

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ. — **Recherches géomorphologiques dans la partie supérieure des Monts Aroania (Chelmos)\***, par *Gasp. Mistaridis*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Δ. Λαμπαδαρίου.

GLACIATION QUATERNAIRE, NIVATION, ÉROSION KARSTIQUE,  
INFLUENCES STRUCTURALES ETC.

## I.

1. — Les parties élevées des hautes montagnes de la Grèce méridionale, présentent, malgré la faible latitude du pays, un relief, sur lequel les traces d'une nivation assez sensible sont assez nombreuses et celles d'une glaciation Quaternaire ne manquent pas.

Le degré de l'influence de la nivation, et surtout de la glaciation sur le relief de ces hautes montagnes donnant lieu à des discussions<sup>1</sup>, j'avais entrepris l'été passé une étude plus ou moins détaillée de la partie supérieure des Monts Aroania (Chelmos), qui se dressent dans la partie septentrionale du Péloponèse, à la faible latitude de 37°55' - 38°, en tâchant, entre autres, de débrouiller la question du nombre de stades de la glaciation et de types des glaciers existant autrefois sur cette montagne, et de séparer les traces de glaciation de celles de nivation, ou même de celles des névés (Firngletscher).

2. — Les Monts Aroania (Chelmos) furent la première haute masse montagneuse de la Grèce, sur laquelle on avait signalé la présence des traces de glaciers Quaternaires. Alfred Philippson pendant ses ascensions sur cette haute montagne (1887-88) avait aperçu, d'une part sur le plateau karstique de Xérocamos (alt. 1600-1700 m.) quelques traces d'aplanissements, rappelant celles des roches moutonnées<sup>2</sup>, d'autre part, dans la partie supérieure de la vallée du Styx (et à une altitude probablement supérieure à 2000 m.), un petit lac logé dans une sorte d'excavation faite dans la roche<sup>3</sup>. Ces moutonnements et cette excavation lui donnèrent l'impression d'être probablement l'œuvre de glaciers Quaternaires.

\* ΓΑΣΠ. ΜΙΣΤΑΡΔΗ. — Γεωμορφολογικαὶ ἔρευναὶ εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τῶν Ἀροανίων ὄρεων (Χελμοῦ).

<sup>1</sup> Voir relativement au Mont Taygetos : d'une part MAULL O. Beiträge zur Morphologie des Peloponnes und des südlichen Mittelgriechenlands, *Geographische Abhandlungen*, 10, Heft 3, Leipzig - Berlin, 1921, p. 44 ; d'autre part KLEBELSBERG R. Vom Westhang des Taygetos, *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1931, p. 372.

<sup>2</sup> PHILIPPSON A. Der Peloponnes, Berlin, 1892, p. 133.

<sup>3</sup> PHILIPPSON A. op. cit. 1892, p. 131.

3.—Otto Maull, plus récemment (en 1914) étudia plus en détail cette question, de l'existence de traces de glaciers Quaternaires sur les Monts Aroania.

Relativement à celles du plateau de Xérocamos, il attira l'attention sur le fait que l'altitude de ce plateau (1600-1700 m.), assez inférieure à celle des moraines (1900-2100 m.) qu'on rencontre sur cette montagne, est peu favorable à l'hypothèse de l'existence d'un glacier Quaternaire sur cette surface karstifiée<sup>1</sup>.

Au contraire, dans la partie supérieure de la vallée du Styx, avec ses parois abruptes, rappelant les murs des cirques, il place un glacier Quaternaire<sup>2</sup>, plus ou moins considérable.

Un petit cirque, qui se dessine au-dessus de cette vallée, et à une altitude d'environ 2200 m., lui permit de distinguer deux phases de la glaciation Quaternaire sur cette montagne, une plus ancienne, qui est la plus considérable, et une plus récente<sup>3</sup>.

De la phase la plus ancienne, il découvrit de plus, dans d'autres parties de la montagne, des traces très sûres et surtout des moraines, dans quelques dépressions, auxquelles il donne le caractère de cirques glaciaires (cirque oriental, cirque septentrional etc.)<sup>4</sup>.

4.—Dans les paragraphes qui suivent, j'expose les principaux résultats de mes recherches, plus ou moins détaillées, sur le relief glaciaire et non, de la partie supérieure de cette haute masse montagneuse du Péloponèse.

## II.

5.—Sur le plateau karstique de Xérocamos, on aperçoit dans plusieurs lieux, comme l'avait déjà signalé Philippson, des traces d'un moutonnement des roches calcaires, qui, cependant, sont plus ou moins altérées par l'érosion (postérieure) karstique. De plus, on rencontre souvent, des formations bréchoïdes. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse de la formation, autrefois, sur ce plateau d'un glacier plus ou moins important. Cependant ce glacier ne devait pas être contemporain des petits glaciers de la partie la plus élevée de la montagne (dont les moraines sont conservées), mais beaucoup plus ancien, datant probablement du Quaternaire Ancien.

