

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 3ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1988

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΕΡΙΚΑ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— **Les formations plio-pléistocènes et découverte de la zone Gavrovo-Tripolitza au rivage SE du golfe de Corinthe (Péloponnèse septentrional - Grèce)**, par An. Koutsouveli - A. Mettos*, δια του Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μουσοῦλου.

GENERALITES

Le Golfe de Corinthe forme un bras de mer long d'environ 120 Km et large de 20 Km en moyenne: sa profondeur atteint 869 m. Il sépare la Grèce continentale du Péloponnèse, et ses rivages sont dominés par des hautes montagnes.

Du point de vue tectonique il s'agit d'un graben actif (Kowalczyk et al., 1977· Berckhemer H. et Kowalczyk G., 1978· Brooks & Ferentinos, 1984· Perissoratis et al., 1986) dans la région «Aegean back-arc» et il se caractérise par une sismicité intense (Papazachos, 1976· Sebrier, 1977), qui dans le Golfe provoque des glissements sous-marins (Perissoratis et al., 1984, 1986).

La bordure Sud du Golfe de Corinthe est un bel exemple de cote tectonique. La région étudiée se situe à la rive SE du Golfe et plus précisément se limite entre les villages Kiato et Xylokastron (Fig. 1a) en Péloponnèse septentrional. La géologie donc, ainsi que la tectonique du Golfe de Corinthe sont très intéressantes, c'est la raison pour laquelle, de très nombreuses études

* AN. ΚΟΥΤΣΟΥΒΕΛΗ - Α. ΜΕΤΤΟΥ, Οί Πλειο-Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί και ή εμφάνιση τής ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως στην ΝΑ. άκτή του Κορινθιακού Κόλπου (Β. Πελοπόννησος - Ἑλλάδα).

ont été faites dans la région du Golfe de Corinthe, nous citons les principales: Philipson (1890) étudie le Péloponnèse et assimile le bras de mer Corinthien à un graben. Deperet (1913) esquisse son histoire géologique. Maul (1924) et Blumental (1933) ont contribué à enrichir la connaissance géographique du Péloponnèse.

Plus récemment le substratum des bordures du Golfe de Corinthe est décrit par Celet (1962) pour la rive Nord et par Dercourt (1964) pour la rive Sud. Ils distinguent les zones géotectoniques d'Olonos-Pinde et Gavrovo-Tripolitza, du Parnasse et Sub-pelagonienne. Keraudren (1970) a étudié les terrains quaternaires marins de la Grèce et notamment ceux de la région de Corinthe. Freyberg (1973) a réalisé une cartographie détaillée de l'Isthme, de Corinthe. Dufaure (1975) a effectué une importante étude géomorphologique du Péloponnèse, tandis que Mariolakos (1976) est intéressé de sa structure géologique et tectonique, Sebrier (1977) étudie la tectonique récente du golfe de Corinthe et ses régions périphériques, et Fleury (1980) les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos en Grèce continentale et en Péloponnèse du Nord. Lyberis (1984) s'intéresse pour la Géodynamique du domaine égéen et surtout pour le Péloponnèse. Perissoratis et al. (1984-1986) font des études sous-marines dans la partie orientale du Golfe de Corinthe. Mariolakos et Stiros (1986) font des études sur la tectonique du Golfe.

A la suite nous exposons les considérations adaptées à nos jours pour les formations alpines qui affleurent dans notre région et même les résultats obtenus de notre étude dans cette région.

FORMATIONS ALPINES

La zone du Gavrovo-Tripolitza

La série du Gavrovo-Tripolitza affleure sur les bordures occidentales du Golfe de Corinthe et dans le Péloponnèse où elle apparaît au centre de grands anticlinaux de nappe.

Elle repose soit en contact tectonique soit en contact transgressif sur la série épi-métamorphique d'âge Néo-Paléozoïque. Cette série épi-métamorphique est constituée de formations volcano-sédimentaires, sédiments calcaires d'âge Permien-Trias inférieur et de schistes à intercalations de quartzites, métaconglomérats, metabasaltes et marbres datés au Permien.

La série du Gavrovo-Tripolitza suivant les différents auteurs comporte de bas en haut:

Un Trias-Lias à dolomies massives qui vers le haut deviennent dolomies blanches à lentilles calcaires.

