masivul Paringu. Dare de seamă asupra cercetărilor geologice din vara 1897. Bucarest 1898 80, 33 p. 1 pl. — Contributions à l'étude de la zone centrale des Carpathes méridionales IV. Les Serpentes d'Urde, Muntin et Găuri. (Massif du Paringu). (Ann. Musée Geol. de Bucarest 1898, Bucarest 1899, 69 p. 1 carte). — Grupul superior al cristalinului în Masivul Paringu. Dare de seamă de cercetări geologice vara 1898 (Bul. Soc. Inginerilor, 1899 28 p. 2 pl.). — Ueber die Einschlüsse von Granat-Vesuvianfels in dem Serpentin des Paringu Massifs Bukarest 1901.

²⁾ *B. V. Inkey*. Geotektonische Skizze der Westlichen Hälfte des Ungarisch Rumänischen Grenzgebirges. Fany Közlöny 1884.

des Alpes de Transylvanie, un massif cristallin ancien. Les deux séries cristallophylliennes primaires distinguées par M. Mrazec y sont représentées. Une bande de granite gneissique affleure le long de la crête principale dans la région des sources du Lotru et à l'Ouest jusqu'à Mândra. L'ordonnement des affleurements trahit nettement un plissement Est-Ouest et M. Murgoci a noté, outre deux anticlinaux, dont l'un suit à peu près la crête principale de Curmătura Oltețului jusqu'à Setea, des dislocations transversales qui coïncident avec les vallées et les crêtes Nord-Sud du versant Nord (synclinaux du Lotru et de Coasta lui Rusu, anticlinal de Găuri). Mais les dislocations les plus importantes sont sans rapport apparent avec le réseau des vallées qui commandent le relief.

La faille du versant Nord, qui fait buter l'un contre l'autre les deux groupes cristallins, recoupe le Lotru et la crête de Coasta lui Rusu. Une autre dislocation d'une importance capitale, jalonnée par des massifs calcaires qui donnent un aspect pittoresque à la bordure des Karpates entre Novaci et Polovraci, paraît marquer le contact du massif ancien avec la dépression subkarpatique. Mais, si on la suit vers l'Est, on voit qu'elle prend en écharpe le massif cristallin en remontant vers le Nord-Est. A l'Ouest de Novaci elle se perd complètement.

Il semble que le relief du Paringu soit presque entièrement indépendant des dislocations tectoniques. Il n'offre que peu de rapports avec la nature des roches. Seuls les Cipolins qui affleurent en nappes subhorizontales à Găuri et Coasta lui Rusu donnent des escarpements pittoresques formés par la tranche des couches et suivant leurs ondulations. Malgré la dureté relative des bandes granitiques ce ne sont pas elles qui donnent les points culminants.

Mândra est constitué par un paquet de Schistes micacés et de...

En somme le relief du Paringu paraît dû à la sculpture d'un bloc massif assez homogène par une érosion récente obéissant à la pente générale et influencée par la proximité plus ou moins grande de dépressions telles que le bassin de Petroseny ou la zone subkarpatique d'Olténie.

La vie pastorale est largement développée dans le Paringu. Les formes arrondies des crêtes sont favorables au paturage. La forêt s'y maintient difficilement à partir de 1.500 à 1.600 m. et l'homme a contribué à la faire disparaître. Les prairies s'y étendent en bandes allongées parcourues de sentiers (*plaiurile*), que suivent les moutons. Les bergeries s'y postent à mi-côte près de la lisière de la forêt. C'est seulement dans les parties les plus élevées que les paturages et les *Stâne* se réfugient au fond des cirques glaciaires. J'estime au moins 5.000 moutons et 400 bergers la population pastorale qui anime pendant 4 à 5 mois les hauteurs du Paringu.

Malgré les méfaits incontestables des habitants des *Stâne*, la forêt est en général assez bien conservée dans le massif du Paringu. Sur le versant Sud la disparition à peu près complète des conifères, qui se mêlent aux hêtres à partir de 1.100 m. et dominent au dessus de 1.500 m. est due à la faible étendue des hautes altitudes, et à l'exploitation barbare des *Moşneni* de la plaine. On rencontre encore à la fin de l'été les chars à boeufs descendant de la montagne les sapins abattus au gré de chacun dans la forêt communale pour les besoins de l'hiver ou la construction d'une grange.

Sur le versant Nord la forêt est en général mieux conservée et s'élève toujours plus haut. Les conifères se

mèlent aux hêtres dès 1.200 m. et forment à partir de 1.500 m. de splendides forêts jusqu'à 1.750 ou 1.800 m. Toutefois on a commencé à exploiter en grand la vallée du Lotru et depuis quelques années des coupes brutales ont déboisé entièrement le versant Est à partir de Ștefanu.

II

Tel est dans l'ensemble le Massif du Paringu, qui peut être considéré comme le type moyen des hauts sommets des Karpates méridionales. Notre relief au 1 : 25.000 n'en représente que la partie la plus élevée (région des sources du Jiețu, du Lotru, de la Latorița et du Gilortu). Sa construction repose sur des levés topographiques, exécutés en 1900. Les cartes existantes auraient été tout à fait insuffisantes.

La frontière entre la Roumanie et la Hongrie coupe le massif du Paringu en suivant la crête principale de Mândra au col de Gereșiu et suit ensuite la crête secondaire orientée Nord-Sud, qui sépare les bassins du Jiețu et du Lotru. Un cinquième à peu près de la région représentée est donc en territoire austro-hongrois et a fait l'objet de levés réguliers pour la publication de la *Spezialkarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie* au 1:75.000. On sait que le relief y est représenté en hachures suivant le système de Lehmann, avec courbes de 100 en 100 m. Les cirques de Roșile et Scliveiu sont très bien marqués sur la feuille Petroseny (zone 24 col. XXIX). La nomenclature est, comme il arrive toujours en territoire roumain souvent inexacte, tant comme transcription littérale que comme localisation des noms.