6.—Dans la partie supérieure de la vallée du Styx, la présence des

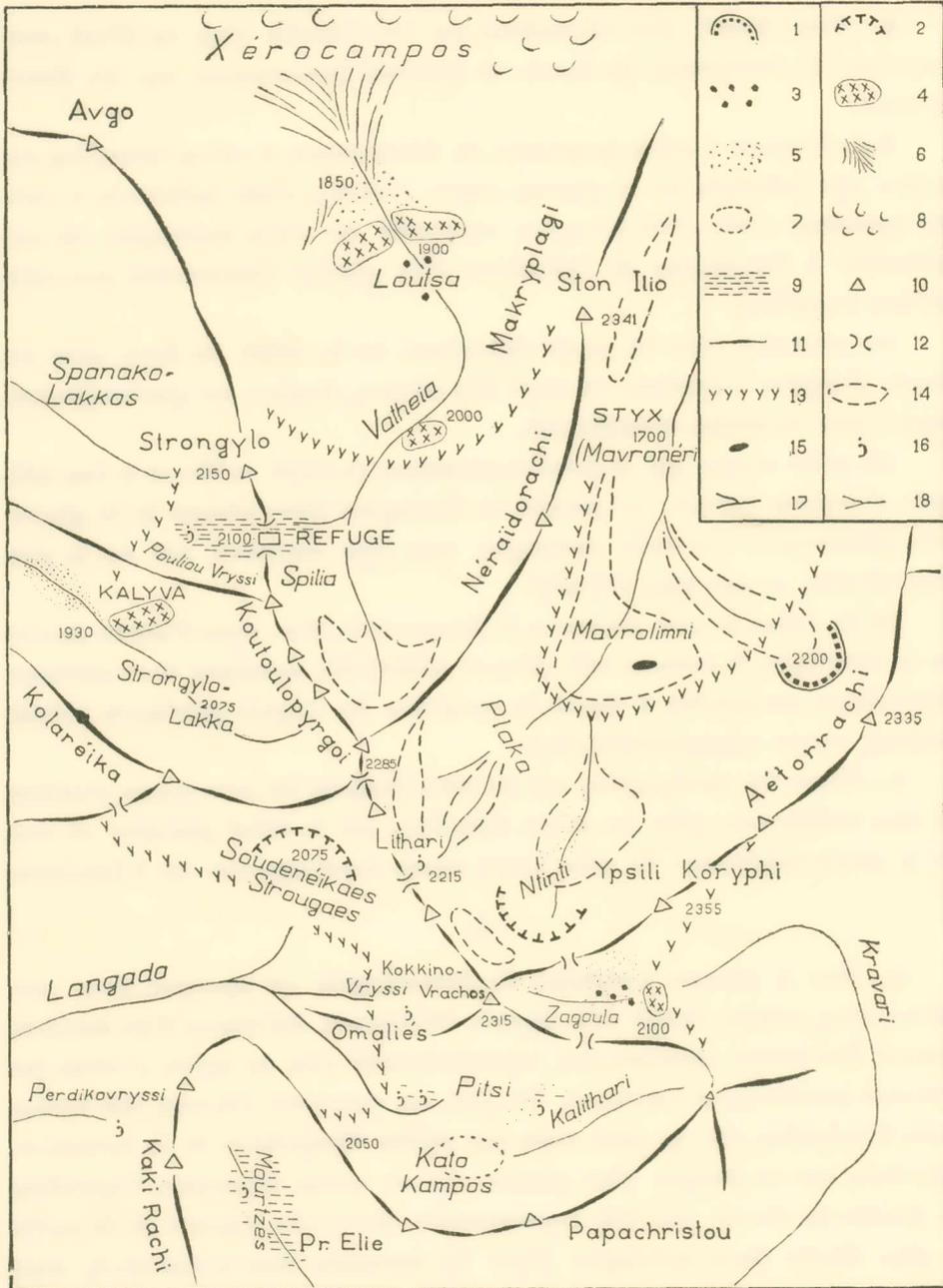
<sup>1</sup> MAULL op. cit. p. 57.

<sup>2</sup> MAULL op. cit. p. 59 et 60.

<sup>3</sup> MAULL op. cit. p. 119 (tableau).

<sup>4</sup> MAULL op. cit. p. 58 et 59.

CARTE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DES MONTS AROANIA (CHELMOS)  
 (Dessin du Service Topographique du Ministère des Communications d'après un croquis de l'auteur)



1 Cirque, 2 Forme circoïde, 3 Blocs calcaires (quelques uns erratiques), 4 Moraine, 5 Matériaux morainiques et coulées de pierres, 6 Cône de déjections, 7 Ouvala, 8 Relief karstique en général, 9 Affleurements de roches plus ou moins tendres (schisteuses, gréseuses etc.), 10 Sommet, 11 Crête, 12 Col, 13 Limite inférieure du relief à formes plus ou moins mûres, 14 Lieux où les neiges persistent le plus souvent jusqu'à la fin de l'été, 15 Lac, 16 Source, 17 Rivière, 18 Torrent.

surfaces donnant l'impression d'être autrefois plus ou moins polies, et d'un petit lac (Mavrolimni), sont des traces moins douteuses que celles du Xérocamos. On peut donc penser qu'un glacier plus ou moins considérable devait être logé ici à une époque relativement récente, à en juger au moins par la fraîcheur des traces en question.