Un Lias-Dogger-Malm à calcaires dolomies et calcaires noirs.

Un Jurassique supérieur-Crétacé inférieur à dolomies et calcaires.

Un Cénomaniens - Sénomien supérieur formé de bas en haut de calcaires gris, de calcaires noirs, de calcaires à Rudistes et de calcaires et dolomies.

Un Paléocène-Eocène à calcaires neritiques à Nummulites et intercalations de dolomies.

Un Lutétien-Priabonien à couches de passage au flysch.

Un Eocène sup. - Oligocène composé d'un flysch marno-gréseux à intercalations de lentilles conglomératiques avec galets pindiques.

La zone du Pinde-Olonos

La série de la zone Pinde-Olonos en général comporte

Un Trias inférieur formé par des calcaires micritiques à interlits ou nodules de silex et à filaments.

Un Trias inférieur-moyen constitué par des grésopélites à lentilles de calcaires à filaments.

Un Jurassique formé par des calcaires à une intercalation radiolaritique.

Un Jurassique supérieur-Crétacé inférieur à radiolarites et pélites vers la base.

Un Cénomaniens ou «premier flysch»

Un Sénomien-Maestrichtien à calcaires en plaquettes.

Un Maestrichtien-Eocène constitué d'un flysch grésomarneux et des «couches de passage» vers la base.

La nappe du Pinde-Olonos couvre la majeure partie du golfe de Corinthe vers l'ouest.

GEOLOGIE ET STRATIGRAPHIE DE LA REGION ETUDIEE

Dans la région étudiée les formations rencontrées peuvent être rattachées à deux ensembles qui sont chronologiquement bien distincts (fig. 1):

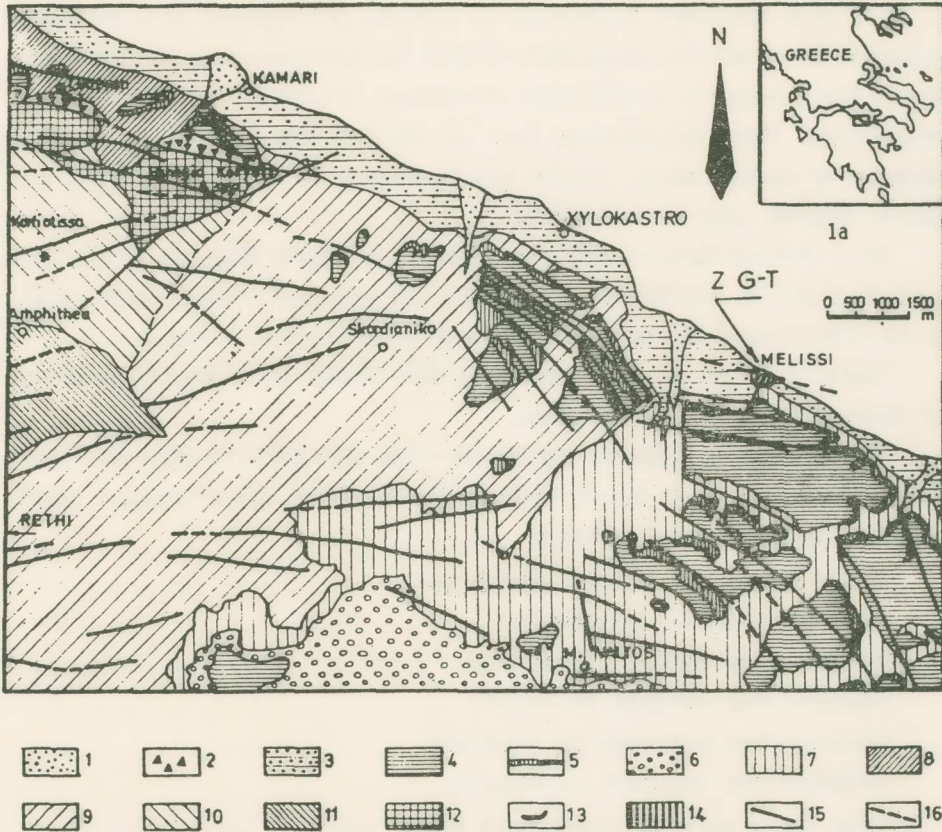


Fig. 1. 1. dépôts fluviatiles récents, 2. dépôts littoraux holocènes, 3. cônes de déjection, 4. colluvions ou formations résiduelles, 5. terraces marines, 6. conglomérats (Pléistocènes), 7. formation de Valtos, 8. formation de Loutron, 9. marnes sableuses de Rethi, 10. formation de Korfotissa, 11. conglomérats d' Amphitheia, 12. Zone Olonos-Pinde, calcaires crétaqués, 13. zone Gavrovo-Tripolitza, flysch, 14. zone Gavrovo-Tripolitza calcaires éocènes, 15. faille visible, 16. faille non visible.

