



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ



ΕΤΟΣ ΙΘ'.



ΑΘΗΝΑΙ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1918



ΑΡΙΘ. 11

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Οί κατακεκλυμένοι λιμένες τῆς ἀρχαίας νηίδος Φάρου, Νέγη.
 Ἡ σημασία τῆς πίεσεως ἐπὶ τῶν χημικῶν φαινομένων, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.
 Ἡ τεχνικὴ ἐκπαίδευσις τῆς Γερμανίας, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.
 Περί λογαριθμικῆς ἑλικος, Α. Καραγιαννίδου.
 Νεκρολογία.

ΟΙ ΚΑΤΑΚΕΚΛΥΣΜΕΝΟΙ ΛΙΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΝΗΣΙΔΟΣ ΦΑΡΟΥ ΚΑΙ Η ΑΝΥΨΩΣΙΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΟΣ

Ἀνύψωσις τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος

Διὰ διαφόρων μου πραγματειῶν, Vestiges antiquae submergés, Athen. Mitteilungen XXIX. Σ. 340 — Régression et Transgression de la mer depuis l'époque glaciaire jusqu'à nos jours, Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie etc. Liege 1903 Σ. 259 — Délos et la Transgression actuelle des Mers, Athènes 1907 — Roches Cristallophylliennes et Tectonique de la Grèce, Athènes 1915 Σ. 103-111, ἔχω ὑποστηρίξει ὅτι ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος ὑψοῦται. Ὡς σπουδαιότερας ἀποδείξεις, μεταξὺ ἄλλων πολλῶν, φέρω,

Τὴν κατάκλυσιν ὑπὸ τῆς θαλάσσης τῶν παλαιῶν λατομείων, περὶ τὴν Ἀκτὴν, ἐν Πειραιεῖ, ἅτινα ἐρηματοποιήθησαν πρὸς ἀνέγερσιν τῶν παρακειμένων Μακρῶν Τειχῶν, ἔχουν δὲ βάθος, ὑπὸ τὴν στάθμην τῆς θαλάσσης, ποῦ μὲν 1, ποῦ 2, ποῦ καὶ 3 μέτρα,

Τὴν ἀνέλκυσιν ὑπὸ τῆς βορβοροφάγου, ἐν Αἰγίνῃ, ἐκ βάθους 2, μ. 70 — 3, μ. 10, ὀγκολίθων λελαξευμένων,

φερόντων ὀπὰς, ἐν αἷς εὐρέθη μόλυβδος, βεβαίως γυθείς ἐν ξηρῷ καὶ χρησιμεύον προφανῶς πρὸς σύνδεσιν τῶν ὀγκολίθων ἀναμεταξὺ τῶν,

Τὴν κατάκλυσιν ἐν τῇ αὐτῇ νήσῳ παλαιῶν ἀρχαιοτάτων μῶλων εἰς βάθος μέχρις ἑννέα ποδῶν, ὡς καὶ ὑδραγωγείου εἰς βάθος 2 μέτρων τοῦλάχιστον, φέροντος πιθανῶς ὕδωρ πόσιμον ἐπὶ τῶν μῶλων,

Τὴν κατάκλυσιν ἐκκλησίας τοῦ 4ου ἢ 5ου αἰῶνος ἐν τῷ λιμένι Κεγχρεῶν, ἐν τῷ ἰσθμῷ τῆς Κορίνθου,

Τὴν ὑπαρξιν ἐν Ἐπιδαύρῳ τῆς Ἀργολίδος, ἐν τῇ θαλάσσει, θεμελίων οἰκοδομῶν μετὰ πίθων, καταλλήλων πρὸς ἀποθήκευσιν καρπῶν, ἐλαίου ἢ ἐτέρων προϊόντων,

Τὴν κατάκλυσιν τῶν παλαιῶν τειχῶν τοῦ Γυθείου, ἐπὶ 2,50 τοῦλάχιστον μέτρα βάθος, καὶ ἐπὶ μῆκος 200 ὡς ἔγγιστα μέτρων,

Τὴν κατάκλυσιν τῶν μῶλων τῆς Λευκάδος, μεταξὺ τῆς νήσου καὶ τῆς Ἀκαρνανίας,

Τὴν κατάκλυσιν τῶν τειχῶν τῆς πόλεως Καλυδῶνος τῆς Αἰτωλίας ἐν τῷ Κόλπῳ τῶν Πατρῶν,

Τὴν κατάκλυσιν τῶν μῶλων Ἰτέας εἰς βάθος 2, μ. 50-3,00,

Τὴν διαπλάτνυσιν τοῦ πορθμοῦ μεταξὺ Ρίου καὶ Ἀντιρρόφιου ἀπὸ 5 στάδια ἦτοι ὀλιγώτερον τῶν 1000 μέτρων, ἅτινα εἶχε κατὰ τὸν Στράβωνα, εἰς 2000 ἅτινα παρουσιάζει, ὡς ἔγγιστα, σήμερον, ἐνῷ ἔνεκα τῆς μεγάλης ποσότητος τῶν παρασυρομένων χαλκῶν ἐκατέρωθεν τοῦ κόλπου εἰς τὴν θάλασσαν, ὄφειλε τὸ στενὸν τοῦτο νὰ βαινῆ σμικρυνόμενον.