7.—Le petit cirque ou plutôt circoïde, qui est sculpté au-dessus de cette vallée, sur le flanc septentrional de l'Aétorrachi, et à une altitude d'environ 2200 m., ne portait pas, probablement, un vrai glacier, mais une névé (Firngletscher). En tout cas, même si un petit glacier était logé ici, on ne peut pas lui attribuer avec certitude un âge plus récent que celui du glacier du Styx, à en juger au moins par le fait qu'à notre époque la neige persiste plus longtemps dans quelques parties de la haute vallée du Styx, que dans le cirque d'Aétorrachi. On penserait donc plutôt, qu'au cas, où un glacier se serait formé dans le cirque d'Aétorrachi, un autre plus important aurait dû se former dans la partie supérieure de la vallée du Styx.

8.—C'est dans une autre partie de cette masse montagneuse, dans la vallée Vathia (Profonde) c. à d. le cirque septentrional de Maull, que j'ai pu trouver des vestiges certains nous permettant de distinguer deux stades de la glaciation Quaternaire récente des Monts Aroania.

Cette vallée, orientée à peu près S - N, est creusée sur le flanc septentrional de la montagne, entre les crêtes allongées de Néraidorrachi-Makryplagi et de Koutoulopyrga - Strongylo - Avgo. Elle est souvent assez étroite et elle aboutit au plateau karstique de Xérocamos.

Près de son débouché, et à une altitude d'environ 1900 m., une grande moraine frontale, signalée déjà par Maull<sup>1</sup>, forme une sorte de barrage. Vue du côté du Xérocamos, cette moraine présente l'aspect d'un grand amas allongé, haut de ce côté de plusieurs dizaines de mètres, à cause surtout de la grande pente du relief sur lequel il repose. Vers son milieu cet amas allongé est éventré par le torrent actuel. Nous avons donc une belle coupe pour l'étude de la disposition des matériaux, dont s'est constituée cette moraine, et qui sont surtout des terres d'une couleur entre l'ocre et le rouge, des cailloux plus ou moins anguleux et des blocs de plus de 1/2 m. cube. Vue de l'autre côté (Pl. I, 1) la moraine en question présente la forme d'un arc éventré vers son milieu par le torrent actuel. Haute de 1 - 2 mètres seulement au centre, elle dépasse les 10 m. vers les ailes par

<sup>1</sup> MAULL op. cit. p. 58.

lesquelles elle est adossée aux pentes de Makryplagi et de l'Avgo-Strongylo. Derrière cette moraine, des alluvions plus ou moins fines se sont étalées, ayant rempli une petite partie de la vallée. Sur ces alluvions nous rencontrons, par-ci par-là, quelques blocs calcaires de plus d'un mètre cube, qui semblent avoir été abandonnés là à l'époque du recul du glacier.

Plus haut, à une altitude d'environ 2000 m. et à un lieu où la pente du lit est forte, nous rencontrons une petite moraine (Pl. I, 2). La présence de cette moraine supérieure, à une distance de plusieurs centaines de mètres en arrière de la moraine inférieure, permet de se prononcer en faveur, soit d'une seconde glaciation plus récente et moins considérable, soit d'un stade de recul de la glaciation à laquelle se rapporte la grande moraine frontale. Cette dernière hypothèse nous paraît la plus probable, à en juger au moins par l'aspect de même état de fraîcheur, que présentent plus ou moins ces deux moraines.

Comme en général dans cette haute vallée se sont les formes d'érosion normale qui prédominent (en fonction toujours de la nature des roches et des influences structurales), et qu'il n'existe, ni des roches moutonnées de quelque importance, ni d'autres traces sûres de modelé glaciaire, sauf les deux moraines plus haut mentionnées, on doit penser, ou que le glacier qui fut logé ici autrefois n'était pas assez important, ou que la glaciation était plus ou moins de courte durée.

9.—Nous tirons les mêmes conclusions relativement à l'importance et à la durée de la glaciation, par l'étude des traces glaciaires existant dans d'autres dépressions de la montagne.

Ainsi dans la Lakka Zagoula (cirque oriental de Maull), qui est la partie la plus élevée de la vallée très profonde de Kravari-Mazi, partie respectée par l'érosion remontante récente, d'où principalement son profil en large de vallée plus ou moins mûre (entre V et U), nous ne rencontrons qu'une très petite moraine vers 2100 m.

De même dans la haute vallée de Strongylolakka (cirque nord-occidental de Maull) nous ne voyons qu'une moraine, haute d'une dizaine de mètres à peu près, vers une altitude de 1930 m., et plus bas, quelques cailloutis rappelant les coulées de pierres et étant peut-être d'origine morainique. Il est vrai que le profil en large se rapproche quelquefois de celui en U, surtout vers la tête de la vallée, mais cet élargissement ne semble pas être redevable à l'action d'un glacier.