1a: La région étudiée.

les terrains qui s'attribuent aux zones géotectoniques des Héliénides et les dépôts néogènes et quaternaires qui couvrent la plupart de notre région.

Les plus anciennes formations de terrains préneogènes se constituent en général de calcaires en plaquettes. Ce sont des calcaires pélagiques en dalles. Ils sont fins (biomicrite à radiolaires et contient des intercalations à calcaires bioclastiques. Dans les calcaires fins, on observe des interlits ou lentilles siliceuses de couleur brune, tandis que la couleur de ces calcaires varie par endroit (blancs, gris ou rougeâtres).

Nous devons signaler que vers l'Est de la région «Panagia de Koryfi» et sur la route de Korfiotissa, la couleur des calcaires devient toute rouge. Là, on observe aussi des filons de calcite et interlits siliceux rouges.

Toute la masse est assez puissante (400-500m) et pliée: elle renferme des intercalations de brèches fines.

Cette formation calcaire, appartenant à la zone géotectonique du Pinde-Olonos, renferme une faune riche à foraminifères planctoniques parmi lesquelles nous citons les suivants:

Globotruncana gr. elevata (BROTZEN)

Globotruncana arca (CUSHMAN)

Globotruncana contusa (CUSHMAN)

Globotruncana carinata (DALBIEZ)

Globotruncana linneiana (D'ORBIGNY)

Globotruncana calcarata (CUSHMAN)

Cette faune sus-mentionnée nous permet attribuer cette formation calcaire au Crétacé supérieur (Campanien-Maestrichtien)*.

Le plupart des formations qui affleurent dans la région étudiée datent au Plio-Pléistocène et elles reposent sur des calcaires pindiques, mais au bord Sud-oriental du Golfe de Corinthe et sous l'église du village «Melissi» nous avons observé un petit affleurement préneogène qui appartient à la zone géotectonique de Gavrovo-Tripolitza.

Sur la carte de la figure 1, cet affleurement apparaît comme un petit pointement de calcaires et du flysch entourés de tous côtés par des formations

* Les déterminations micropaléontologiques ont été faites par M. St. Tsaila - Monopolis.

néogènes et quaternaires. Il représente le témoin le plus oriental de la zone du Gavrovo-Tripolitza dans la partie méridionale du Golfe de Corinthe.

L'affleurement en question, dont l'épaisseur visible ne dépasse pas 70 mètres, est constitué d'un calcaire récrystalisé et biogénique (*Packstone*) de couleur claire. Ce sont des calcaires clairs, micrites, sparites à petits lithoclastes variés, bioclastes abondants et grandes Nummulites, ils renferment la faune suivante.

Operculine exiliformis Pavlovec
Nummulites gr. *globulus* Leymerie
Nummulites laevigatus Bruguiere
Assilina sp.
Sphaerogypsina sp.
 Rotaliidae,
 Miliolidae,
 Débris d'Echinodermes,
 Algues (Melobesioidea)
 Bryozoaires

La faune, ci-dessus nous amène à penser que ces calcaires se sont déposés pendant l'Eocène inférieur-Eocène moyen*. Sur eux, vient reposer un petit affleurement de flysch [13] constitué de grès fins à stratification mince et à ciment carbonaté. Il est pélitique et grésomarneux. Sa couleur est brune foncée. Ces calcaires à Nummulites et le flysch sus-jacent appartiennent à la zone géotectonique de Gavrovo-Tripolitza.

La présence de la zone de Gavrovo-Tripolitza n'avait jamais été signalée dans la bordure SE du Golfe de Corinthe jusqu'à présent.