La réfection totale de la carte (Reambulierung) a atteint cette feuille et les éditions récentes portent un certain nombre de corrections (Mândra 2.525 au lieu de 2.520). Les minutes au 1:25.000, qui nous ont été obligeamment communiquées, sont assez riches en détails. Mais dans la haute montagne au dessus de 2.000 m., particulièrement dans les cirques, dont l'intérêt au point de vue militaire est pratiquement nul, la topographie est quelque peu négligée. Le figuré des éboulis en pointillé envahit tout. Nous avons dû compléter par des levés à la boussole, des photographies et des croquis cette partie de la carte.

Le travail a été singulièrement plus délicat pour la région roumaine. Les levés réguliers de la carte topographique de Roumanie sont achevés en Dobrodgea et en Moldavie.

En Valachie, ils n'ont pas dépassé le méridien de Bucarest. La triangulation en montagne ne va que jusqu'à l'Oltu. Les seuls documents topographiques dont on dispose pour la partie roumaine du Paringu c'est à dire pour sa presque totalité, sont la vieille carte au 57.600-e de Szathmary ¹⁾, et les anciens tirages de la *Spezialkarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie* (feuille Petroseny), où le relief est représenté en territoire roumain jusqu'au cadre.

Ce sont les levés expédiés faits par les officiers autrichiens au moment de l'occupation de la Valachie qui sont la source commune de ces deux cartes. Dans toute la partie roumaine du Paringu nous n'avons que deux cotes d'altitude : celle du Cerbu, et celle de Zănoaga (*Tienoga*

¹⁾ Charta României tipărit în stabilimentul artistic al lui C. Szathmary 1 : 57.600 (édition lithographiée en couleur d'exécution assez grossière devenue très rare).

de la carte). Le topographe a suivi la crête entre l'Oltețu et le Pârâul Baia, comme en émoigne le figuré un peu plus fouillé du relief. Il n'a pas vu Gâlcescu. S'il a suivi la crête de Piatra tăiată à Papușa, ça été sans doute par un temps de brouillard. Le figuré de Gâlcescu qu'il donne est complètement faux et tel qu'on peut l'imaginer, lorsqu'on n'a aperçu ce cirque que des pentes de Cărbunele. Dans toute la région des sources du Lotru, de la Latorița et du Gilortu la nomenclature est complètement absente ou fausse.

Ce résultat n'a d'ailleurs rien de surprenant, et, si l'on doit s'étonner d'une chose c'est que, dans cette région dépourvue d'intérêt stratégique, la conscience des officiers topographes ait été assez grande pour nous donner un tracé correct dans l'ensemble des thalwegs et des contreforts montagneux. Un certain nombre des beaux cirques de cette région sont même indiqués.

Quoiqu'il en soit, la carte était à refaire entièrement. Les cirques de Găuri et Gâlcescu ont été levés par nous au 1:10.000, à la planchette, avec la règle à éclimètre du colonel Goulhier et la mire à 3 voyants. Ce levé a été publié avec tous les détails sur son exécution technique¹). Une vingtaine de lacs inconnus ont été découverts. Le plus grand (Lac Gâlcescu) a été sondé en détail²).

Le levé de Găuri et Gâlcescu nous donnait une base solide pour compléter la carte en territoire roumain. Une vingtaine de points de premier ordre ont été reliés à des stations munies de signaux sur les crêtes par une triangu-

¹) *E. de Martonne*. Le levé topographique des cirques de Găuri et Gâlcescu (Massif du Paringu). Bul. Soc. Ingin., Bucarest IV, 1900, p. 42, 2 fig., carte 1:10.000.

²) *E. de Martonne et G. M. Murgoci*. Sondage et analyse des boues du lac Gâlcescu. C. R. Séances, Ac. des Sc., Paris, 1900.

lation graphique exécutée avec la règle à éclimètre. Le nombre des visées pour déterminer chaque point n'a jamais été inférieur à trois.

Chaque cirque a été ensuite l'objet d'un levé à la boussole-alidade Peigné. Pour Jeşul nous avons même employé la règle à éclimètre. Un grand nombre de cotes ont été déterminées au baromètre. Nous avons utilisé un anéroïde altimétrique compensé de Naudet, construit exprès pour cet usage, examiné au Bureau Central Météorologique de Paris, qui nous a communiqué les corrections d'échelle, et comparé à Bucarest avec les baromètres étalons avant et après notre campagne. Nous devons en outre à l'obligeance de M. Hepites, le savant directeur de l'Institut Météorologique de Bucarest, la communication des pressions atmosphériques à Tîrgu-Jiu pendant toute la durée de notre séjour.

D'après la méthode suivie on conçoit aisément que l'exactitude de notre carte va en diminuant vers l'Est. Les erreurs de triangulation graphique deviennent en effet de plus en plus grandes au fur et à mesure que nous nous éloignons du solide point d'appui fourni par notre levé de Găuri et Gâlcescu ¹⁾. Le levé à la boussole a été trop rapide et gêné par le mauvais temps aux environs de Papuşa.

Néanmoins l'ensemble de la carte du Paringu au

¹⁾ Nous ne connaissons pas alors les publications de Monsieur H. Vallot. Emploi de la règle à éclimètre du Colonel Gonlier, (Ann. du Club Alpin français 1889). — Note sur quelques particularités de la détermination des stations topographiques par relèvement, (Ann. de l'observatoire météorol. du M. Blanc, t. VI, 1905), — ni son excellent petit Manuel de Topographie alpine. Nous ne saurions trop en recommander la lecture à ceux qui voudraient entreprendre des travaux analogues ; elle leur évitera bien des mécomptes et des tâtonnements dont nous avons souffert au début de nos opérations.

1:25.000 a paru suffisant pour établir un relief à la même échelle. Un grand nombre de photographies et de croquis ont permis de suppléer dans une certaine mesure à l'insuffisance des levés, et de préciser certains détails.

Le type à gradins a été établi par Monsieur Perron de Genève, par le même procédé que son relief des Alpes Suisses au 1:100.000.