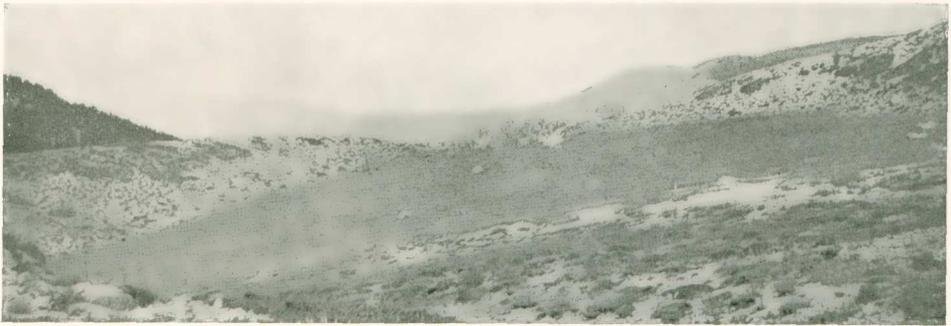


Planche I, 1. *Moraine Inférieure (frontale) de la vallée de Vathia Lakka.*



Planche I, 2.—*Moraine Supérieure de la vallée de Vathia Lakka.*  
(Clichés G. Mistardis)



L'absence enfin des traces sûres de glaciers Quaternaires dans une des plus importantes des hautes vallées de la montagne, celle de Kallithari - Pitsi, malgré son altitude (supérieure à 2000 m., au moins en amont de l'ouvala de Kato Kampos), est aussi un argument assez fort en faveur de l'hypothèse que la glaciation n'était pas importante sur cette montagne.

10.—Les dépressions les plus élevées de la montagne (Lakka Ntinti, Soudénéïkaes Strouggaes etc.) semblent avoir été occupées autrefois par des névés (Firngletschern) et non par de vrais glaciers.

En général, la partie supérieure du Chelmos, avec ses hautes vallées mûres et ses surfaces ondulées, présente un relief très favorable pour la formation de névés durant les périodes pendant lesquelles les précipitations étaient plus abondantes, ou le climat était plus froid qu'à notre époque.

C'est à ces névés qu'on pourrait attribuer quelques formes de relief, surtout dans les dépressions d'origine plus ou moins karstique de Ntinti, de Soudénéïkaes Strouggaes, de Kato Kampos etc. (cailloutis éparpillés etc.).

11.—L'influence des glaciers et des névés sur l'évolution du relief de la partie supérieure des Monts Aroania est généralement très faible. Beaucoup plus importante semble être celle de la nivation.

A notre époque nous rencontrons des neiges plus ou moins abondantes dans plusieurs lieux de la montagne jusqu'à la fin du juillet; même dans la haute vallée du Styx quelques bandes, plus ou moins transformées en névés, persistent jusqu'à la chute de neiges nouvelles en octobre ou en novembre. Autrefois, les neiges devaient être souvent plus abondantes, surtout aux époques des glaciations.

L'influence, surtout indirecte, de ces neiges est accusée sur le relief actuel: par quelques coulées de pierres, par une karstification plus avancée là où les neiges fondent ou fondaient autrefois abondamment au printemps<sup>1</sup>, par une tendance dans quelques lieux vers une évolution des parties en creux en formes plus ou moins circoïdes, et enfin par la conservation des formes plus ou moins arrondies des parties les plus élevées, pour lesquelles ces neiges constituent une sorte de manteau protecteur, les préservant, pendant la plus grande partie de l'année, des attaques d'autres

<sup>1</sup> Pour la contribution de la couverture de neige qui fond lentement au printemps, au développement des lapiés voir: DE MARTONNE EMM. *Traité de Géographie Physique*, II, Paris, 1926, p. 657. ALLIX A. Formes glaciaires sur calcaire à plis autochtones, *Annales de Géographie*, 39, 1930, p. 302.

agents de l'érosion. De plus, il est probable que dans quelques lieux (vallée de Strongylolakka etc.) le modelé de nivation se superpose au modelé glaciaire.

12.—Glaciers, névés et neiges n'ont cependant exercé une influence sensible, que seulement sur les détails de la topographie de la partie supérieure des Monts Aroania. Les grandes lignes sont presque partout l'œuvre de l'érosion normale.

La prédominance des formes plus ou moins arrondies dans la partie la plus élevée de la montagne (voir Pl. II et III), ainsi que l'uniformité du niveau des crêtes (voir Pl. II et III), sont des vestiges d'une plate-forme d'érosion, d'une sorte de pénéplaine, formée à la suite d'une action très prolongée de l'érosion à une époque reculée, probablement au Miocène.