Sur le flysch reposent des formations néogènes et quaternaires qui occupent une grande étendue du Péloponnèse septentrional. Les formations de la série néogène et quaternaire sont des facies marins, saumâtres et fluvio-lacustres. Elles sont formées de conglomérats, marnes argileuses à sableuses, à intercalations gréseuses et sables qui datent du Pliocène sup. - Pléistocène.

Les membres les plus inférieurs de cette série Plio-Pléistocène sont les conglomérats d'«Amphithea» [11]. Ce sont des conglomérats bien ou mal

* Les déterminations micropaléontologique ont été faites par M. St. Tsaila - Monopolis.

consolidés à petits interlits gréseux à l'Ouest de Xanthochori. Leur épaisseur atteint 350 mètres.

Ces conglomérats passent latéralement et vers le haut à la formation de «Korfiotissa» (10) qui est assez épaisse (400-500m. d'épaisseur). Cette formation se constitue des grès intercalés à conglomérats bien consolidés ou meubles dont l'épaisseur ne dépasse pas 300m. Vers le Sud les membres inférieurs de cette formation sont des marnes intercalées avec des argiles gris à couches minces lignifères qui renferment la flore suivante: *Pinus* type-*diplostellé*, *Pinus* type-*haplostellé*, *Carya*, *Alnus*, *Castanea*-type, *Ulmus*, *Buxus*, *Eucommia*, *Amaranthaceae* - *Chenopodiaceae*, *Graminae* et *Compositae**.

Par dessus viennent des marnes sableuses (les marnes sableuses de «Rethi») [9] qui couvrent une grande étendue. Elles sont intercalées avec des marnes argileuses. Au Sud du village «Pellini» affleurent les membres inférieurs de cette formation, constitués par des conglomérats meubles (300m d'épaisseur) intercalés avec des couches argileuses grises.

La formation de «Loutron» [8] affleure dans la partie nord-occidentale de la région étudiée et repose sur les marnes précédentes. Ce sont des marnes ou calcaires marneux d'origine lacustre vers le bas, tandis que vers le haut ils deviennent de marnes sableuses marines à intercalations des sables et des conglomérats. Leur épaisseur ne dépasse pas 500m. La faune renfermée dans les membres supérieurs surtout, est pauvre (*Chlamys* en débris).

Mais dans la partie orientale de notre région affleure la formation de Valtos [7] qui repose aussi sur les marnes sableuses de «Rethi» et couvrent une grande étendue. Ce sont des marnes blanchâtres à rares interlits de sables et de conglomérats. Dans la région nommée «Perasma» affleurent des couches sableuses, gréseuses et conglomératiques dont l'épaisseur atteint 70m environs. Ces couches renferment une faune riche en macrofossiles comme:

Cladorora sp., *Turitella* sp., *Cardium edule*, *Chlamys* sp. e.t.c.

L'épaisseur totale de cette formation ne dépasse pas 500m. Les formations plio-pléistocènes sus-mentionnées, sont couvertes dans la partie sud orientale de notre région par des conglomérats pléistocènes [6] en bancs bien consolidés d'origine torrentielle (fluviale) dont l'épaisseur atteint 200 mètres.

* Les analyses palynologiques ont été réalisées par M. Chr. Ioakim.