L'équidistance des courbes étant de 10 m. on voit que les gradins n'étaient séparés que par un intervalle vertical de 0 mm,4. Néanmoins le modelé après l'effacement des gradins a été soumis à une révision minutieuse répétée plusieurs fois. J'ai repris moi même les régions de roches moutonnées et les éboulis en fer à cheval caractéristiques.

Les escarpements ne présentent pas une grande variété de formes dans le Paringu et l'échelle ne permettait pas d'en indiquer tous les détails. Seuls les cipolins de Găuri forment des bancs à peu près horizontaux dont la tranche affleure en murailles verticales avec un ressant de pente caractéristique. Des nombreuses dolines qui accidentent le fond de Găuri, on n'a pu représenter que la plus importante (*Găura mare* sur notre carte de Găuri au 1:10.000).

Le figuré des éboulis a été obtenu en saupoudrant de sable très fin la surface du relief préalablement enduite de gomme laque.

Tel quel, notre relief offre une image assez fidèle du Haut Paringu. En choisissant un point de vue correspondant à ceux qu'on peut avoir de Coasta Benghei du Molidviș ou de Corneșu, on reconnaîtra les formes et les profils caractéristiques.

III

Un coup d'œil général jété sur le relief montre que le haut Paringu est un massif glaciaire typique. Les cirques entaillent de tous côtés le bloc montagneux aux formes lourdes et arrondies.

C'est précisément pour mettre en évidence la liaison des cirques avec le phénomène glaciaire qu'ont été entrepris les premiers levés topographiques de précision (Găuri et Gâlcescu), d'où est sortie la carte du Massif du Paringu.

Les plus grands et les plus beaux cirques sont groupés sur le versant Nord de la crête principale allant de Vârful Paringu à Vârful Mohoru, dans la région des sources du Jiețu et du Lotru. Le versant méridional ne montre au contraire que des cirques très réduits, même dans la partie la plus élevée autour de Vârful Mândra.

Le développement des glaciers se lit en quelque sorte de façon évidente. Un peu d'imagination suffit pour voir les puissants champs de glace qui couvraient presque tout le versant Nord. Le glacier de Gâlcescu descendait jusqu'à Cărbunele, rejoint par le glacier de Jeseru et probablement par celui de Coasta lui Petresci. Les blocs de gneiss de Cărbunele sont des blocs erratiques déposés par lui. Le glacier de Găuri restait probablement suspendu au dessus de l'abrupt de la Stâna la plus basse. Les glaciers de Roșiile, Scliveiu et Gereșiu devaient confluer et poussaient une langue étroite dans le fond de la gorge profonde du Jiețu. D'autres petits glaciers se nichaient encore dans les cirques voisins de Vârful Paringu.

L'exposition au Nord protégeant le névé contre l'inso-
lation et permettant à la limite des neiges éternelles de

descendre plus bas, n'est pas la seule raison du développement glaciaire si remarquable du versant Nord. La pente est beaucoup moins forte que sur le versant Sud et par suite la région d'alimentation glaciaire plus étendue, toutes choses égales d'ailleurs. Les contreforts, qui sont les témoins d'une surface topographique élevée entaillée par l'érosion, s'abaissent rapidement vers le Sud, tandis qu'au Nord ils restent au dessus de 1,900 m. jusqu'à plusieurs km. de la crête principale. Le fait est frappant pour les arêtes qui séparent les cirques de Scliveiu, Roșiile et Gereșiu. Mais il devient particulièrement net autour de Mohoru, où se dessine une sorte de mouvement tournant de l'axe orographique. La crête qui sépare la haute vallée du Lotru de celle de son affluent la Latorița est une sorte de dos d'âne qui ne s'abaisse guère au dessous de 2.000 m. jusqu'à Coasta Benghei.

Dans cette partie du massif, le développement glaciaire a été moins important. On le comprend aisément si l'on songe qu'aucun sommet n'y dépasse 2.200 m. Les cirques sont moins profonds et moins larges. Cependant ils sont encore en assez grand nombre et témoignent de l'existence de glaciers plus importants que ceux du versant Sud. On remarquera que presque tous les cirques sont ici tournés vers le Nord ou l'Est. La chose est très frappante dans les hautes vallées de Muntinu et Urda. La vallée de l'affluent de rive droite du P. Urdelor, qui coule du S. au Nord, n'a pas formé à proprement parler de glacier important, mais deux petits cirques tournés vers l'Est deversaient dans sa gorge d'étroites langues de glace. Le seul glacier important du versant Sud du Paringu était celui de Găura Mohorului, d'où sort le Pârâul Romanu. Ce

sont deux petits cirques entaillés sur le flanc Est de la large croupe de Mohoru, qui le nourrissaient de leurs névés.

On voit que l'exposition Est a au moins autant d'importance que l'exposition Nord, c'est un fait général dans toutes les Karpates méridionales. J'ai montré qu'il s'expliquait aisément si l'on admet que les conditions climatiques étaient les mêmes pendant la période glaciaire qu'à l'époque actuelle¹⁾ La température de l'été avait seulement baissé de plusieurs degrés. Mais les vents pluvieux devaient avoir la même origine. Or actuellement c'est de l'Est et du N.-E. que viennent les précipitations les plus abondantes.

Le développement de la glaciation dans la partie orientale du Paringu a été favorisé par l'orientation des vallées de l'Ouest à l'Est et par le caractère extrêmement massif du relief. Si aucun sommet ne dépasse 2.200 m., la sculpture par l'érosion a été relativement bien moins poussée qu'autour de Mândra; en sorte que l'étendue des surfaces au dessus de 1.900 m. n'y est guère inférieure. Or nous savons que la limite moyenne des neiges éternelles était voisine de 1900 m. pendant la période glaciaire²⁾

La glaciation quaternaire a complètement transformé le relief du Haut Paringu. Qu'on supprime par la pensée les cirques, on obtiendra un massif montagneux de formes lourdes et comme empâtées, semblable à tous les sommets des Karpates méridionales qui ne dépassent pas 2.000 m. Les pentes les plus fortes sont dans le bas. Au fur et à

¹⁾ *E. de Martonne*, Remarques sur le climat de la période glaciaire dans les Karpates méridionales, Bull. Soc. Geol. de Fr. 1932 et la période glaciaire dans les Karpates méridionales, C. R. Congrès intern. de Géologie de Vienne (1903). Vienne 1904. p. 692—702.