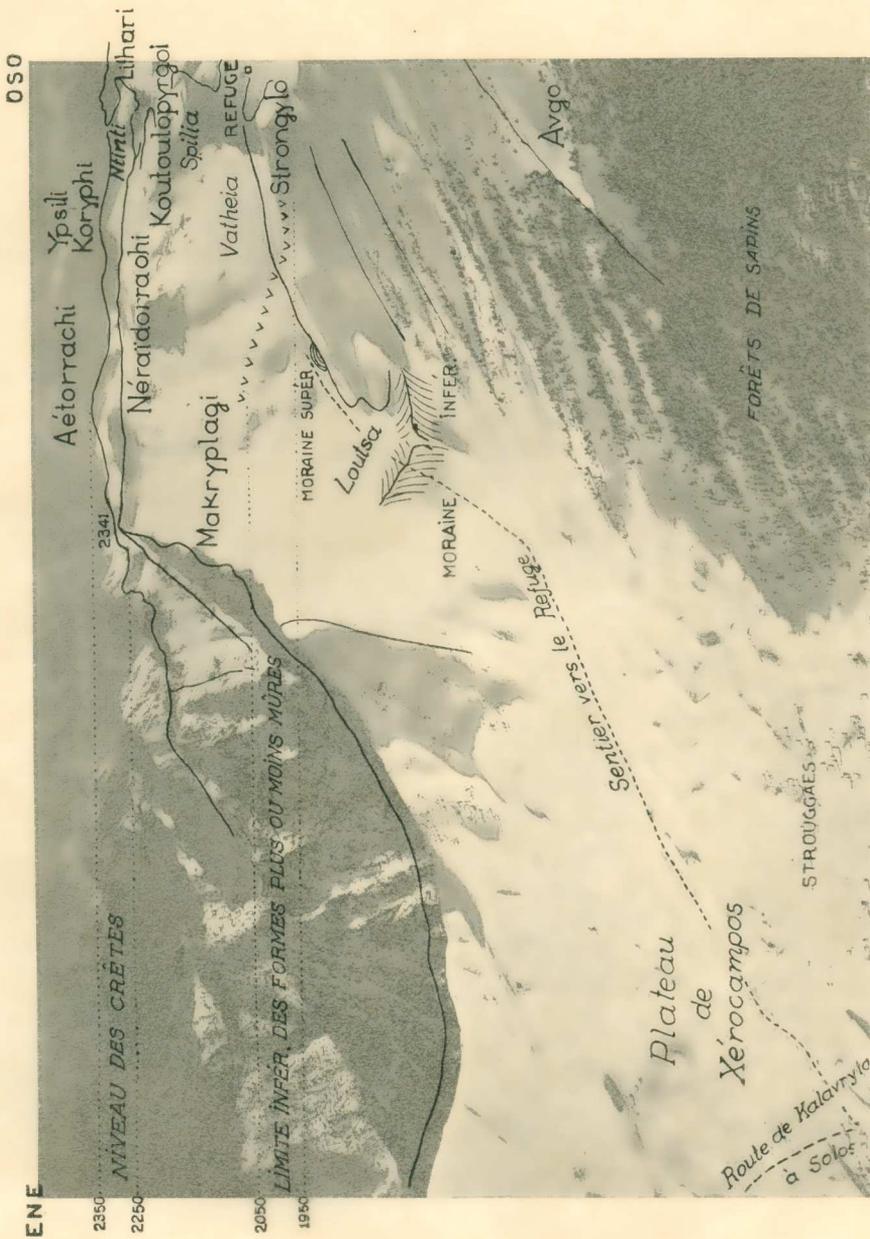
Les hautes vallées plus ou moins mûres ne sont que les parties supérieures d'anciennes vallées, formées au Pliocène durant les premiers stades d'un nouveau cycle d'érosion, et que l'érosion régressive des stades suivants n'a pas pu atteindre.

C'est vers le pourtour de cette haute partie des Monts Aroania, que l'érosion remontante des stades récents a pu attaquer les parties inférieures de plusieurs vallées et surtout de celles du Styx, de Kravari et de Langada, qu'elle approfondit fortement à la suite de très forts abaissements du niveau de base d'érosion.

13.—Les influences structurales sont assez sensibles, tant dans les grandes lignes que dans les détails de la topographie de la partie supérieure de la montagne, mais pas partout au même degré: d'une part à la suite des différences sensibles dans les conditions climatiques<sup>1</sup> régnant sur les deux versants, l'un (l'occidental) étant exposé aux vents humides soufflant de la mer Ionienne, l'autre au contraire aux vents plutôt secs du N, du NE et de l'E, la marche de l'érosion normale ne semble pas être la même sur tous les deux, d'où peut-être l'influence de la structure sur le modelé est plus sensible sur l'un, moins sur l'autre; d'autre part, et surtout, tant les effets de la nivation que ceux de la décomposition chimique et de la désagrégation mécanique des roches, plus accusés dans quelques lieux, moins dans d'autres, ont dans les premiers plus ou moins masqué, même

<sup>1</sup> Sur l'influence en général des conditions climatiques à ce point de vue, voir: TRIKKALINOS J. Die Erosions- und Spaltentheorie und ihre Beziehungen zur Geomorphologie, *Praktika de l'Académie d'Athènes*, 10, 1935, p. 419-422.

PLANCHE II.



Dessin (d'après un croquis de l'auteur) du Service Topographique du Ministère des Communications

Planche II. — Les Monts Aroania (Chelmos). Versant septentrional et plateau de Xérocamps.  
Cliché du Service Topographique du Ministère des Communications.



Planche II.—*Les Monts Aroania (Chelmos). Versant septentrional et plateau de Xírocampos.*  
Cliché du Service Topographique du Ministère des Communications.



PLANCHE III.