CORELLATION DES COLONNES STRATIGRAPHIQUES

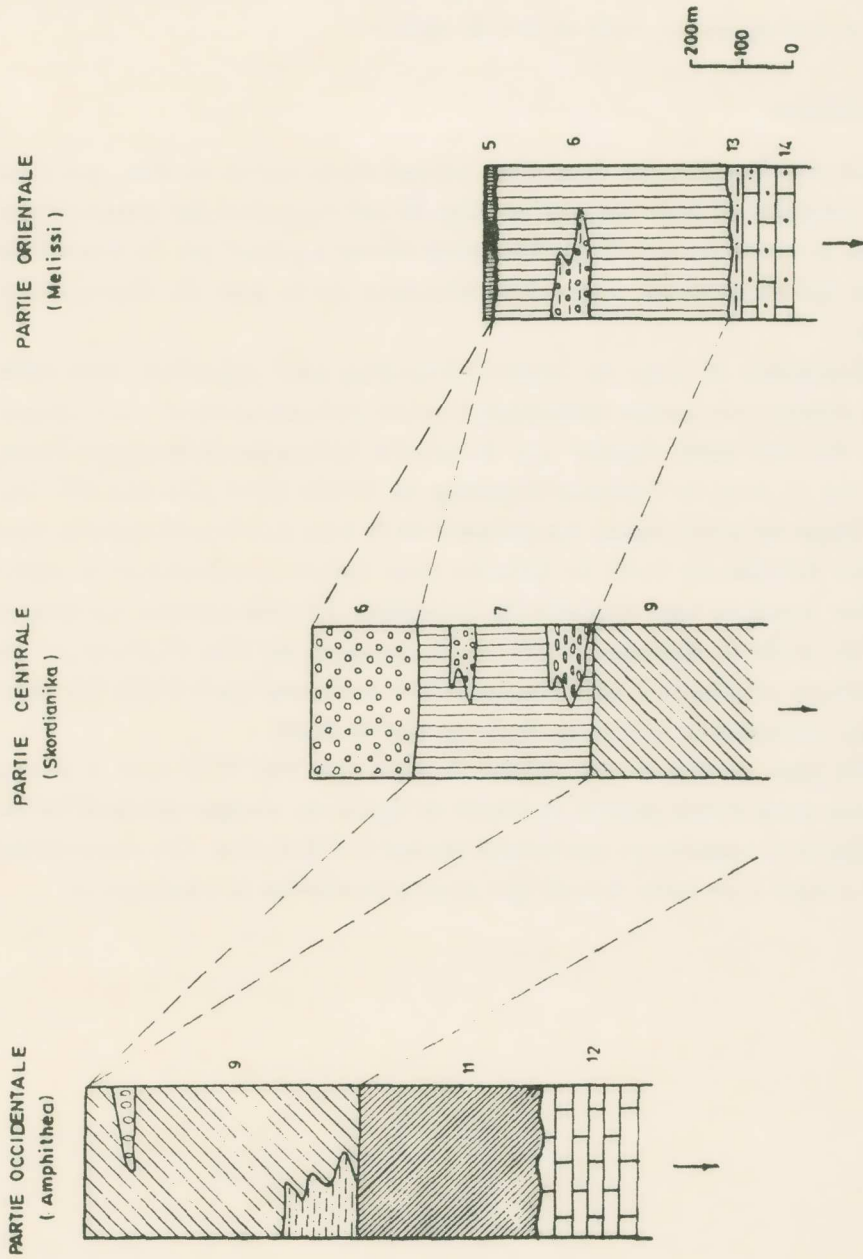


Fig. 2. Terrasses marines 5, conglomérats 6, formation de Valtos 7, formation de Loutron 8, marnes sableuses de Réthi 9, formation de Korfiotissa 10, conglomérats d'Amphithea 11, Zone Olonos-Pinde 12, Zone Gavrovo-Tripolitza 13, 14.

Tandis que dans la partie septentrionale et surtout vers l'Est, on rencontre des résidus des terrasses marines [5] du Pléistocène intenses tectonisées et leur épaisseur varie de 5 à 25 mètres

CONCLUSIONS

La stratigraphie des formations alpines de la région étudiée, que nous avons présentée et leurs correlations (fig. 2) par rapport à des autres formations de la zone «Gavrovo-Tripolitza» nous amène à penser que les formations éocènes sus-mentionnées, appartiennent à ceux de la zone du Gavrovo-Tripolitza.

Cependant la zone du Gavrovo-Tripolitza peut apparaître dans cette région comme une fenêtre tectonique sous les formations de la zone Olonos-Pinde. On doit aussi signaler que le contact tectonique de la nappe Olonos-Pinde sur la zone de Gavrovo-Tripolitza se trouve assez plus loin (80 km) vers l'Ouest de notre région. La présence de la zone Gavrovo-Tripolitza dans la partie Sud-Est du Golfe de Corinthe nous amène à reconstituer le paléorelief sur lequel se sont déposées les formations plio-pléistocènes. Le Graben alors, du Golfe de Corinthe devait avoir, au cours du Plio-Pléistocène, une morphologie semblable à celle d'aujourd'hui, seulement qu'à cause des mouvements verticaux la mer a été déplacée vers le Nord.

En plus, on doit ne pas oublier de citer, que vers 6-7m sous le niveau de la mer nous avons observé de traces de lignes de rivages qui avec les dépôts littoraux constituent une terrasse marine de l'Holocène. Ces observations feront l'objet d'un autre travail que nous présenterons prochainement.

