

constante. Cette variation se représente, d'une façon très satisfaisante, par la formule suivante :

$$dA'_m = (0,72 + \mu) \cos \delta \cdot \sin |(\alpha - \odot)|$$

$$\mu = \sin \delta + |\cos(\alpha - \odot)|$$

Où α est l'ascension droite de l'étoile Polaire, et δ , \odot l'inclinaison et l'ascension droite du Soleil. Finalement si l'on appelle b l'angle que font les rayons solaires avec le plan méridien, on a :

$$\sin b = \cos \delta \cdot \sin |(\alpha - \odot)|$$

Donc on peut énoncer :

La variation diurne de l'azimut est proportionnelle au sinus de l'angle que font les rayons solaires avec le plan méridien du lieu de l'observation.

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.—Recherches géomorphologiques dans la région qui s'étend entre l'Isthme de Corinthe et Kineta*, par Gasp. Mistardis. Ἀνεκoinώθη ὑπὸ κ. Δ. Λαμπαδαρίου.

1.—A l'est de l'Isthme de Corinthe et jusqu'à la vallée de Kineta s'étend une région de collines, qui à peine dépassant 150 m. près de l'Isthme, s'élèvent jusqu'à plus de 500 m. dans la partie orientale de la région.

Sauf dans l'extrême est, ce sont les formations Néogènes (marnes calcaires ou gréseuses, conglomérats, bancs calcaires etc.) qui dominent dans le pays. Quelquefois horizontales, comme à l'est de Mygaes etc., ces couches Néogènes présentent pour la plupart des inclinaisons plus ou moins faibles¹ et portent des failles nombreuses.

Au-dessous de ces formations Néogènes nous rencontrons dans la partie centrale (au nord de St Démétrios) et orientale (surtout à l'ouest de la grande vallée TouLakki-Sessi) de la région, des masses de roches vertes, au voisinage desquelles les couches Néogènes superposées sont le plus souvent plus ou moins opalisées², ce que nous voyons aussi au voisinage des roches volcaniques de Krommyonia³. Enfin dans la partie orientale nous rencontrons, surtout à l'est de la vallée TouLakki-Sessi de larges affleurements de terrains Secondaires, constitués surtout par des calcaires compacts.

* ΓΑΣΠ. ΜΙΣΤΑΡΔΗ.—Γεωμορφολογικαὶ ἔρευναι ἐν τῇ μεταξὺ Ἰσθμοῦ καὶ Κινέτας λοφώδει περιοχῇ.

¹ PHILIPPSON A. Der Peloponnes p. 20 et Der Isthmos von Korinth p. 33.

² PHILIPPSON A. Der Peloponnes p. 20.

³ PHILIPPSON A. Der Peloponnes p. 23.

2.—Bien que le relief s'abaisse de l'est vers l'ouest, cependant les vallées sont pour la plupart orientées N-S. Elles sont plus ou moins parallèles, étroites et très profondes. En général le réseau hydrographique est relativement peu évolué et les captures ne sont pas très fréquentes.

Toutes ces vallées orientées à peu près N-S, débouchent vers le golfe Saronique où trois petites plaines côtières se sont formées par les alluvions, celle de S^{ts} Théodoroi (la plus étendue) à l'est, celle de Kalamaki à l'ouest, et celle de Soussaki au milieu.

3.—Dans la plaine de Kalamaki nous voyons vers la côte prédominer les alluvions à éléments non grossiers, tandis que vers l'intérieur les cailloutis ne manquent pas. Au débouché même de la vallée de S^t Haralambos s'étale un large cône de déjections, dans lequel les gros cailloux abondent, et qui est raviné par le torrent actuel jusqu'à 2-3 m. de profondeur.

Dans la partie moyenne de la vallée de S^t Haralambos, encaissée dans les formations Néogènes, nous rencontrons des terrasses alluviales dominant de 2 à 4 m. le thalweg actuel. On peut les attribuer soit à un régime différent du cours, soit à une obstruction momentanée du débouché par des éboulis etc., soit enfin à une faible oscillation du niveau de base de l'érosion.

Cette vallée, ainsi qu'une vallée affluente qu'elle reçoit $\frac{1}{2}$ kilom. à peu près avant son débouché dans la plaine de Kalamaki, sont dominées par des parois abrupts et donnent l'impression d'un approfondissement très récent. Au contraire, les petites vallées affluentes ne sont pas approfondies et restent pour ainsi dire suspendues, se raccordant avec l'ancien fond de deux vallées principales, dont nous rencontrons des lambeaux nombreux en amont de leur confluent.