Παραλείπω δὲ ἐνταῦθα ἄλλας κατακλύσεις ὁμοίας φύσεως ἐκτὸς τῆς Ἑλλάδος. Σημειωτέον δὲ ὅτι καθ' ὅσον ἀφορᾷ τοὺς μῶλους Λευκάδος καὶ Ἰτέας, οἷτινες διατηροῦνται σχετικῶς καλῶς, δὲν ἐξικινούνται μέχρι τῆς παραλίας τῆς σημερινῆς, διότι αὕτη δὲν εἶναι ἡ παλαιά. Οὕτως ἐν Ἰτέᾳ τὸ βάθος τῆς θαλάσσης, ἐκεῖ ὅπου ἄρχεται ὁ μῶλος, εἶναι 3 μ. ὅπερ δεικνύει ὅτι ἡ θάλασσα ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τῆς κατασκευῆς τοῦ μῶλου ἀνήλθε 3 μέτρα τοῦλάχιστον.

Ἐνῷ δὲ αἱ ἀποδείξεις αὗται τῆς ἀνύψωσεως φαίνονται μὴ ἐπιδεχόμεναι ἀντιρρήσεις, ἔγκριτος

γάλλος γεωλόγος, ὁ K. Cayeux, στηριζόμενος εἰς παρατηρήσεις ὡς ἔκαμεν ἐν Δήλῳ, μελετῶν τὴν γεωλογίαν τῆς νήσου ταύτης, ἐξήγαγεν ὄλως ἀντίθετα συμπεράσματα, ὅτι δηλαδὴ ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος ἔμεινε ἀμετάβλητος. Ἐστηρίζετο δὲ πρὸ πάντων εἰς τὴν δῆθεν ἀνεύρεσιν παλαιῶν προκυμαίων εἰς ὕψος 1 μ. ἄνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης καὶ 2,μ.52 ἄνωθεν τοῦ πυθμένος (Les déplacements de la mer à l'époque historique, Revue Scientifique 1916 Σ. 584), ἐξ οὗ ἐξῆγε τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ στάθμη ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος δὲν ἀνῆλθεν. Εἰς τὰ διάφορα ἐπιχειρήματα τοῦ K. Cayeux ἀπήντησα, καὶ διὰ τῆς πραγματείας μου Délos et la Transgression actuelle des Mers, καὶ διὰ τοῦ συγγράμματός μου Roches cristallophylliennes et Tectonique de la Grèce Σ. 103-111, καὶ δὲν θὰ ἐπανέλθω πλέον εἰς αὐτά, ἀρκούμενος νὰ προσθέσω ἐν εἰσέτι ἐπιχείρημα εἰς ὅσα ἀναφέρονται εἰς τὰ ἐν λόγῳ συγγράμματα. Τὸ ἐπιχείρημα τοῦτο ἀρῶμαι ἐκ τοῦ Στράβωνος. Οὗτος περιγράφων τὸν ἀνατολικὸν λιμένα τῆς Ἀλεξανδρείας, ἀναφέρει μεταξὺ τῶν ἐδικολιῶν ὡς παρεῖχεν ὁ λιμὴν καὶ τὰ ἐξῆς.

«Ὁ γοῦν μέγας λιμὴν πρὸς τῷ κεκλεισθαί καλῶς, » τῷ τε χώματι καὶ τῇ φύσει ἀγχιβαθῆς τε ἔστιν » ὥστε τὴν μεγίστην ναῦν ἐπὶ κλίμακος ὀρεῖν».

Εἶναι δὲ γνωστὸν ὅτι τὴν ἐποχὴν ἐκείνην τὰ πλοῖα τὰ ἐμπορικὰ τὰ προσεγγίζοντα εἰς τὴν Αἴγυπτον πρὸς μεταφορὰν σίτου εἶχον χωρητικότητα μέχρι 2600 τόννων καὶ περιπλέον. Οὗτω ὁ Dr Moritz Rühlmann (Beiträge zur Geschichte Kultur und Technik der Schifffahrt), ἀναφέρει τὸ φορητὸν ἱστιοφόρον Ἴσιν, 2672 τόννων τὸ ὅποιον εἶχε τὰς ἐξῆς διαστάσεις

μῆκος	180 πόδας
πλάτος	45 »
βάθος μετρούμενον ἀπὸ τοῦ καταστρώματος	43 1/2 »

Ἡ ἔννοια τοῦ ἄνω χωρίου τοῦ Στράβωνος εἶναι ὅτι τοιοῦτον πλοῖον προσωρμίζετο εἰς κλίμακά τινα τῆς προκυμίας, ἵνα κάμῃ χρῆσιν τῆς κλίμακος· συνειρία τοῦτου ὄφειλε τὸ κατάστρωμα τοῦ πλοίου νὰ μένῃ κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς προκυμίας· ἀλλ' ἐξ ἄλλου πλοῖον τοιούτων διαστάσεων θὰ παρουσίαζε ἀπὸ τοῦ καταστρώματος μέχρι τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης, μέτρα ἄνω τῶν 13· οὕτω ἀποδεικνύεται ὅτι ὁ μῶλος ὅστις ὑπερείχε τὸν καταστρώματος θὰ παρουσίαζε καὶ ἐκεῖνος 13μ· καὶ ἄνω ἀπὸ τοῦ πυθμένος. Ἄν δὲ παραδεχθῶμεν ὅτι καὶ αἱ ἐν Δήλῳ προκυμαῖαι ἦσαν ὅμοιαι πρὸς τὰς προκυμίας τῆς Ἀλεξανδρείας, ὡς χρησιμεύουσαι καὶ ἐκεῖναι κατὰ τὴν αὐτὴν, ὡς ἔγγιστα, ἐποχὴν εἰς τροφοδοτήσιν τῆς Μεσογείου, πῶς ἦτο δυνατόν νὰ ἔχουν μόνον 2,μ.52 ἄνωθεν τοῦ πυθμένος; ἀλλὰ περὶ προκυμιαίων δὲν πρόκειται ἐν Δήλῳ, ὡς ἐξέθεσα ἐν τῷ συγγράμματι Roches Cristallogphylliennes κ. τ. λ. Σ. 104, ἀλλὰ περὶ κρασπέδον κατασκευασθέντος μεταξὺ τοῦ περιβόλου τοῦ ναοῦ τοῦ Ἀπόλλωνος καὶ τῆς ἄμμου τῆς παραλίας, χάριν διόδου μᾶλλον προσιτῆς εἰς τὸ κοινόν.