REFERENCES

- Berckhemer H., Kowalczyk G., Postalpine Geodynamics of the Peloponnesus Alps, *Apennines, Hellenides*, p. 519-521, 1978.
- Blumenthal M. M., Zur Kenntnis des Querprofils des zentralen und nördlichen Peloponnes. *N. Jb. f. Miner*, 70, Abt., B. s. 449-514. 1933.
- Brooks M. - Ferentinos G., Tectonics and sedimentation in the gulf of Corinth and the Zakynthos and Kefallinia channels, Western Greece. *Tectonophysics* **101**, p. 25-54, 1984.
- Celet P., Contribution à l'étude géologique du Parnasse-Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale *A.G.P.H.*, **13**, 446 p. 1962.
- Deperet Ch., Observations sur l'histoire géologique pliocène et quaternaire du golfe et de l'Isthme de Corinthe. *CRAS* 156, 427-431, 569-663, 1048-1052. 1913.
- Dercourt J., Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional. *AGPH* 15, 1-418, 1964.
- Dufaure J. J., Le relief du Péloponnèse. *Thèse d'Etat. Paris* 1975.
- Fleury J. J., Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos (Grèce continentale et Péloponnèse du Nord). Evolution d'une plate-forme et d'une bassin dans leur cadre alpin. *Soc. Géol. Nord. N° 4*, 1980.
- V. Freyberg B., Géologie des Isthmus von Korinth. *Erlanger Geol. Abhand. lungen, Heft. 95*, 1973.
- V. Freyberg B., Über die Bruchstufen von Korinth. *N. Jb. Geol. Paläont., H. 7*, p. 423-431, *Stuttgart*, 1976.
- Keraudren B., Les formations quaternaires marines de la Grèce. *Bull. Mus. Anthr. Préh. de Monaco*, 16, 17, 18, 1970-72.
- Keraudren B., Le Plio-Pléistocène marin et oligohalin en Grèce: stratigraphie et paléogéographie. *Rev. Géol. Dyn. et Géogr. Phys. Vol. 21, fasc. 1*, p. 17-28, 1979.
- Keraudren B., Sorel D., The terraces of Corinth (Greece) A detailed record of Eustatic sea level variations during the last 500.000 years. *Marine Geology*, 77, pp. 99-107, 1987.
- Koutsouveli A., Mettos A. (Sous presse). Carte géologique de Xylokastron 1:50.000 IGME.
- Kowalczyk D., Richter D., Rischand H., Winter K. P., Zur zeitlichen Einstufung der tektogenetischen Ereignisse auf dem Peloponnes (Griechenland). *N. Jb. Géol. Palaont. Mh.* (9).. 549-564, 1977.
- Lyberis N., Géodynamique du domaine égéen depuis le Miocène supérieur. *Thèse de Doct. d'Etat Univ. Curie-France*.
- Mariolakos I., Thoughts and view points on certain problems of the geology and tectonics of Peloponnesus (Greece). *AGPH t. XXVII*, p. 215-313, 1976.
- Mariolakos I., Stiros S., Is the recent evolution of northern Peloponnesus a result of lithosphere stretching? *4th Congr. Geol. Soc. of Greece, absrt.* p. 73, 1988.

- M a u l O., Beitrage zur Morphologie des Peloponnes und des südlicher Mittel-griechenlands. *Geogr. P. Abhandl.* 10, 3, 120, S, Leipzig, 1921.
- P a p a z a c h o s B. C., Seismic activity along the Saronicos-Corinth-Patras gulfs. *Mon. Bull. Seismol. Inst. Nat. Obs. Athens*, 35-41, 1976.
- P e r i s s o r a t i s C., M i t r o p o u l o s D., A n g e l o p o u l o s I., The role of earthquakes in inducing sediment mass movements in the eastern Korinthiakos gulf. An example from the February 24-March 4, 1981 activity. *Marine Geology* 55, p. 35-45.
- P e r i s s o r a t i s C., M i t r o p o u l o s D., A n g e l o p o u l o s J., Marine geological research at the eastern Korinthiakos gulf. *IGME, Geol. and Geoph. Res., Special Issue*, p. 381-401, 1986.
- P h i l i p s o n A., Der Isthmus von Korinth. Eine geologische-geographische Monographie. *Zeit. Gesel. Erdk.* p. 1-98, Berlin 1890.
- S e b r i e r M., Tectonique recente d'une transversale à l'arc égéen (le Golfe de Corinthe et ses régions périphériques). *Thèse 3e cycle, Univ. de Paris XI-Centre d'Orsay*, 1977.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Οί Πλειο-Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί και ή εμφάνιση τής ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως στήν ΝΑ. άκτή τοῦ Κορινθιακοῦ Κόλπου (Β. Πελοπόννησος - Ἑλλάδα)