La prédominance des formes plus ou moins mûres dans les vallées secondaires et la partie supérieure des vallées principales, et au contraire des formes jeunes dans la partie inférieure de ces dernières, nous la constatons aussi dans la vallée qui débouche entre Kalamaki et Isthmia. Il s'ensuit donc, qu'après une période relativement longue à niveau de base d'érosion supérieur à celui de notre époque et plus ou moins stable, qu'on doit placer plutôt vers le Quaternaire Moyen vu que nous rencontrons près de l'Isthme des formations littorales du Tyrrhénien¹ jusqu'à des altitudes de plus de 70 m., durant laquelle les vallées acquièrent peu à peu des formes

¹ DEPÉRET CH. Observations sur l'histoire géologique pliocène et quaternaire du golfe et de l'isthme de Corinthe. *Comptes rendus Acad. Sciences*, 156, Paris, 1913 p. 1051.

plus ou moins mûres, nous avons un abaissement de niveau de base assez considérable, à la suite duquel, là, où des cours d'eau vigoureux en existaient ou pouvaient se former après les pluies, un approfondissement rapide des vallées a eu lieu, d'autant plus que le sous-sol était constitué par des roches plus ou moins tendres.

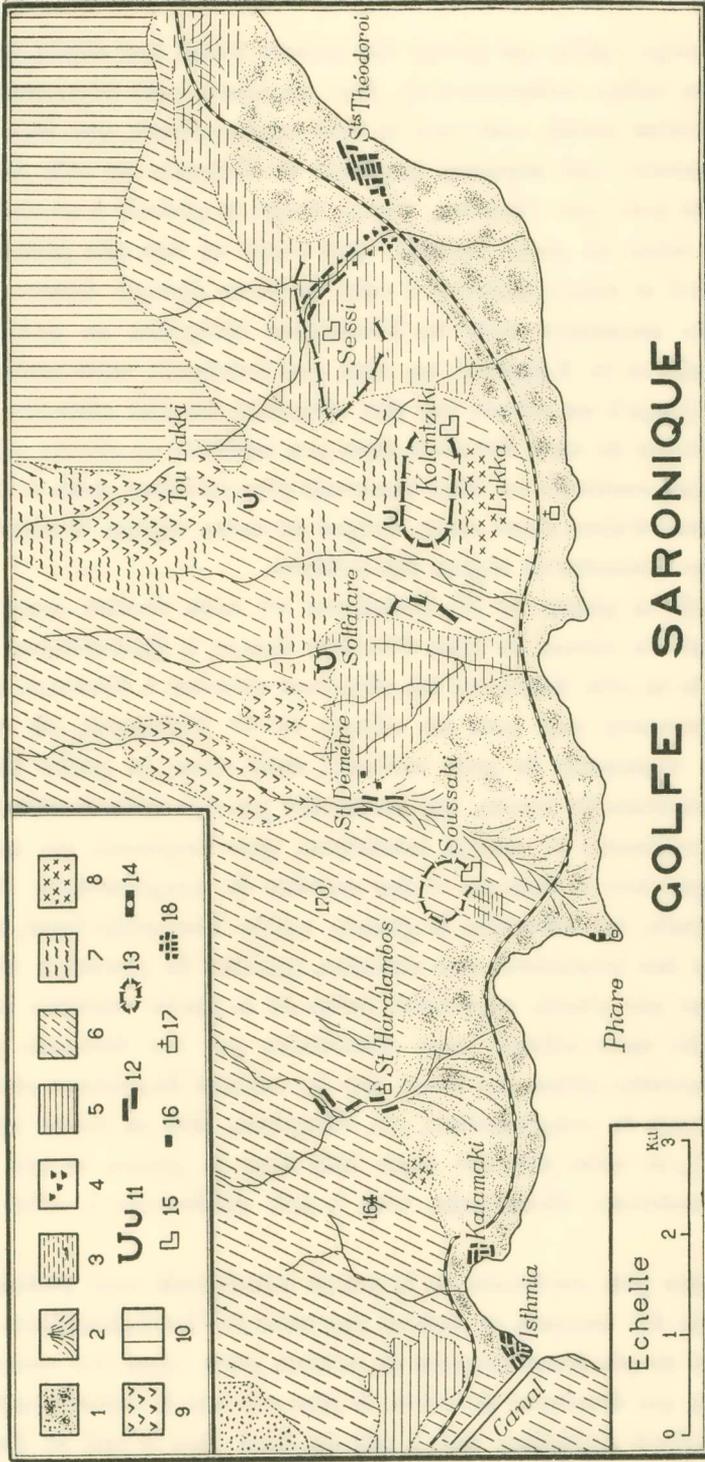
4.—Dans la plaine de Soussaki les formations Quaternaires appartenant à deux groupes, un plus ancien, et un plus récent, présentent la disposition suivante :