Ἀνακάλυψις παλαιοῦ λιμένος παρὰ τῇ ἄλλοτε νήσῳ Φάρῳ τῆς Αἰγύπτου

Ἐνῶ ἡ συζήτησις μετὰ τοῦ K. Cayeux ἐδρίσκετο εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο, δημοσιεύεται σύγγραμμα πολλοῦ λόγου ἄξιον «Les Ports submergés de l'ancienne île de Pharos ὑπὸ τοῦ K. Gaston Jondet, ingénieur des Ponts et Chaussées, ingénieur en chef des Ports et Phares d'Egypte. Καὶ ἐνῶ ὁ τίτλος τοῦ συγγράμματος ἐφαίνετο συνηγορῶν ὑπὲρ τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος, διότι ἅπαντα τὰ ἀνακαλυφθέντα κτίρια τῶν ἐν λόγῳ λιμένων εἰσι κεκαλυμμένα ὑπὸ τῆς θαλάσσης, ὁ K. Jondet ἀποδίδον τὴν κατάκλιον αὐτῶν εἰς καταβύθισιν τοῦ ὑποστρώματος, ὑποστηρίζει παραδόξως τὴν θεωρίαν τοῦ K. Cayeux περὶ τῆς σταθερότητος τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης. Ἀναλύων ἤδη τὸ σύγγραμμα τοῦ K. Jondet θέλω ἐξετάσει κατὰ πόσον δικαιούται οὗτος νὰ φθάσῃ εἰς τοιοῦτον συμπέρασμα.

Μέχρι τοῦδε γνωστοὶ λιμένες τῆς Ἀλεξανδρείας ἦσαν οἱ δύο σημειούμενοι ἐν τῷ συνημμένῳ πίνακι (Σχεδ. 1), ὁ μὲν ἀνατολικός, ὁ παλαιὸς Μέγας Λιμὴν τῶν Πτολεμαίων, καὶ ὁ Δυτικὸς, ὁ προφυλαττόμενος ἤδη διὰ νέου κυματοθραύστου κατασκευασθέντος τῷ 1870-1874. Οὐδεὶς δ' ἐγνώριζεν ὅτι ὑπῆρχε λιμὴν παλαιότερος ἀγνωστοῦ ἐποχῆς, κατασκευασθεὶς πρὸς τὸ ἀνοικτὸν πέλαγος, πέραν τῆς ἄλλοτε νήσου Φάρου καὶ πρὸς τὰ ΒΔ αὐτῆς. Ἡ ἀνακάλυψις τοῦ λιμένος τούτου χρεωστεῖται εἰς τὸν K. Jondet, ὅστις περιέγραψεν αὐτὸν λεπτομερῶς ἐν τῷ ἄνω ἑθνήντι συγγράμματι αὐτοῦ.

Τὰ ἴχνη τοῦ λιμένος εἶναι κεκαλυμμένα ἀπὸ τὴν θάλασσαν, ἐκτείνονται δὲ ἀπὸ τῆς σημερινῆς παραλίας τῆς Φάρου πρὸς τὸ πέλαγος, μέχρι 600 μέτρων. Εἰς πρῶτος λιμὴν, πιθανῶς προλιμὴν, ἐξετείνετο ἀπὸ τῆς βραχέδου νησίδος Ἀμποῦ-Μπακάρ πρὸς δυσμὰς, μέχρι μάλου τεχνητοῦ ΕΖ πρὸς ἀνατολάς, καὶ εἰς ἀπόστασιν 2360 μ. (Jondet ibid Σ. 14). Τὰ δύο δὲ ταῦτα ἄκρα τοῦ λιμένος ἦνουν τὸ δι' ὀγκωδεστάτου κρηπιδώματος, εἰς ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς παραλίας τῆς Φάρου 300 μέτρων κατὰ μέσον ὄρον, καὶ ἀκολουθοῦντος εὐθείαν, ὡς ἔγγιστα, γραμμὴν ΒΕ. Τὸ κρηπιδῶμα δὲ τοῦτο ἐοχηματίζετο ὑπὸ δύο μῶλων ἐξ ὧν, ὁ μὲν πρὸς τὸ πέλαγος ἔχει μέσον πάχος 12,μ· ὁ δὲ πρὸς τὴν Φάρου 8, ὁ διάμεσος δὲ χῶρος ἐκ 40-60 μέτρων, (Jondet ibid Σ. 24) εἶχε ἐπιχωθῆ διὰ χονδρῶν λίθων. Οἱ ὀγκόλιθοι δι' ὧν εἶναι κτισμένοι ἀμφότεροι οἱ μῶλοι τοῦ κρηπιδώματος εἶναι μεγάλων διαστάσεων, πελεκημένοι μὲν, ἀλλ' ἀτέχνως, ὥστε μένουσιν κενά, πληρούμενα διὰ μικρῶν λίθων ἄνευ συνδετικῆς ὕλης. Εἰς πολλὰ σημεῖα αἱ πλάκες τῆς ἐπιστρώσεως διατηροῦνται ἀνεπαφοὶ (Jondet ibid. Σ. 28) εὐρίσκονται δὲ σήμερον εἰς βάθος 2,50 μέχρι 4 μ. (Jondet ibid Σ. 61).