²⁾ Contribution à l'étude de la période glaciaire dans les Karpates méridionales Bul. Soc. Géol. de France 1900.

mesure que l'on monte, elles s'adoucissent. Les crêtes sont de larges plateaux à peine ondulés. Ce caractère a été particulièrement bien conservé dans la partie orientale, moins élevée, moins attaquée par l'érosion et soumise à une glaciation moins intense. Il a disparu ou tend à disparaître dans la partie occidentale beaucoup plus haute.

C'est là qu'on peut le mieux voir, comment le développement des cirques glaciaires transforme une montagne de type vosgien en une montagne de type alpin. Toute la montagne est comme rongée, disséquée, son ossature rocheuse mise à vif. De formidables escarpements en amphithéâtre entourent les cirques glaciaires, dont le fond, qui paraît plat vu d'en haut, est accidenté de dépressions irrégulières où se nichent des lacs et de bosses moutonnées. L'élargissement progressif des cirques a réduit les croupes arrondies qui séparaient primitivement les hautes vallées à des crêtes étroites et escarpées au profil dentelé comme des crêtes alpines (Culmea lui Take entre Gâlcescu et Jeseru, crêtes de Roșiile et Scliveiu).

Sur le versant Sud où les glaciers ont été plus réduits et où les cirques ne sont qu'à l'état d'ébauche, la forme arrondie des croupes a subsisté.

Ainsi il apparaît nettement que toute forme hardie, tout aspect pittoresque dans le haut Paringu est du à l'œuvre des anciens glaciers. On trouverait peu d'exemples aussi démonstratifs du trouble apporté par la glaciation quaternaire dans l'évolution normale des montagnes vers un modelé harmonieux.

Un examen attentif du relief montrera cependant que, même en négligeant les formes manifestement dues aux influences glaciaires, le Paringu ne répond pas tout à fait au type d'une montagne, où l'érosion subaérienne a atteint

la maturité. L'adaptation parfaite à l'écoulement des eaux, la coordination de tous les détails du modelé en vue d'un drainage régulier, la continuité des pentes des versants, tels sont les traits essentiels d'une pareille montagne.

On observera aisément que le profil de toutes les vallées offre une pente plus forte au voisinage du thalweg. Beaucoup sont de véritables gorges presque impraticables (spécialement Jiețu). En général, il faut monter pour voir les pentes s'adoucir. Il y a désaccord entre les caractères de la topographie des sommets, et celle des vallées.

Ce défaut d'harmonie est général dans toute la chaîne des Karpates méridionales. Il est particulièrement frappant dans le Paringu oriental. Lorsqu'on erre dans les paturages de Urda et Mohoru on a peine à s'imaginer les abîmes qui s'ouvrent brusquement sous vos pieds, quand on s'écarte de quelques centaines de mètres du chemin battu par les troupeaux. L'eau, qui ruisselle immédiatement après sa chute sur les versants des vallées qu'elle ravine, imbibe ici le sol profond formé par la décomposition des roches granitiques, et la tourbe apparaît dans chaque repli du sol.

Il est évident que le modelé de ces hauteurs est en retard sur celui des vallées. Il est le témoin d'un état de choses antérieur, très différent de l'état de choses actuel. Les formes qui dominent dans le Haut Paringu, comme dans la plupart des massifs des Karpates méridionales sont celles d'une vieille montagne, soumise à l'érosion depuis assez longtemps pour avoir été réduite à l'état de collines ondulées et, par endroits, à l'état de pénéplaine. C'est ce

que nous avons appelé la *plateforme Boresco*, du nom du massif où elle est le mieux conservée ¹⁾.

Un soulèvement, accompagné de gauchissement et contemporain du plissement de la zone du flysch karpatique est venu tout changer en portant la pénéplaine à des altitudes triples ou quadruples de celles qu'elle atteignait à la fin des temps tertiaires. L'érosion brusquement ranimée a commencé aussitôt à attaquer la montagne en mordant d'abord sa base et en remontant peu à peu vers l'amont. Mais le rajeunissement du relief n'a pu encore se faire sentir partout. Le Paringu, surtout dans sa partie orientale, offre un bon exemple de la condition de ces hautes surfaces, qui subsistent comme des témoins surannés d'un passé destiné à disparaître bientôt.

La glaciation pléistocène est venu en quelque sorte surprendre les Karpates avant que l'érosion ait eu le temps d'organiser le drainage conformément aux conditions nouvelles de pente. Les glaciers se sont installés dans les têtes de ravins qui commençaient à mordre les plateformes élevées et les crêtes lourdes, dans les niches d'éboulis, partout où existait une dépression prononcée dans l'ancienne pénéplaine. Ils ont bientôt débordé dans les vallées, mais sans descendre beaucoup plus bas que 1.500 m. au moins dans le massif du Paringu. Le contraste entre la région qu'ils ont occupée, la modelant à leur manière, et celle où l'érosion subaérienne a pu continuer son travail sans interruption est un des plus instructifs que puisse offrir un relief.

Depuis la disparition des glaciers il n'y a pas eu de grands changements dans la topographie des hauts som-

¹⁾ Sur les caractères des hauts sommets des Karpates méridionales CR. Congrès pour l'Avancement des Sciences, Bucarest 1905. — Sur la plateforme des hauts sommets des Alpes de Transylvanie CR. Ac. des Sc. 6 Juin 1904.

mets. Les formes glaciaires tendent à s'oblitérer lentement. La décomposition des roches sur les escarpements des cirques précipite des éboulis qui, en glissant sur les flancs de neige au printemps, viennent s'étaler en arc de cercle, avec un faux air de moraine. Plusieurs petits lacs sont barrés par des éboulis de cette sorte. Le plus considérable se trouve au fond de Căldarea Dracului, un des cirques latéraux de Gâlcescu ¹⁾.