Près de la côte dominant les alluvions récentes à éléments non grossiers, sauf vers l'extrême ouest, où aboutit un cône de déjections et où abondent les gros cailloux, surtout de roches vertes.

Vers l'intérieur de la partie occidentale de la plaine nous rencontrons des alluvions plus anciennes à éléments souvent assez gros, dans lesquelles est creusé le lit d'un torrent jusqu'à plus de 5 m. de profondeur. La partie orientale de la plaine est pour la plupart recouverte par des formations Quaternaires non récentes (terres argileuses, graviers, cailloutis etc.), disposées en couches plus ou moins horizontales (probablement d'origine fluvio-lacustre) et profondément ravinées (plus de 10 m.) par quelques torrents, dont le plus important est celui qui vient de la Solfatare. Les versants de ces ravins sont très raids. Souvent de petites terrasses dominant de 2-3 m. le lit actuel de ces torrents.

L'étude du relief de la plaine de Soussaki nous révèle donc les mêmes changements du niveau de base d'érosion que nous avons constaté dans la région voisine de Kalamaki, c.à.d., en dehors d'une oscillation probable très récente d'une amplitude de quelques mètres seulement, un abaissement considérable du niveau (plutôt après le Tyrrhénien) ayant succédé à un niveau supérieur à celui de notre époque (peut-être dépassant même 80-100 m.), sinon stable pendant longtemps, au moins avec de faibles oscillations seulement. Durant la période à niveau supérieur à celui de notre époque se déposèrent les épaisses alluvions anciennes de la partie orientale de la plaine et se formèrent peu à peu par l'érosion les surfaces plus ou moins applanies à environ 80 m. d'altitude, et en général les formes plus ou moins arrondies, que nous rencontrons sur les collines peu élevées qui séparent la plaine de Soussaki de celle de Kalamaki, et surtout sur celles qui la séparent de la plaine de S^{ts} Théodoroi.

Les formations Quaternaires de Soussaki sont déposées dans une sorte



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA KROMMYONIE

1. Alluvions récentes.— 2. Cônes de déjections.— 3. Alluvions anciennes.— 4. Blocs de plus d'un mètre cube.— 5. Calcaires et conglomérats marins Quaternaires.— 6. Néogène.— 7. Néogène plus ou moins opalisé.— 8. Roches volcaniques.— 9. Roches vertes.— 10. Calcaires Mésozoïques.— 11. Solfatare en activité et solfatare en repos.— 12. Terrasses de 2-5 m.— 13. Surfaces plus ou moins horizontales vers 80 m.— 14. Ligne de chemin de fer.— 15. Places de villages abandonnés depuis longtemps.— 16. Maisons isolées.— 17. Églises.— 18. Villages.

de bassin ou de large vallée, qui devait être formée avant leur dépôt, d'une part à la suite des failles orientées O-E, dont les traces sont fréquemment accusées dans le relief actuel, tant vers le bord septentrional, que dans les collines de Kolantziki, qui séparent la plaine de Soussaki de celle de S^{ts} Théodoroi, d'autre part par l'érosion. Donc, avant la période à niveau de base supérieur à celui de notre époque, doit avoir eu lieu une période à niveau moins élevé et même inférieur à celui de notre époque. Comme les parties des vallées encaissées dans les formations Néogènes au nord des plaines de Soussaki et de Kalamaki ne sont pas fortement surcreusées et ensuite remplies jusqu'à un niveau par des alluvions, on doit admettre, ou que ce dernier niveau de base d'érosion était peu inférieur au niveau actuel de la mer, ou qu'au contraire en était beaucoup plus inférieur, mais le bord du lac ou de la mer d'alors étant assez éloigné de notre région, le surcreusement n'a pas pu atteindre la région des collines.