Παραλλήλως, ὡς ἔγγιστα μὲ τὸ κολοσσαῖον τοῦτο κρηπιδῶμα καὶ εἰς ἀπόστασιν 200 μ. καὶ ἄνω πρὸς τὴν ἀνοικτὴν θάλασσαν, παρουσιάζονται ἴχνη κυμα-

τοθραύστου εἰς βάθος 6,50-8,50 μ. ὁμοίως κατασκευῆς πρὸς τοὺς ἀνωτέρω μῶλους. Δὲν ἀναφέρεται ὅμως ἂν εἰς τὰ βᾶθη ταῦτα παρουσιάζεται ἢ ἐκ πλακῶν ἐπίστρωσις, καὶ πιθανὸν νὰ ἦναι τὸ ἄνω μέρος τοῦ κυματοθραύστου κατεστραμμένον.

Κατὰ πλάσμα σημειοῦται ἢ ἐκὶ τοῦ χάρτου ἐκτύλιξις τοῦ κυματοθραύστου τούτου διὰ τῆς εὐθείας γραμμῆς ΓΔ, ἐνῶ εἶναι μᾶλλον ἀνώμαλος, ἀκολουθοῦσα τὰς ἀνωμαλίας τοῦ τυμμένου.

Ἔτεροι δὲ μῶλοι προχωροῦντες ἐγκαρσίως ἀπὸ τοῦ κυματοθραύστου τελειώνουν 60 μέτρα μακρὰν τοῦ κρηπιδώματος, υποδιαιοῦντες οὕτω τὸν λιμένα εἰς τμήματα. Ὁ χώρος δὲ ἔνθεν καὶ ἔνθεν τοῦ μεγάλου κρηπιδώματος ἔμενε ἐλεύθερος ὅπως προσορμίζωνται τὰ πλοῖα ἐκατέρωθεν αὐτοῦ (Jodet *ibidem* Σ. 40).

Ἡ εἴσοδος τοῦ ὑποτιθεμένου προλιμένου εὐρίσκειτο πρὸς μεσημβρίαν τῆς Φάρου μετ' ἀνοιγμα 200 μέτρων (Σ. 14). Τὸ δὲ ὑπόλοιπον μέρος ἀπὸ τῆς εἰσόδου μέχρι τῆς νησίδος Ἀμποῦ-Μπακάρ, ἐπὶ ἀποστάσεως, ὡς ἔγγιστα, 800 μ. ἦτο ἐπίσης προφυλαγμένον διὰ κυματοθραυστῶν πάχους μέχρι 20 μέτρων ὡς ἔγγιστα, ὑψωθέντων ἐπὶ τῆς διευθύνσεως ἢν ἀκολουθεῖ εἰς τὸ μέρος τοῦτο ὁ κυματοθραύστης ὁ κατασκευασθεὶς τελευταίως διὰ τὸν σήμερον ἐν χρήσει ~~ἡ~~ λιμένα τῆς Ἀλεξανδρείας. (Jodet *ibid.* Σ. 20).

Ἡ εἴσοδος δὲ τοῦ λιμένου ἀπὸ τοῦ προλιμένου πιθανῶς ὑπῆρχε κατὰ προέκτασιν τῆς εἰσόδου τοῦ προλιμένου.

Τὰ βᾶθη δ' ἐντὸς τοῦ προλιμένου, εἰσέτι καὶ σήμερον, μετ' ὅλην τὴν μερικὴν ἐπίχωσιν, τὴν προσελθούσαν καὶ ἐκ συντριμμάτων τῶν κτιρίων καὶ ἔξ ἄμμου ἦν παρέσυρον τὰ ρεύματα εἶναι 6 ἕως 9 μέτρα, ἐν τῷ λιμένι δὲ μεγαλειτέρα, ἀφοῦ τὰ ἐρείπια τοῦ κυματοθραύστου εὐρίσκονται εἰς βᾶθη 6,5-8,5 (Jodet *ibid.* Σ. 15 καὶ 39).

Εἶναι δ' ἀληθῶς αξιοθαύμαστον, πῶς πεπερασμένη οὕτω λιμὴν τοιούτων διαστάσεων, ἐν μέσῳ πελάγους. Σημειωτέον δὲ ὅτι ἅπαντα τὰ ἔργα εἶναι κατασκευασμένα μετ' ὀγκολίθους δυναμένους νὰ φθάσωσι μέχρι 6 τόννων βάρους (Σ. 72), ἐστρωμένα δὲ μετ' ἀλάκας ἐπίσης παμμεγέθεις (Jodet Σ. 28, 70 καὶ 72) Ἡ στερεότης αὐτῶν ἀποδεικνύεται ἐκ τοῦ ὅτι αἱ διηνεκεῖς προσβολαὶ τῆς ἀνοικτῆς θαλάσσης δὲν κατάρθωσαν νὰ ἀλλοιώσωσιν τὴν ὅλην μορφήν αὐτῶν, διατηρουμένων εἰς πολλὰ μέρη ἀνεπαφῶν δλοκλήρων τεμαχίων, μετατεθέντων ἐπ' ὀλίγον πρὸς τὰ ἔσω, (χωρὶς νὰ ἀλλοιωθῶσιν αἱ διάφοροι παρεῖαι) ἀποσπασθέντων μόνον τῶν μὲν ἀπὸ τῶν δὲ διὰ ῥηγμάτων 0,μ 50 ἕως 2 μ. (Σ. 27). Παράδοσις ἐν τῇ ἱστορίᾳ περὶ τοῦ λιμένου τούτου, ἴσως εἶναι μόνον τὸ ἔξις χωρίον τοῦ Ὁμήρου, ἐν ᾧ ὁ Μενέλαος ὁμιλεῖ περὶ τῆς νήσου Φάρου καὶ τοῦ λιμένου αὐτῆς (Ὀδύσεια IV 354-359),

Νῆσος ἔπειτά τις ἔστι, πολυκλαύστῳ ἐνὶ πόντῳ
Αἰγύπτου προπάρῳιδε Φάρου δὲ ἔκεκλήσκουσιν,
ἐν δὲ λιμῆν εὐορμος ὅθεν τ' ἀπὸ νῆας εἴσας
ἔς πόντον βάλλουσιν, ἀφυσάμενοι μέλαν ὕδωρ.