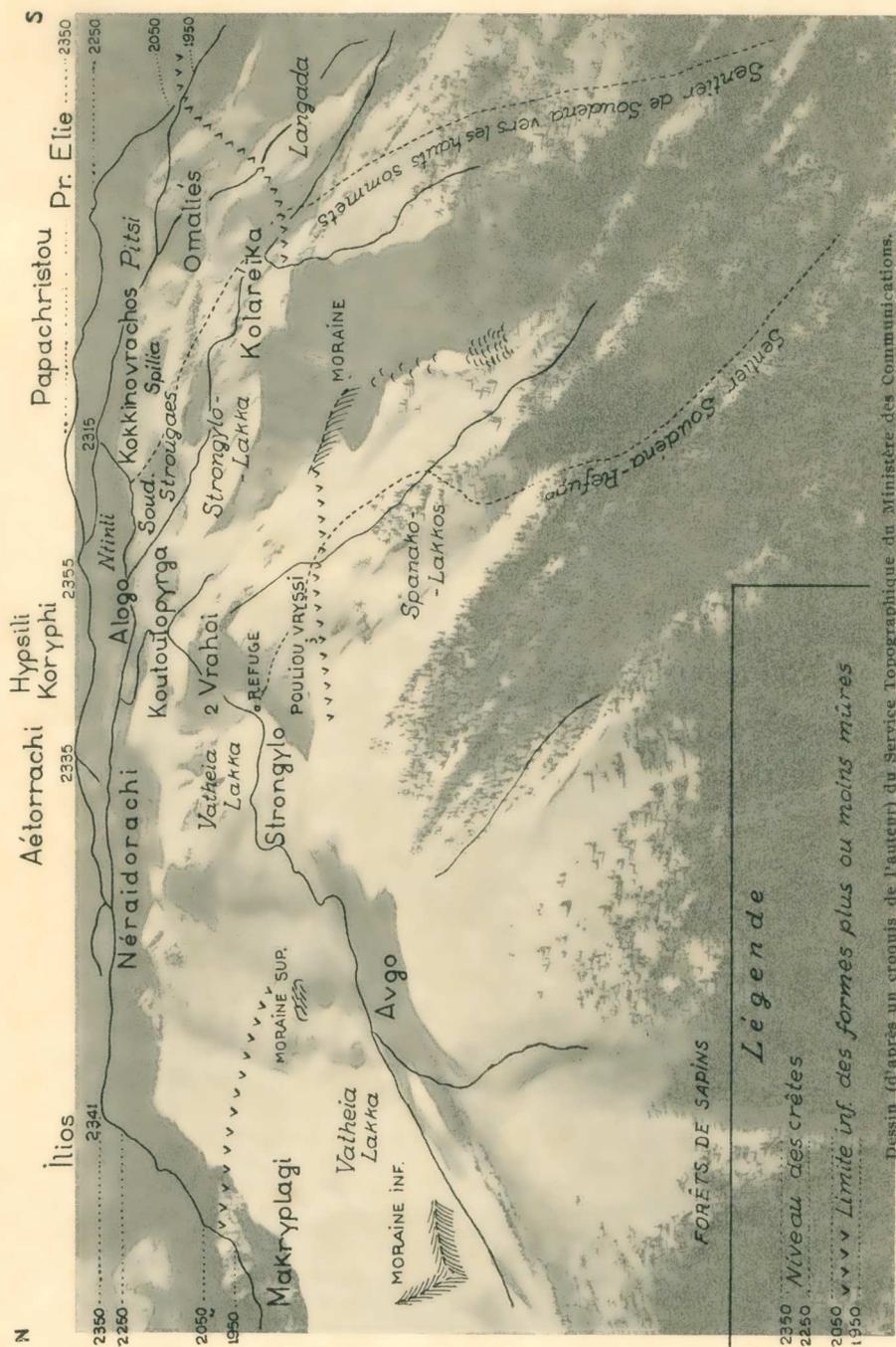


Planche III. — Vue d'ensemble de la partie supérieure des Monts Aroania (Chelmos).  
Cliché du Service Topographique du Ministère des Communications.



Planche III.—*Vue d'ensemble de la partie supérieure des Monts Aroania (Chelmos).*  
Cliché du Service Topographique du Ministère des Communications.



quelquefois effacé, surtout dans les détails de la topographie, ces influences structurales.

C'est à des influences structurales qu'il faut attribuer la formation du col du Refuge (2100 m.); ici nous sommes en effet en présence de couches de roches plus ou moins tendres, serrées au sud par les couches calcaires de Koutoulopyrgoi et au nord par celles d'Avgo-Strongylo. De même la vallée de Mourtzaés est creusée sur l'emplacement de couches de roches tendres, dont restent encore quelques lambeaux, serrées entre les calcaires de Kaki Rachi - Aétos et ceux du Prophète Elie--2050.

14.—Quant enfin à l'influence de la nature des roches affleurantes, elle ne semble pas être très importante, étant donné que cette haute masse montagneuse est constituée presque exclusivement par des calcaires (Eocènes et Secondaires), qui ne présentent pas entre-eux, le plus souvent, des différences considérables en ce qui concerne leurs propriétés physiques capables d'influer sur le modelé.

Néanmoins, on constate souvent dans les détails de la topographie quelques différences assez sensibles dues à des influences lithologiques. Ainsi la karstification est plus (plateau de Xérocamos, vallée de Pitsi etc.) ou moins accusée, et le relief des versants est, surtout dans ses détails, tel ou tel autre, suivant entre autres la cohérence, la solubilité etc. de différentes espèces de calcaires y affleurant, les uns étant purs, les autres impurs ou formés de plusieurs genres de carbonates (dolomies).