Il est difficile de distinguer ces éboulis des moraines frontales qui doivent leur existence à un processus semblable se produisant sur une plus grande échelle, et qui se sont formées en avant des petits champs de névés, au moment du recul définitif des glaciers, ou peut être pendant la dernière période glaciaire. Telle est par exemple la superbe muraille en fer à cheval qui barre le fond du cirque de Urda au dessous de Țâncuș negru. C'est là un exemple de plus de la parenté étroite qui existe entre les éboulis et la moraine de surface des petits glaciers.

L'érosion torrentielle n'a pas encore mordu les escarpements des cirques. Elle travaille actuellement à scier par des gorges étroites les ressauts de pente qui marquent les différents paliers des anciens glaciers. Souvent son attaque n'a pas dépassé le plus bas, celui où l'on trouve les dernières roches moutonnées, la gorge est alors particulièrement étroite, comme on l'observe à Plescoi, Urda, Găura Mohorului, Zănoaga Mohorului, Găuri. C'est là qu'il faudrait chercher les anciennes moraines frontales qui ont naturellement presque partout perdu leur forme topographique et souvent même ont été presque entièrement dispersées.

¹⁾ M. Girardin (Les phénomènes actuels et les modifications du modelé dans la haute Maurienne. *La Géographie*, 1905, p. 1—20) a très justement marqué la grande importance de phénomènes analogues dans la topographie des Alpes.

Dans l'intérieur des cirques les eaux courantes se bornent à convoyer les débris vers les dépressions. Un grand nombre de lacs ont été déjà comblés, celui de Jeseru a perdu plus de la moitié de sa surface et n'a plus que 2 ou 3 mètres de profondeur. Un lac assez important au dessus du grand lac de Gâlcescu a été coupé en deux. Les lacs de Muntinu sont à peu près comblés, de même que celui qui a du exister à Urda. Les éboulis ont depuis longtemps fait disparaître ceux qui devaient orner presque tous les petits cirques latéraux, véritables niches qui rappellent les cirques des Vosges et de la Forêt Noire.

Ces changements sont assez importants pour nous permettre d'affirmer que la glaciation du Paringu est certainement plus ancienne que celle dont nous trouvons les traces sous forme de cirques avec lacs dans toutes les montagnes de l'Europe occidentale. Elle doit être contemporaine de la grande extension glaciaire, c'est à dire du début du quaternaire.

IV

Nous concluerons cette notice explicative du Relief du Paringu en indiquant les exercices pratiques auxquels peut donner lieu son étude. C'est en effet en vue de l'enseignement que le modèle en a été établi. Les épreuves qui en ont été tirées ont été souscrites presque exclusivement par des établissements universitaires en Europe et aux Etats-Unis ¹⁾.

¹⁾ Voici la liste des Laboratoires et Musées où se trouve actuellement le Relief du Paringu : Laboratoire de Géographie physique de l'Université de Paris, Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes, Instituts de Géographie des Universités de Lyon, Lille, et Bordeaux, Laboratoire de Géologie de l'Université

L'utilité des reliefs pour les démonstrations de géographie physique et de géologie ressort assez de l'accueil qui a été fait à la proposition d'exécuter le relief du Paringu. On peut tirer d'excellents résultats de l'étude de reliefs singulièrement moins précis, pourvu que les hauteurs n'y soient pas exagérées, en les faisant dessiner par les élèves de différents points de vue, et en leur faisant ensuite esquisser une carte en courbes de niveau de la partie dessinée. Peu d'exercices sont plus propres à ouvrir l'œil aux formes du terrain, et à conduire à l'intelligence du figuré topographique¹⁾. Le relief du Paringu se prêtera à ce genre d'exercice. On choisira différemment le point de vue suivant le phénomène qu'on désirera faire particulièrement étudier.

Le versant Nord servira pour l'étude de la topographie glaciaire. On fera porter l'attention spécialement sur les cirques de Roșiile, Scliveiu, Găuri et Gâlcescu, qui peuvent être donnés comme types de cirques glaciaires. Le meilleur éclairage sera dans ce cas celui venant de l'Est. (Noter les éléments de la topographie du cirque: profil transversal en U, profil longitudinal en escalier, res-saut de pente terminal, renversements de pente et dépres-

de Grenoble, Laboratoire de Géographie des Universités de Lausanne et Fribourg (Suisse). Séminaire Géographique de l'Université de Leipzig, Handelshochschule Kölni Geographisches Institut der Universität Wien (Autriche), Museum des K. K. Militär Geographischen Instituts Wien, Ecole de Commerce de Lemberg, Institut Géographique de l'Université de Budapest, Laboratoire de Pétrographie de l'Université de Bucarest, Musées géologique de l'Université de Bucarest, Section géologique du Ministère des domaines, Bucarest, Musée de la Société des Touristes Roumains, Bucarest, Institut Géographique de l'Université de Iassy, Berkeley University California (Etats Unis), Collection du Dr. Urechia, Bucarest.

1) J'ai pu expérimenter successivement à l'Université de Rennes et à Lyon les heureux résultats que permet d'obtenir ce genre d'exercice (v. *E. de Martonne*. Les enseignements de la topographie. Annales de géographie, 1904).

sions fermées avec lacs, roches moutonnées fourmillant particulièrement sur le bord des paliers, c'est à dire justement là où l'érosion glaciaire a du être le plus intense, cirques latéraux des grands cirques présentant en plus petit et de façon encore plus frappante les mêmes caractères ¹⁾.

On pourra faire étudier ensuite le versant Sud. La comparaison entre les petits cirques qui l'entaillent à peine, et ceux qui rongent tout le versant Nord servira à faire comprendre l'importance de l'exposition pour le développement glaciaire. On reconnaîtra aussi aisément celle de la pente moyenne (voir plus haut).