Ἐν πάσῃ περιπτώσει φαίνεται ἀνήκων ὁ λιμὴν τῆς Φάρου εἰς τὰ κολοσσαῖα ἐκεῖνα ἔργα τῶν Φαραῶ.

Περὶ τῆς νήσου Φάρου ἀναφέρει μεταγενεστέρως ὁ Quinte-Curce (Livre 4) τὰ ἔξις.

«Ὅτε ἐπιστρέφων ἀπὸ τοῦ Ἀμμωνος, ὁ Ἀλέξανδρος διήλθε διὰ τοῦ ἐδάφους τῆς Μαρεωτίδος, καί μενόντι ὄχι μακρὰν τῆς νήσου Φάρου, θεασάμενος τὰ περίεξ διανοήθη τὸ πρῶτον νὰ ἰδρῦσῃ πόλιν νέαν ἐντὸς τῆς νήσου. Ἀναγνωρίσας ὅμως μετ' ὀλίγον ὅτι ἡ νῆσος δὲν παρέιχε χώρον ἀρκούντως μέγαν παρεδέχθη ὡς τόπον ἰδρύσεως τὸν νῦν Ἀλεξανδρείας».

Τὸ κατ' ἐμὲ νομίζω, ὅτι γνωρίζων τὴν ὑπαρξίν τοῦ παλαιοῦ, ὡς ἄνω, λιμένου τῆς Φάρου ὅστις κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην δὲν θὰ εἶχε τελείως ἐξαφανισθῆ, ὡς σήμερον, ἐξήτασε μήπως ἰδύνατο νὰ χρησιμοποίησῃ αὐτὸν διὰ τὴν πόλιν ἢν ἐπρόκειτο νὰ ἰδρῦσῃ, ἀλλ' εὐρῶν αὐτὸν ἤδη ἡμικατεστραμμένον, ἐπροτίμησε διὰ τῆς ἐπιχώσεως τοῦ στενοῦ τοῦ χωρίζοντος τὴν Φάρου ἀπὸ τῆς ἠπείρου νὰ κατασκευάσῃ νέον λιμένα ἀσφαλῆ, ὅπερ καὶ ἔπραξε.

Ἐπιχειρήματα τοῦ Κ. Jodet ὑπὲρ τοῦ ἀμεταβλήτου τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης.

Καὶ ἤδη ἄς ἐπιληφθῶμεν τῆς μελέτης τῶν σκέψεων τοῦ Κ. Jodet περὶ τοῦ ἀμεταβλήτου τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης. Ἄπαντα τὰ κτίρια τοῦ λιμένου τῆς Φάρου καλύπτονται, ὡς εἶπομεν ἀπὸ τὴν θάλασσαν, καὶ δὲν δύναται τις νὰ ἀποδώσῃ τοῦτο εἰς τὸ ὅτι τὸ ἄνω μέρος αὐτῶν κατεστράφη, διότι καὶ τὸ ἄνω μέρος αὐτῶν διατηρεῖται πολλάκις καλῶς ἐστρωμένον μετ' ἀλάκας. Δέον λοιπὸν νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι ἢ ἡ θάλασσα ἀνυψώθη, ἢ ὅτι τὰ κτίρια ἐβυθίσθησαν, συνεπεία ὑποχωρήσεως τοῦ ὑποστρώματος. Τὸ τελευταῖον τοῦτο παραδέχεται ὁ Κ. Jodet συνεπεία τῶν ἔξις παρατηρήσεων. Ἡ ἰλὺς τοῦ Νείλου, παρασυρομένη πέραν τῶν στομιῶν αὐτοῦ εἰς τὸ πέλαγος, ὡς ἀναφέρει καὶ αὐτὸς ὁ Ἡρόδοτος, ἐναποτίθεται εἰς βᾶθη πολλῶν ὀργυῶν.

«Αἰγύπτου γὰρ φύσις ἔστι τῆς χώρας τοιήδε»
» πρῶτα μὲν προσπλέων ἔτι καὶ ἡμέρης δρόμον
» ἀπέχων ἀπὸ γῆς, κατεῖς καταπειρητηρίην πηλὸν
» τε ἀνοίσεις, καὶ ἐν ἔνδεκα ὀργυίῃσι ἔσσαι. τοῦτο
» μὲν ἐπὶ τοσοῦτο δηλοῖ πρόχυσιν τῆς γῆς ἐοῦσαν»
Ἡρόδοτος 3. 11. 5.