### III.

15. — En résumé on peut dire que :

a) Le relief de la partie supérieure des Monts Aroania (Chelmos) est en général, surtout dans ses grandes lignes, l'œuvre de l'érosion normale, tant d'un cycle ancien, dont quelques vestiges seulement, que surtout, d'un cycle récent, dont on peut distinguer plusieurs stades, parmi lesquels les plus anciens intéressent surtout la partie en question de la montagne.

b) Les influences structurales sont sensibles, tant dans les grandes lignes, que dans les détails de la topographie, mais pas au même degré sur les différents versants.

c) Les influences lithologiques ne sont sensibles que dans les détails de la topographie.

d) Les formes provenant de l'action directe ou indirecte des glaciers

Quaternaires et des névés sont relativement rares, tandis que celles de nivation (fossiles ou non) sont plus fréquentes, malgré le fait que, en général<sup>1</sup>, le modelé d'érosion normale semble être en état d'effacer plus vite les effets de la nivation que ceux de la glaciation.

e) En général dans les détails de la topographie prédominent surtout:

a' Le modelé karstique, sans toutefois que la karstification soit assez avancée, sauf sur le plateau de Xérocamos et dans la vallée plus ou moins sèche de Kalithari - Pitsi.

b' Un façonnement des versants dû en grande partie au ruissellement, et datant surtout d'une ou de plusieurs périodes plus anciennes, à climat moins froid que celui de notre époque.

c' Les formes d'accumulation, provenant soit d'un glissement des matériaux, surtout cailloutis et petits blocs, sous l'influence de la pesanteur (vallée du Styx etc.), soit du transport par les eaux courantes (cônes de déjections de la partie méridionale de Xérocamos, etc.).

#### ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1.—Τὸ ζήτημα τοῦ βαθμοῦ τῆς συμβολῆς τῶν κατὰ τὴν Τεταρτογενῆ σχηματισθέντων ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν ὀρέων τῆς Ἑλλάδος, ἴσως καὶ πλέον ἢ ἄπαξ, παγετώνων, ὡς καὶ τῶν καὶ νῦν ἀκόμη καλυπτουσῶν αὐτὰ κατὰ τὸ πλεῖστον τοῦ ἔτους ἀφθόνων χιόνων, ἐπὶ τὴν διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὄψεως τοῦ ἀνωτέρου μέρους αὐτῶν, παρουσιάζει πολλὰ σημεῖα χρῆζοντα διευκρινήσεως δι' ἐπισταμένων ἐπιτοπίων ἐρευνῶν.

2.—Ἐκ τῆς λεπτομεροῦς κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον μελέτης τοῦ ἀνωτέρου μέρους τῶν ἐν βορείῳ Πελοποννήσῳ καὶ εἰς γεωγραφικὸν πλάτος μὲν 37°55' -38° κειμένων Ἀροανίων Ὀρέων (Χελμοῦ), συνάγονται τὰ ἐξῆς σχετικῶς μὲ τὴν διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὄψεως τοῦ ἐν λόγῳ τμήματος τοῦ ἀσβεστολιθικοῦ τούτου ὑψηλοῦ (2355 μ.) ὄρειοῦ ὄγκου:

α. Αἱ κύριαι γραμμαὶ τῆς ἀναγλύφου ὄψεως αὐτοῦ ὀφείλονται εἰς τὴν κανονικὴν διάβρωσιν (érosion normale), τὸ μὲν παλαιότερου κύκλου λίαν μακροχρόνιου ὥστε νὰ διαμορφωθῇ εἶδος ἀγχιπέδου (pénéplaine) ἢ ὁμαλῆς ὀπωσδήποτε ἐπιφανείας, ἥς τεκμήριον τὸ κατὰ τὸ μάλλον ἢ ἥττον ἰσοῦψές τῶν κορυφογραμμῶν, τὸ δὲ νεωτέρου τοιούτου, οὗτινος εὐδιάκριτα πλείονα στάδια καὶ εἰς ὃν ἀποδοτέος ὁ σχηματισμὸς τῶν βαθειῶν (κατὰ τὴν περιφέρειαν ἰδίᾳ αὐτοῦ ἀπαντωσῶν), ἢ μὴ χαραδρώσεων.

β. Ἡ ἐπίδρασις τῆς τεκτονικῆς κατασκευῆς τοῦ ὄρους ἐπὶ τὴν διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὄψεως, τόσον ἐν ταῖς γενικαῖς αὐτῆς γραμμαῖς, ὅσον καὶ ἐν ταῖς λεπτομερείαις, εἶναι ἀρκετὰ αἰσθητῆ, ὄχι ὅμως κατὰ τὸν αὐτὸν βαθμὸν πανταχοῦ.

γ. Ἡ ἐπίδρασις τῆς φύσεως τῶν πετρωμάτων εἶναι κατ' ἀρχὴν ὀλιγώτερον αἰσθητῆ, καθόσον τὸ ὄρος τοῦτο ἀποτελεῖται σχεδὸν καθ' ὅλοκληρίαν ἐξ ἀσβεστολί-

<sup>1</sup> DE MARTONNE EMM. *Traité de Géographie Physique*, II, Paris, 1926, p. 858.

θων διαφόρων μὲν εἰδῶν, ἐξ οὗ καὶ κυρίως ὁ διάφορος βαθμὸς καρστιοποιήσεως τῶν ἀσβεστολιθικῶν ἐπιφανειῶν, πάντως ὅμως κατ' ἀρχὴν μὴ παρουσιαζόντων μεταξὺ των λίαν σημαντικὰς διαφορὰς ἰδιοτήτων ἐξ ἐκείνων, αἵτινες ἔχουσι σημασίαν διὰ τὴν διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὕψεως.