L'étude du versant Ouest de la crête de Mândra est à recommander pour se rendre compte des caractères de la topographie due à l'érosion subaérienne, et en bien marquer les contrastes avec la topographie glaciaire. On pourrait tirer le même avantage de l'étude du versant Sud en faisant porter l'attention particulièrement sur les premiers plans (noter le profil transversal en V des vallées, comparer les bassins de réception torrentiels aux cirques glaciaires).

La partie orientale du massif se prête à la démonstration des caractères d'une pénéplaine soulevée. On remarquera l'indécision du relief sur les hauteurs de Setea, Mohoru et Cărbunele.

Une vue d'ensemble de tout le massif, succédant aux examens partiels que nous venons de recommander, permettra de faire comprendre comment le développement plus ou moins grand des glaciers rend compte des transformations différentes du relief. Sur le versant Nord, par-

¹⁾ Cf. *E. de Martonne*. Sur la formation des cirques, *Ann. de Géogr.* 1903.

ticulièrement dans la région des sources du Lotru qui est la plus élevée de tout le massif, les cirques réduisent les lignes de partage des eaux à des crêtes alpines. Sur le versant Sud les arêtes arrondies subsistent. Dans la partie orientale plus basse, la pénéplaine est conservée et entaillée comme à l'emporte pièce par des niches plus ou moins larges suivant l'importance des glaciers.

Bien d'autres particularités pourront encore être étudiées. Un examen attentif du relief, appuyé sur les renseignements donnés plus haut suffira à les faire découvrir.

RELIEF DE SOARBELE

Les moraines sont mal conservées et ont perdu presque partout leurs formes topographiques dans le massif du Paringu. C'est ce qui nous a déterminé à exécuter, pour compléter la démonstration des caractères de la topographie glaciaire, le relief de Soarbele.

Ce petit cirque situé juste sur la ligne de partage des eaux de la Cerna et du Jiul românesc a échappé à l'érosion, en partie grâce sa position même, en partie grâce à l'influence protectrice d'une bande calcaire qui s'étale à son débouché et où les eaux disparaissent presque toute l'année. Nulle part je n'ai trouvé de moraines aussi basses et aussi bien conservées. C'est ce qui m'a déterminé en 1903 à en entreprendre un levé topographique de précision au 1:10.000. Le seul instrument employé a été la règle à éclimètre du Colonel Goullier avec planchette et mire à trois voyants. J'ai procédé exactement comme lors

de mon levé de Găuri et Gâlcescu. L'équidistance des courbes est de 5 m. Des courbes auxiliaires ont même été employées pour rendre tous les détails de la topographie morainique.

Je passe sur l'exécution matérielle du relief, qui a été faite exactement suivant les mêmes procédés que celle du Paringu.

La constitution géologique de Soarbele est assez complexe. Les escarpements du fond du cirque sont formés par les Micascistes et le Verrucano (schistes rouges et violacés à éléments éruptifs), dont les bancs plongent vers le Sud de 40 à 50°. Le Verrucano forme entièrement tout le versant S.-E. de la vallée qui est relativement en pente douce. La pente raide qui descend vers le col en face de la grande moraine terminale est formée par les couches gréso-schisteuses du Dogger, et les calcaires tithoniques apparaissent dès qu'on atteint le col. Ils domineront jusque dans le fond de la vallée du Jiu et forment tout le versant N.-E. de Soarbele, où ils donnent lieu à des escarpements pittoresques (Stâncă Berbecilor), et sont hérissés de lapiez. La ligne de contact est orientée à peu près SS. E. — NN. O.

Tout le fond de la vallée est occupé par les moraines et les alluvions récentes.

On distingue au premier coup d'œil trois séries de moraines correspondant à des stades successifs de retrait du glacier. La moraine la plus puissante est naturellement la plus basse, c'est à dire celle que le glacier a déposé au moment de sa plus grande extension. L'érosion a commencé à l'attaquer et elle a déjà perdu en partie ses formes originelles. Deux ravins, dont un assez profond, l'entaillent en effet. Ils permettent d'en étudier la constitution

intime. Toutes les roches qui affleurent dans la vallée y sont représentées : verrucano, micaschistes, grès jurassiques, calcaires tithoniques. Des blocs énormes sont emballés dans un cailloutis grossier où sont semées au hasard de grosses plaques de verrucano et de micaschistes. Les calcaires sont la roche la moins représentée. Or c'est celle qui devrait dominer si l'on avait affaire à un éboulis, le bombement s'appuyant sur le pied des escarpements de Stâncă Berbecilor. Dans le ravin de droite on observe une apparence de stratification à pente assez forte comme dans les moraines latérales.

Les éléments arrachés par l'érosion à ce puissant dépôt morainique dévalent par la gorge étroite creusée dans le calcaire presque jusqu'à la vallée du Jiu et forment à Scoca une terrasse inclinée de 5 à 6°.

La position de ces moraines montre qu'au moment de sa plus grande extension le glacier s'avancait jusqu'au bord de la gorge à une altitude de 1.450 m. environ. Il devait s'élever jusqu'à la hauteur de Stâncă Berbecilor et débordait dans l'espèce de petit cirque latéral qui est comme suspendu audessus de la grande moraine terminale. On peut distinguer à ce stade même deux remparts morainiques. Le plus intérieur est le mieux conservé ; l'érosion torrentielle ne l'a encore attaqué que du côté Est. D'énormes blocs gros comme une maison sont perchés sur la crête que le ruissellement a cependant déjà arrondie. C'est au pied de cette muraille que se trouve la Stâna.