Ἡ ἰλὺς αὕτη, καθ' ὅσον συσσωρεύεται ἐπὶ πάχους μεγαλειτέρου γίνεται στερεωτέρα πρὸς τὰ κάτω, ἐνῶ πρὸς τὰ ἄνω ἐξακολουθεῖ στερουμένη ἀντοχῆς. Ἄλλὰ παρὰ τῇ παραλίᾳ Φάρου, καὶ τῆς σειρᾶς τῶν βραχωδῶν ὑφάλων καὶ νησιδίων ἅτινα προσκτείνουσιν αὐτὴν μέχρι τῶν παραλίων τῆς Λιβύης, ἐναποτίθεται κατὰ προτίμησιν ἄμμος προσερχομένη ἐκ τῶν παραλίων τούτων, ἥτις ἐκτεινομένη ἐπὶ τὴν διάστημα ἀπὸ τῆς ἀκτῆς καλύπτει τὴν ἰλύν, σχηματίζουσα μάλιστα καὶ στοῶμα ἀρκούντως συμπλαγῆς πρὸς τὰ ἄνω, 0,μ 20-0,μ 30 πάχους, (Jodet *ibid* 56 καὶ 59).

Παραδέχεται ὅθεν ὁ K. Jondet ὅτι, ἀξονομένου διὰ μέσου τῶν αἰώνων τοῦ πάχους τῆς ἀνευ ἀντοχῆς ἰλύος, ὑποχωρεῖ αὕτη, διὰ μιᾶς ἐπὶ ὀλοκλήρων ἐκτάσεων, μᾶλλον ἢ ἤττον ἐπικλινῶν, συμπαρασύρουσα καὶ τὴν ἐπ' αὐτῆς τυχὸν ἄμμου, εἴτε εἶναι ἤδη στερεοποιημένη, εἴτε μή, καὶ τὰ ὀπωρῶδηποτε ἄνωθεν εὐρισκόμενα κτίρια. Ὡς ἀποδείξειν δὲ τούτου φέρει τὰ ἐξῆς ἐπιχειρήματα. Ἐκ τῶν κατακλυσθέντων ἔργων, ὅσα ἀρχονται ἀπὸ βραχῶδη μέρη, ὅπου ἰλύς ἢ δὲν ὑπάρχει, ἢ εἶναι ὀλιγοστή, καθ' ὅσον ἐκτείνονται πρὸς τὰ βᾶθη, ὅπου πλεονάζει ἡ ἰλύς, ἂν ἦσαν ἀρχικῶς ὀριζόντια, λαμβάνουν κλίσιν ἐπαισθητὴν πρὸς τὸ πέλαγος. Οὕτω μῶλος προφυλάττων τὴν εἴσοδον πρὸς δυσμὰς αὐτῆς, ἀρχόμενος ἀπὸ στερεοῦ ἐδάφους, φέροντος λεπτὸν στρώμα ἄμμου, ἐνῶ πρὸς τὸ πέλαγος λαμβάνει μέρος εἰς τὸ ὑπόστρωμα ἡ ἰλύς, παρουσιάζει αὔξησιν καταβυθίσεως 2,μ-10 ἐπὶ μήκους 110 μ. (Jondet *ibid* Σ. 60).

Ἐξ ἄλλου ὁ κυματοθαυστής ΓΔ πρὸς τὴν ἀνοικτὴν θάλασσαν, εὐρίσκεται εἰς βᾶθη 6,50-8,50 μ. (Σ. 61), ἐνῶ τὸ κρηπίδιωμα ΒΕ, παρουσιάζεται εἰς βᾶθη 2,50-4μ. Ἦτοι ἡ καταβύθισις φαίνεται ἀξονομένη μετὰ τὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς παραλίας, διότι εἰς τὰ βᾶθη πλεονάζει ἡ ἰλύς, ἐνῶ πρὸς τὴν παραλίαν παρουσιάζεται ἄμμος ἐπὶ βράχου.

Ἐκ τῶν παρατηρήσεων τούτων δορῶμενος ὁ K. Jondet ἐξάγει τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ κατάκλισις τῶν ἀρχαίων κτιρίων ὀφείλεται εἰς καταβυθίσεις αὐτῶν, ἔνεκα τῆς ὑποχωρήσεως τῆς ἰλύος. Ὅπως ὅμως ἀποδείξῃ ὅτι ὀφείλοντο ἀποκλειστικῶς εἰς καταβυθίσεις, ἔδει νὰ ἀποδείξῃ ὅτι ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης δὲν μετεβλήθη πρὸς τοῦτο δὲ στηρίζεται εἰς τὰ ἐξῆς.

Παρατήρησε κατὰ προέκτασιν τῆς νηίδος Ἄμποῦ-Μπακάρ, ὡς καὶ τῆς νηίδος τῆς προβαλλούσης πρὸ τοῦ ἀκρωτηρίου Ρὰς-ἔλ-Τιν (Jondet *ibid*. Σ. 13,23,36) ἐπιφανείας ἐντελῶς ὀριζοντίους, εὐρισκομένης σήμερον εἰς τὴν στάθμην τῶν χαμηλῶν ὑδάτων (basses eaux), φερούσας δὲ θεμέλια οἰκοδομῶν (Jondet *ibid*. Σ. 13, 23, 62), τῆς αὐτῆς ἐποχῆς μετὰ τὴν κατασκευὴς τοῦ λιμένος, καὶ προφανῶς ἀνεγερθείσας ἐπὶ τοῦ ἤδη ἔκτοτε ὑπάρχοντος ὀριζοντίου διαπέδου. Τὰ ὀριζόντια δὲ ταῦτα δάπεδα ἐκλαμβάνει ὁ K. Jondet ὡς ἐπιφανείας θαλασσίου ἀποξυρῆσεως (surfaces d'abrasion marine), δηλαδὴ ὡς ἐπιφανείας ἰσοπεδωθείσας διὰ τῆς ὑπὸ τῆς θαλάσσης διαβρώσεως. Ἐπειδὴ δὲ ἦσαν ἤδη διαβεβρωμένοι ὅτε ἐκτίσθησαν αἱ οἰκοδομαὶ ἐπ' αὐτῶν, δηλαδὴ ὅτε ἐκτίσθη ὁ λιμὴν σήμερον δὲ ἡ θάλασσα εὐρίσκεται εἰς τὴν αὐτὴν στάθμην, μετὰ τὴν διαβρωθεῖσαν ἐπιφάνειαν, συμπεραίνει ὅτι ἡ στάθμη αὐτῆς δὲν μετεβλήθη.