5.—L'étude de la plaine de S^{ts} Théodoroi va nous révéler aussi les mêmes oscillations du niveau de base d'érosion durant le Quaternaire.

Et ici près de la côte dominant les alluvions récentes à éléments plus ou moins non grossiers, sauf près du village de S^{ts} Théodoroi, où nous rencontrons non seulement de gros cailloux, mais aussi de petits blocs. Dans la partie orientale du bassin, qui est bordée par des collines calcaires, prédominent les cailloutis et comme formations plus anciennes des terres argileuses avec graviers et cailloux et des couches de conglomérats. Dans la partie occidentale, où débouche la grande vallée TouLakki-Sessi, sont largement étalées des formations non récentes, épaisses de plusieurs dizaines de mètres, qui par places rappellent celles de la partie orientale de la plaine de Soussaki, mais ailleurs sont constituées par des éléments plus grossiers. On rencontre même des blocs, soit de calcaire Secondaire atteignant $\frac{1}{2}$ m. cube, soit de conglomérats, etc. Néogènes, plus ou moins opalisés, dépassant $1\frac{1}{2}$ m. cube, souvent assez loin dans la plaine, ce qui fait penser à des conditions climatiques tout à fait différentes à celles de notre époque.

Ces formations plus anciennes de la partie occidentale sont profondément ravinées par des torrents, et surtout par celui de TouLakki-Sessi. Ce ravin, profond ici de plusieurs dizaines de mètres, porte aussi des terrasses alluviales ou non, qui dominant de 2-5 m. le plus souvent le thalweg actuel. En général la surface s'abaisse peu à peu du nord vers le sud et donne

l'impression d'une surface d'accumulation relativement peu attaquée par l'érosion. Quelques ondulations donnent l'impression des restes d'accumulations plus anciennes, ce qui supposerait plus d'une oscillation du niveau de base au Quaternaire Moyen.

La partie moyenne de la vallée TouLakki-Sessi, ainsi que les principales vallées y affluentes, ont des versants très raids, tandis que la partie supérieure donne l'impression d'une vallée en ∇ plus ou moins mûre, l'érosion remontante (qui après le Quaternaire Moyen attaqua peu à peu la partie moyenne et l'approfondit) n'ayant pas encore atteint cette dernière partie.

6.—On pourrait résumer comme suit l'histoire de l'évolution du relief de la région qui s'étend entre l'Isthme de Corinthe et la vallée de Kineta.

Durant le Pliocène se formaient peu à peu au sud de Géraneaia d'épaisses couches marines, lagunaires etc.. A la suite des mouvements tectoniques qui eurent lieu vers la fin du Pliocène, ces couches furent sensiblement dérangées, et comme une régression importante de la mer s'en suivit, elles commencèrent à se mettre à nu et par conséquent à s'exposer aux attaques de l'érosion, qui enleva presque complètement les parties les plus élevées, de sorte que, sauf peut-être quelques petits lambeaux à l'est de Myigaes, aucune trace de la surface d'accumulation Pliocène ne fut conservée jusqu'à notre époque.

L'abaissement considérable du niveau de base qui eut lieu après le Pliocène, semble s'être accompli par étapes, peut-être même avec quelques oscillations, de sorte que, des surfaces plus ou moins applanies purent être formées dans plusieurs lieux où les conditions étaient favorables. Nous en rencontrons quelques lambeaux plus ou moins respectés par l'érosion postérieure, à des altitudes de 350-400 m. et 280-300¹. Comme cet abaissement du niveau de base durant le Quaternaire Ancien alla jusqu'au-dessous du niveau actuel de la mer, les parties inférieures des grandes vallées furent fortement surcreusées.

Au Quaternaire Moyen le niveau de base monte, et durant une époque relativement longue, en resta, avec quelques oscillations, vers 70-100 m. au-dessus du niveau actuel, de sorte que, des formes plus ou moins mûres purent être façonnées dans plusieurs lieux.

Des mouvements tectoniques ont de nouveau provoqué un faible dérangement des couches, accusé quelquefois même dans le relief, et un nouvel

¹ PHILIPPSON A. Der Peloponnes p. 20.

abaissement sensible du niveau de base a permis un second approfondissement dans plusieurs vallées.