δ. Ἐν ταῖς λεπτομερείαις τῆς τοπογραφίας ἐπικρατοῦσι συχνὰ ἐκτὸς τῶν καρστιῶν μορφῶν καὶ τοιαῦται ἀποθέσεως ὑλικῶν, τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ρεόντων ὑδάτων μεταφερθέντων, τὸ δὲ ὡς ἐκ τοῦ ἰδίου βάρους των κατολισθησάντων.

ε. Αἱ ἐπὶ μακρὸν παραμένουσαι καὶ νῦν ἐπὶ τοῦ ὑψηλοτέρου μέρους χιόνες, ἀλλοτε πολλάκις πλέον ἀφθονοί, ἀξιολόγως σχετικῶς ἐπίσης ἐπέδρασαν ἐπὶ τὴν ἐν ταῖς λεπτομερείαις αὐτῆς διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὕψεως (ἐπίτασις καρστιοποιήσεως, διατήρησις κλπ. ὠρίμων τινῶν μορφῶν κλπ.).

ς. Μᾶλλον ὀλιγώτερον ἀξιόλογος φαίνεται ἡ ἐπίδρασις τῶν, τὸ πιθανώτερον πολλάκις κατὰ τὸ παρελθὸν σχηματισθεισῶν, ἀξιολόγων μαζῶν κοκκιοπάγου.

ζ. Ὅσον ἀφορᾷ τέλος τὴν ἐπίδρασιν τῶν παγετῶνων καὶ αὕτη εἶναι ὀλίγον ἀξιόλογος. Καὶ τῶν μὲν ἴσως κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς Τεταρτογενοῦς σχηματισθέντων, τὰ ἔχνη σχεδὸν καθ' ὅλοκληρίαν ἐξηφανίσθησαν ὑπὸ τῆς μεταγενεστέρως κανονικῆς κλπ. διαβρώσεως. Τῶν δὲ νεωτέρων τοιούτων, οἵτινες ἐσχηματίσθησαν εἰς τὰς ὑψηλὰς κοιλάδας Βαθειᾶς Λάκκας, Στρογγυλόλακκας, Στυγὸς καὶ ἴσως καὶ Ζάγκουλα, τὰ πλέον ἀξιόλογα ἔχνη εἶναι οἱ λιθῶνες (ἔρμακες), δύο μὲν ἐν τῇ πρώτῃ (ἐξ οὗ θὰ ἔπρεπε νὰ συναγάγη τις μᾶλλον ὅτι ἡ νεωτέρα αὕτη περίοδος παγετῶνων παρουσιάζει δύο στάδια), εἷς βέβαιος ἐν τῇ δευτέρῃ καὶ εἷς πολὺ μικρὸς ἐν τῇ τετάρτῃ καὶ λελειασμένοι τινὲς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἤττον ἐπιφάνειαι (ἐν τῇ κοιλάδι Στυγὸς κλπ.).

3.— Ὅθεν, ἡ ἐπὶ τὴν διαμόρφωσιν τῆς ἀναγλύφου ὕψεως τοῦ ἀνωτέρου μέρους τῶν Ἀροανίων ἐπίδρασις τόσον τῶν χιόνων, ὅσον καὶ τῶν ἀλλοτε σχηματισθέντων παγετῶνων, εἶναι μὲν πολλαχοῦ αἰσθητῆ, οὐχὶ ὅμως καὶ ἰσχυρά.

**ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ.—Περὶ τοῦ συστήματος γεωγραφικοῦ προσανατολισμοῦ τῶν ἀρχαίων μνημείων τῶν Ἀθηνῶν, ὑπὸ Ν. Α. Κρητικοῦ. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Δ. Λαμπαδαρίου.**

Κατὰ τὴν ἔρευναν πρὸς καθορισμὸν τῆς διευθύνσεως σεισμοῦ συμβάντος εἰς παλαιότεραν ἄγνωστον ἐποχὴν, ἐκ μετακινήσεων ὀρισμένης μορφῆς ἐμφανιζομένων ἐπὶ στοιχείων ἀρχαίων τινῶν μνημείων, ἀποδιδόμενων δὲ τῶν μετακινήσεων τούτων ὑπὸ τοῦ κ. Κρητικοῦ εἰς σεισμικὴν ἐπίδρασιν, παρατηρήθη ὑπ' αὐτοῦ ὅτι οἱ ἐν ὀριζοντίᾳ προβολῇ πρωτεύοντες ἄξονες τῶν μνημείων τούτων ἔχουσι διευθύνσεις σχηματιζούσας πρὸς ἀλλήλας καὶ πρὸς ἀρχικὴν πρωτεύουσαν τοιαύτην πρὸς Ἀνατολὰς διευθυνομένην, γωνίας περίπου ἴσας πρὸς ἀκέραια καὶ ἡμίση πολλαπλάσια τοῦ 1/28 τῆς περιφερείας κύκλου.

Κατὰ ταῦτα, ὁ κ. Κρητικὸς εἰκάζει, ὅτι πιθανὸν οἱ ἀρχιτέκτονες τῶν ἀρχαίων μνημείων τῶν Ἀθηνῶν προκειμένου περὶ τοποθετήσεως καὶ ἐκλογῆς προσανατολισμοῦ