Ἀναίρεσις τῶν ἐπιχειρημάτων τοῦ K. Jondet.

Ἄς ἐξετάσωμεν ἅπαντα τὰ ἐπιχειρήματα ταῦτα συντονώτερον. Καὶ πρῶτον τὰ ἐν λόγῳ ὀριζόντια

δάπεδα εἶναι ἔργον θαλασσίου διαβρώσεως, ἢ πρόκειται περὶ ἐργασίας γενομένης κατὰ τὴν ἀνέγερσιν τῶν ἐπ' αὐτῶν οἰκοδομῶν; Παρατηρῶ πρῶτον ὅτι ἡ τελεία ὀριζοντιότης εἰς τὴν ἐπιμένει ὁ K. Jondet δὲν συνηγορεῖ ὑπὲρ θαλασσίου διαβρώσεως. Ἀπανταχοῦ τῆς γῆς αἱ θαλάσσιαι αὐταὶ ἐπιπεδώσεις οὐδέποτε εἰσιν ἐντελῶς ὀριζόντιοι, ἀλλὰ πάντοτε παρουσιάζουν κλίσιν τινα, ἔστω καὶ μικρὰν $\frac{1}{2}$ -1%, ἄλλοτε δὲ καὶ πολὺ μεγαλειτέραν, πρὸς τὸ μέρος τοῦ ὀριζοντίου ὅθεν ἐνεργεῖ τὸ θαλάσσιον κύμα μετὰ μεγαλειτέρας δυνάμεως.

Ἄλλ' ἐξ ἄλλου ὁ Jondet ἐν σελίδι 38, θεωρεῖ τὰς ἐπὶ τῶν διαπέδων τούτων οἰκοδομὰς ὡς προουρισμένες διὰ τὰς λιμενικὰς ἀρχάς, ὅπου οἱ πλοίαρχοι θὰ ἤρχοντο νὰ λαμβάνωσι διαταγὰς, καὶ ἐρωτῶ, ἂν ἡ θάλασσα εὐρίσκετο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῶν διαπέδων τούτων, πῶς ἦτο δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ εὐκόλως τις συγκοινωνία μετὰ τὰς ἐν λόγῳ οἰκοδομὰς. Ἀνάγκη λοιπὸν πᾶσα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι ἡ θάλασσα κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς κατασκευῆς τῶν οἰκοδομῶν εὐρίσκετο κάτωθεν τοῦ ἐν λόγῳ διαπέδου, καὶ θέλω ἀποδείξῃ παρακατιῶν ὅτι εὐρίσκετο περὶ τὰ 3 μέτρα κάτωθεν αὐτοῦ. Καὶ οὕτω καταπίπτει τὸ μόνον ἐπιχείρημα τοῦ K. Jondet πρὸς ἀπόδειξιν τῆς σταθερότητος τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης. Ἀποδεικνύεται δὲ ἐκ τῆς ἐρμηνείας ἣν ἐδώκαμεν, ἀκριβῶς τὸ ἐναντίον, ὅτι ἡ θάλασσα κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς κατασκευῆς τοῦ λιμένος εὐρίσκετο χαμηλότερον ἢ σήμερον.

Ἄλλὰ μήπως δυνάμεθα καὶ διὰ τῶν ἄλλων λιμενικῶν κτιρίων τοῦ λιμένος τῆς Φάρου νὰ ἀποδείξωμεν τὴν ἀνύψωσιν τῆς στάθμης;

Τῷ ὄντι καίτοι παραδεχόμεθα μετὰ τὸν ἔγκριτον συγγραφέα ὅτι εἰς τὴν ὑποχώρησιν τῆς ἰλύος τοῦ Νεῖλου χρεωστεῖται κατὰ μέγα μέρος ἡ καταβύθισις τῶν λιμενικῶν κτιρίων τῆς Φάρου, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀποδοθῇ ἀποκλειστικῶς τὸ σύνολον τῆς καταβυθίσεως εἰς τὴν ὑποχώρησιν ταύτην. Οὕτω μῶλος ἐκτείνόμενος ἀπὸ τοῦ ἀκρωτηρίου Ρὰς-ἔλ-Τιν πρὸς δυσμὰς (Jondet *ibid*. Σ. 19), περιορίζων τὴν εἴσοδον τοῦ λιμένος πρὸς τὸ μέρος τοῦτο, δὲν παρουσιάζει ὑπόστρωμα ἐξ ἰλύος, ἀλλὰ στηρίζεται ἐπὶ βράχου, διὰ μέσου ἐνὸς στρώματος ἀσημάντου πάχους 0,μ-70 ἄμμου στερεοποιηθείσης. Ὁ μῶλος οὗτος, μήκους 130 μ., ἔχει τὴν ἄνω αὐτοῦ ἐπιφάνειαν, καλῶς διατηρημένην, 2 μ., κατὰ μέσον ὄρον, κάτωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, καὶ δὲν παρουσιάζει κατ' αὐτὸν τὸν K. Jondet, εἰμὴ ἕλαφρὰν κλίσιν κατὰ μήκος. Ἄν λάβῃ τις ὑπ' ὄψιν τὴν εἰς τὴν πείσιν ἀντοχὴν τοῦ στρώματος τῆς στερεοποιημένης ἄμμου, καὶ τὸ μικρὸν πάχος αὐτῆς, δυσκόλως δύναται νὰ παραδεχθῇ καταβύθισιν ἐκ τῆς ὑποχωρήσεως τοῦ ὑποστρώματος, καὶ μᾶλλον δέον νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι ἔχομεν ἐνταῦθα τὸ παλαιὸν κτίριον εἰς τὴν ἀρχικὴν αὐτοῦ θέσιν, καὶ ὅτι ἡ θάλασσα ὑψωθείσα κατέκλυσεν αὐτό. Ἐπειδὴ δ' ὁ μῶλος θὰ ἐξεῖχε βεβαίως τῆς θαλάσσης, φθάνομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ θάλασσα θὰ ἀνυψώθη ἀπὸ τῆς κατασκευῆς τοῦ λι-