Enfin à une époque très récente eut peut-être lieu une faible oscillation du niveau de base, à la suite de laquelle purent se former les terrasses de 2-5 m.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἐκ τῆς μελέτης τῶν Τεταρτογενῶν σχηματισμῶν εἰς τὰς μικρὰς παρακτίους πεδιάδας τοῦ Καλαμακίου, τοῦ Σουσακίου καὶ τῶν Ἀγίων Θεοδώρων, τῆς μορφολογίας τῶν εἰς αὐτὰς καταληγουσῶν κοιλάδων Ἀγίου Χαραλάμπους, Τοῦ Λάκκι-Σέσι, κλπ., ὡς καὶ τῆς ἐπιφανείας ἐν γένει τῆς μεταξὺ Ἴσθμοῦ καὶ κοιλάδος τῆς Κινέτας λοφώδους περιοχῆς, ἐξάγονται τὰ ἐξῆς συμπεράσματα ἀναφορικῶς πρὸς τὴν ἱστορίαν τῆς διαμορφώσεως τῆς ἀναγλύφου ὄψεως:

1.—Λείψανα τῆς ἀνωτέρας στρωσιγενοῦς ἐπιφανείας τῶν ἐν τῇ περιοχῇ Νεογενῶν σχηματισμῶν (μαργῶν κλπ.) μόνον ἴσως τὰ παρὰ τοὺς πρόποδας τῶν Γερανείων καὶ εἰς ὕψη περὶ τὰ 600 καὶ πλέον μ. τμήματα τῆς σημερινῆς ἐπιφανείας θὰ ἠδύναντο νὰ θεωρηθῶσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον.

2.—Συνεπεία πολυπληθῶν ρηγμάτων, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον διεύθυνσ. Δ-Α (*Krommyonisches Spaltensystem* τοῦ *Philippson*) προεκλήθησαν μεταπτώσεις λίαν καταφανεῖς ἐν τῇ σημερινῇ ἀναγλύφῳ ὄψει.

3.—Περὶ τὰς ἀρχὰς τῆς Τεταρτογενοῦς ἀρχεται, συνεπεία ἐξάρσεως, βαθμιαία ταπεινώσις τοῦ ἐπιπέδου βάσεως τῆς διαβρώσεως, ἐξιχθεῖσα μέχρι καὶ κάτω τῆς σημερινῆς θέσεώς του. Τούτου ἔνεκεν καὶ ἡ τῶν ἐν μέρει τεκτονικῆς προελεύσεως ἐγκοίλων τοῦ Καλαμακίου, Σουσακίου καὶ Ἀγ. Θεοδώρων, ἰσχυρὰ ἐκβάθυνσις ὑπὸ τῆς διαβρώσεως.

4.—Πρὸς τὰ μέσα τῆς Τεταρτογενοῦς σημειοῦται ἀντιθέτως βαθμιαία ἀνύψωσις τοῦ ἐπιπέδου βάσεως διαβρώσεως, μετὰ μικρῶν πιθανῶς διακυμάνσεων, διατηρηθεῖσα σχετικῶς ἐπὶ μακρόν, οὗ ἔνεκεν καὶ κατέστη ἐφικτὴ ἡ διαμόρφωσις πολλαχοῦ ὠρίμων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μορφῶν, διατηρηθεισῶν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μέχρι σήμερον. Τότε ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐπεστρώθησαν καὶ αἱ μεγάλοι συνολικῶς πάχους παλαιότεραι προσχώσις τοῦ Σέσι καὶ τοῦ Σουσακίου.

5.—Ἀκολουθεῖ μᾶλλον ταχεῖα, ἀξιόλογος δὲ ταπεινώσις τοῦ ἐπιπέδου βάσεως διαβρώσεως, ἧς ἔνεκεν ἡ πρόσφατος σχετικῶς ἐκβάθυνσις τῶν κυριωτέρων κοιλάδων.

6.—Τέλος εἰς λίαν πρόσφατον ἐποχὴν φαίνεται πιθανῇ ἐλαφρᾷ διακύμανσις τοῦ ἐπιπέδου βάσεως διαβρώσεως, ἧς ἔνεκεν ὁ σχηματισμὸς τῶν εἰς ὕψη 2-5 μ. πολλαχοῦ ἀπαντωσῶν ποταμίων βαθμίδων.