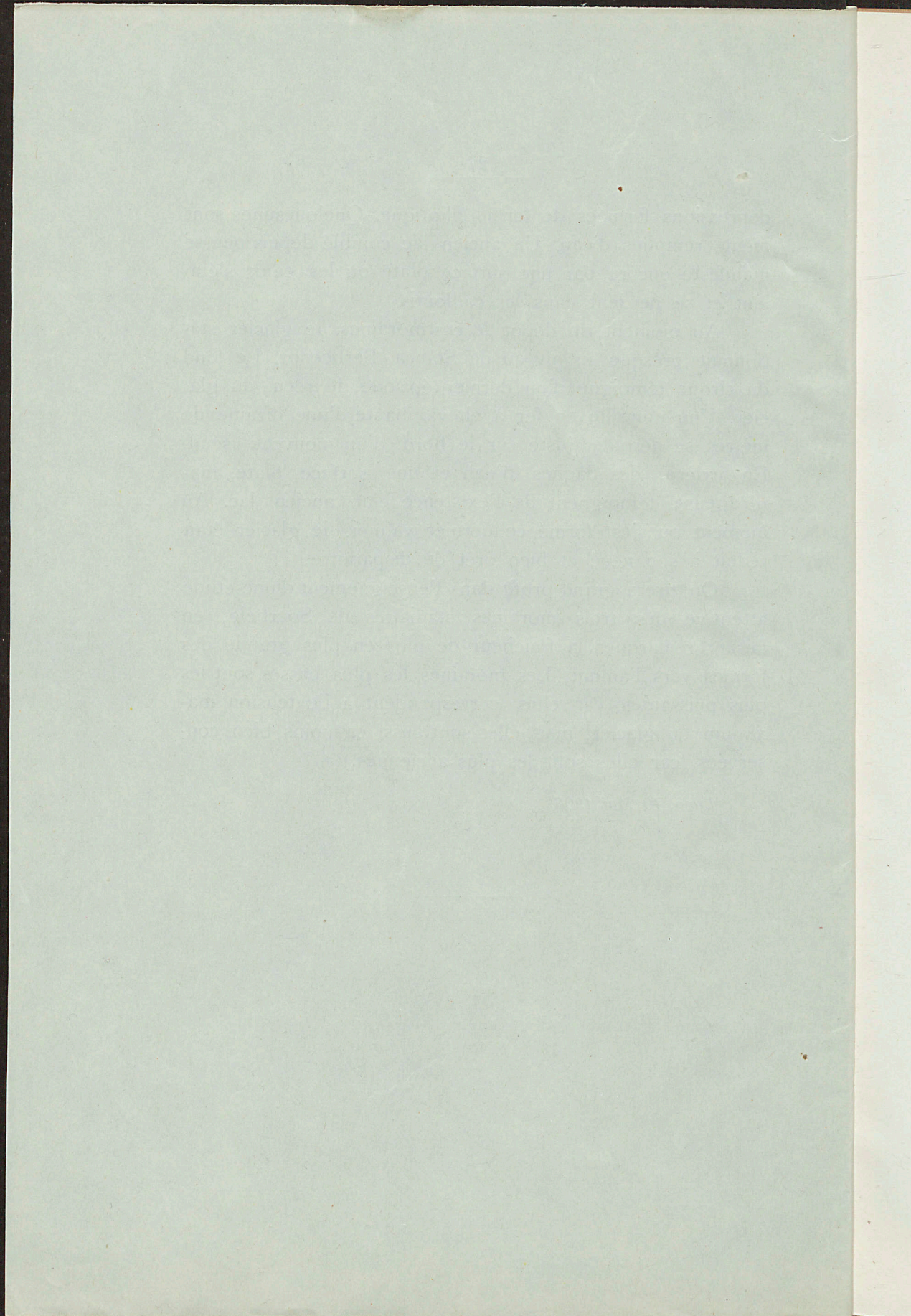
En arrière de cette double barrière morainique s'étale une région de topographie extraordinairement confuse, où l'œil reconnaît au premier abord l'aspect caractéristique de la zone morainique des glaciers alpins. Une multitude de crêtes se croisent, donnant par leur interférence des

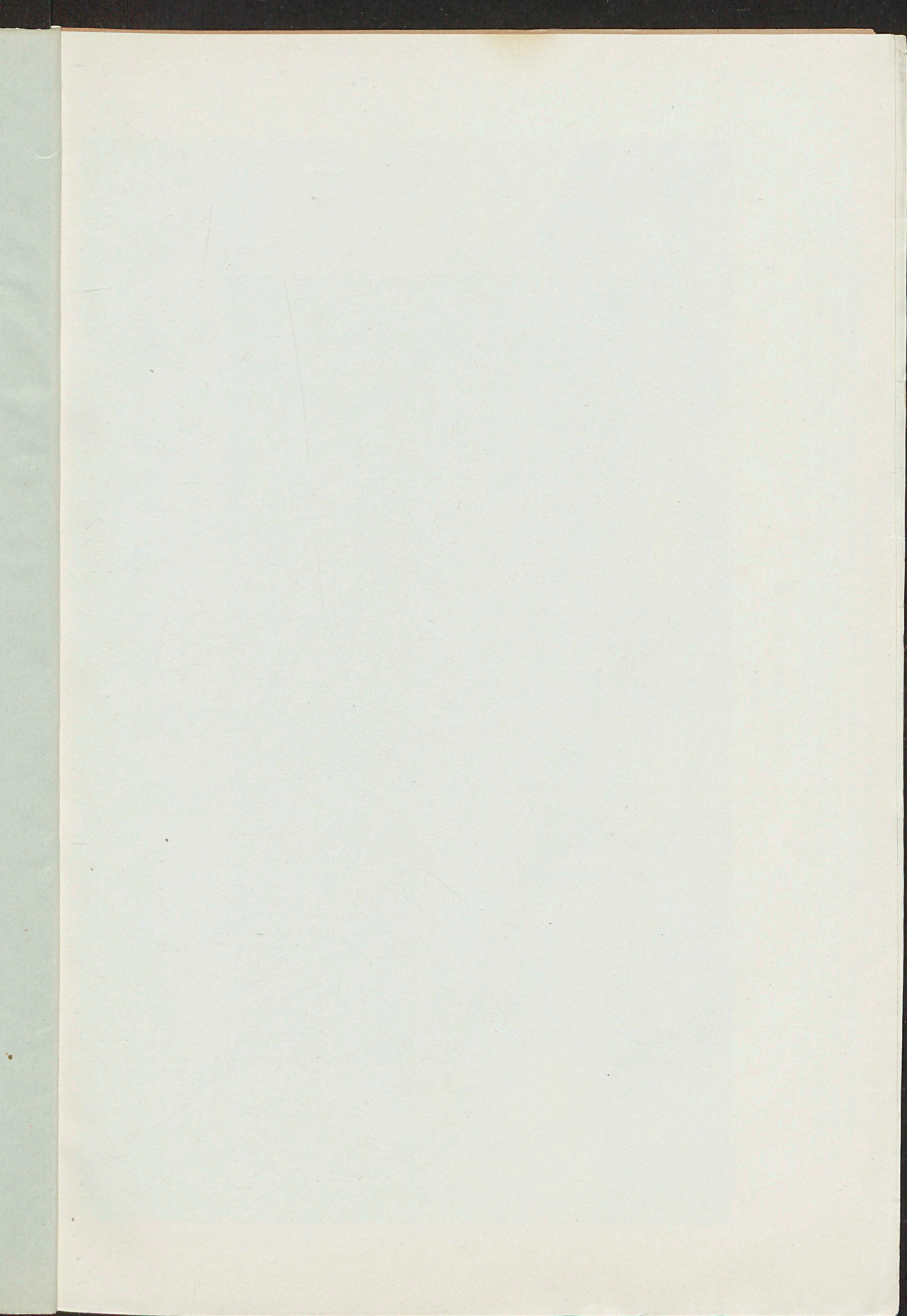
dépressions fermées de forme elliptique. Quelquesunes sont même remplies d'eau. Un ancien lac comblé depuis peu se manifeste encore par une surface plate où les eaux s'étalent et se perdent dans les cailloutis.