ἌΟ Κορινθιακός κόλπος εἶναι μία ἐνεργός τάφρος καί ἀποτελεῖ πάντοτε μία ἐνδιαφέρουσα περιοχὴ μελέτης λόγω τῆς συνεχοῦς τεκτονικῆς τῆς ἐξέλιξης.

Ἡ λεπτομερῆς γεωλογικὴ μελέτη ποῦ ἔγινε στό Νότιο-Ἀνατολικό περιθώριο τοῦ κόλπου καί ἀκριβέστερα στήν περιοχὴ γύρω ἀπό τό χωριό Ξυλόκαστρο μάς ὀδήγησε στά παρακάτω συμπεράσματα:

— Οἱ παλαιότεροι σχηματισμοί ποῦ ἀπαντῶνται στήν περιοχὴ εἶναι ἀσβεστολίθοι τοῦ Ἀνωτέρου Κρητιδικοῦ καί ἀνήκουν στή ζώνη Ὡλονοῦ-Πίνδου. Ἐμφανίζονται στό Βόρειο-Δυτικό ἄκρο τῆς μελετηθείσης περιοχῆς.

— Στό Βόρειο-Ἀνατολικό τμήμα, σχεδόν ἐπὶ τῆς ἀκτῆς τοῦ χωριοῦ Μελίσσι διαπιστώθηκε ἐμφάνιση νομουλιτοφόρων ἀσβεστολίθων καί φλύσχη ἡλικίας Κατώτερου Ἡώκαινου—Μέσου Ἡώκαινου ποῦ ἀνήκουν στή γεωτεκτονικὴ ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως. Ἡ παρουσία τῆς ἐν λόγω ζώνης παρατηρεῖται γιά πρώτη φορά στό Νότιο Ἀνατολικό περιθώριο τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου.

— Οἱ Πλειο-Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί ποῦ καλύπτουν τό μεγαλύτερο μέρος τῆς περιοχῆς εἶναι θαλάσσιας ὑφάλμυρης καί ποταμολιμνιαίας φάσης, ἔχουν δὲ ἀποτεθεῖ κατὰ τὴ διάρκειά τοῦ Ἀνωτέρου Πλειοκαινοῦ-Πλειστοκαινοῦ.

— Ἡ Πλειο-Πλειστοκαινικὴ σειρά, στά Νότια Ἀνατολικά, καλύπτεται ἀπό πλειστοκαινικά κροκαλοπαγῆ χειμαρρώδους προέλευσης, ἐνῶ στά Βόρεια καί Βόρεια-Ἀνατολικά ἔχουμε ὑπολείμματα θαλασσίων πλειστοκαινικῶν ἀναβαθμίδων ἐντόνως τεκτονισμένων ποῦ τό πᾶχος τους κυμαίνεται ἀπό 5-25μ.

Οἱ ἠώκαινικοί σχηματισμοί τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως ἀποτελοῦν ἓνα τεκτονικό παράθυρο κάτω ἀπό τοὺς σχηματισμοὺς τῆς ζώνης Ὡλονοῦ-Πίνδου. Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ ὑπογραμμίσουμε ὅτι ἡ τεκτονικὴ ἐπαφὴ τοῦ καλύμματος τῆς Ὡλονοῦ-Πίνδου πάνω στή ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως βρίσκεται περίπου 80 χλμ. δυτικά τῆς περιοχῆς μας. Τέλος ἡ παρουσία τῆς ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως στό Νότιο-Ἀνατολικό περιθώριο τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου μάς ὀδήγησε στήν ἀναπαράσταση τοῦ παλαιοαναγλύφου πάνω στό ὁποῖο ἔχουν ἀποτεθεῖ οἱ πλειο-πλειστοκαινικοί σχηματισμοί.