Au moment du dépôt de ces moraines, le glacier stationnait presque au niveau de Stâncă Berbecilor. Le fond du cirque témoigne d'un dernier épisode de recul du glacier. Une muraille en fer à cheval haute d'une dizaine de mètres se déroule juste sur le bord d'un nouveau seuil. En arrière, des flaques d'eau et une surface plate, marécageuse, témoignent de l'existence d'un ancien lac. Au moment où s'est formé ce dernier vallum, le glacier était réduit à son névé et bien prêt de disparaître.

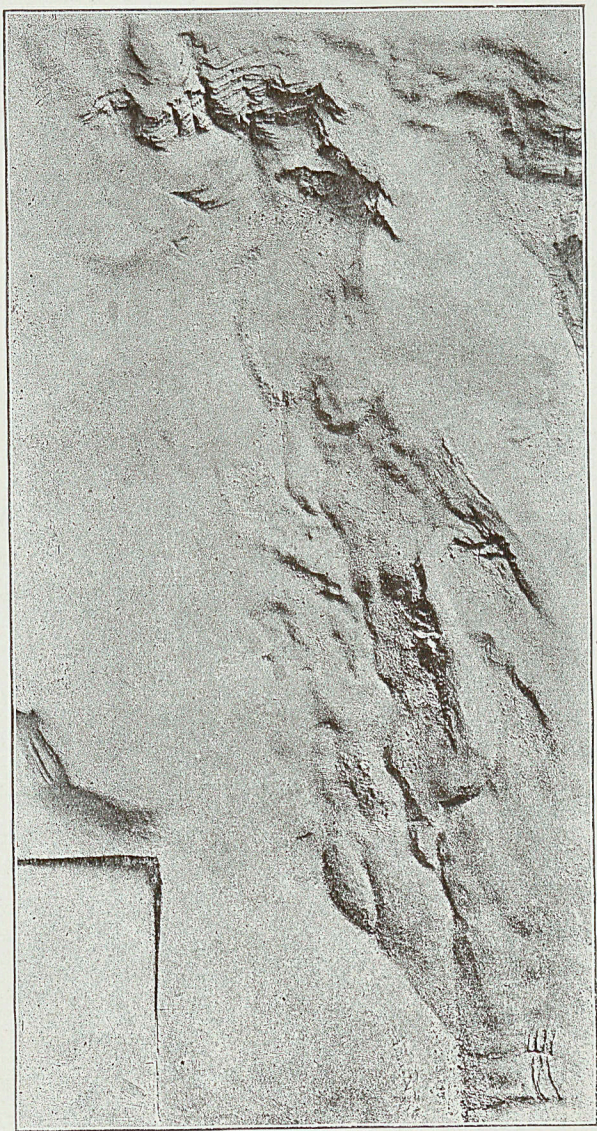
On tirera grand profit dans l'enseignement d'une étude attentive des trois moraines stadiques de Soarbele, en faisant remarquer la fraîcheur de plus en plus grande des formes vers l'amont. Les moraines les plus basses sont les plus puissantes, car elles correspondent à l'extension maximum du glacier, mais elles sont aussi les moins bien conservées, car elles sont les plus anciennes.

Lyon, 10 Mai 1906.





NORD



SUD

Relief de Soarbele



Relief du Haut Paringu

L = Lotru; J = Jieftu; La = Latorita; G = Gilortu; P = Păraul Romanu. 1. Virfă Paringu; 2. Virfă Cârja; 3. Virfă Mândra; 4. Piatra tăiată; 5. Virfă Păpușă; 6. Virfă Gruu; 7. Setea; 8. Virfă Mohoru; 9. Bora; 10. Virfă Cîbanului. I. Zănoaga Scliveiu; II. Roșile; III. Gereșu; IV. Gauri; V. Gălcescu; VI. Jeseru; VII. Groapa Mindrei; VIII. Gruu; IX. Jesul; X. Căldarea Setei; XI. Zănoaga Mohoru; XII. Zănoaga Plescoi; XIII. Gaura Mohorului; XIV. Dengheru; XV. Urda; XVI. Muntinu; XVII. Coasta Petrești; XVIII. Cărbuncle; XIX. Boianu; XX. Căldarea Cîbanului; XXI. Mușăteca; XXII. Coasta Benghii; XXIII. Stefanu.