μένος περί τὰ 3 μέτρα τουλάχιστον· επειδή δὲ πρόκειται περί ἐποχῆς παλαιότερας τοῦ Τρωϊκοῦ πολέμου, ἢ ἀνύψωσης τῶν 3 μέτρων θὰ ἔλαβε χώραν πρὸ τῶν τριῶν τελευταίων χιλιετηρίδων.

Ἐἶδόμεν ἐπίσης ὅτι τὸ κρηπίδωμα BE εὐρίσκεται εἰς βάθος 2,50-4 μ., καὶ ὅτι εἰς πολλὰ μέρη αὐτοῦ παρουσιάζει καὶ τὸ ἐκ πλακῶν αὐτοῦ ἐπίστρομα. Δέον νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι τὰ μέρη ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὸ βάθος τῶν 2,μ 50 τὰ δὲ μᾶλλον κατεστραμμένα εἰς τὰ βάθη τὰ μεγαλείτερα. Τὸ βάθος δὲ τῶν 2,50 δὲν φαίνεται εἰς ἀντίφασιν τοῦ βάθους 2 μέτρων τοῦ μώλου περί οὗ ὠμιλήσαμεν ἀνωτέρω, τοῦ εὐρισκομένου πρὸς δυσμάς τοῦ ἀκρωτηρίου Ρὰς-ἔλ-Τίν, διότι ἄλλον προορισμὸν ἔχει μῶλος καὶ ἄλλον κρηπίδωμα. Διτηρήθη δὲ τὸ κρηπίδωμα εἰς τὴν ἀρχικὴν αὐτοῦ θέσιν εἰς τὰ σημεῖα ὅπου εὐρίσκεται εἰς βάθος 2,50 μέτρων, διότι εἰς πολλὰ σημεῖα τῆς γραμμῆς BE ἐθεμελιώθη ἐπὶ βράχων (Jondet *ibid* Σ. 24). Ἐν Ἑλλάδι οἱ παλαιότεροι μῶλοι τῆς ἀρχαιότητος, οὓς παρατηρήσαμεν εἶναι οἱ τῆς Ἰτέας καὶ τῆς Αἰγίνης (Ph. Négris *Vestiges antiques submergés*, Athen. Mitteilungen 1904 Σ. 348) οἱ τελευταῖοι εὐρίσκονται 8 μέχρις 9 πόδας κάτωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, δηλαδὴ περισσότερον ἢ ὁ μῶλος περί οὗ ἐγένετο λόγος ἀνωτέρω ἐν τῷ λιμένι Φάρου, ἐπειδὴ ὁμοίως εἶναι κατεσκευασμένοι ἀπὸ λίθους μᾶλλον μικρούς, (καὶ ὄχι ὀγκολίθους), δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ἐξάπλωσιν τινα τῶν λίθων τούτων, καὶ ὡς ἐκ τούτου ταπεινώσιν τινα τοῦ μώλου, ὥστε οἱ 8-9 πόδες νὰ χρεωστῶνται ἐν μέρει εἰς τὴν περιόριστον ταύτην. Ὅπως δὴποτε οἱ μῶλοι Αἰγίνης φαίνεται ὅτι κατεσκευάσθησαν καὶ αὐτοὶ πρὸ τοῦ Τρωϊκοῦ πολέμου ὑπὸ τοῦ Αἰακοῦ, ἂν παραδεχθῶμεν ὅτι εἰς αὐτοὺς ἀναφέρεται τὸ χωρίον τοῦ Πανσανίου 11, 29, 6.

«προσπλεῦσαι δὲ Αἰγινά ἐστι νήσων τῶν Ἑλληνίδων ἀπορωτάτη» πέτραν γὰρ ὕφαλοι περί πᾶσαν καὶ χοιράδες ἀνεστήκασιν μηχανήσασθαι δὲ ἐξεπίτηδες ταῦτα Αἰακόν φασιν, λησιεῶν τῶν ἐκ θαλάσσης φόβῳ καὶ πολεμίοις ἀνδράσι μὴ ἄνευ κινδύνου».

Κατὰ τὴν ἐποχὴν τοῦ Πανσανίου οἱ ἐν λόγῳ μῶλοι θὰ ἦσαν πολὺ πλησιέστερον τῆς ἐπιφανείας καὶ θὰ παρουσιάζοντο ὡς ὕφαλοι ἐπικίνδυνοι.

Ὡς πρὸς τὸν μῶλον τῆς Ἰτέας ὅστις εἶναι ἐπίσης κατεσκευασμένος διὰ μικρῶν λίθων κατὰ τὸ σύστημα τῆς Αἰγίνης καὶ πιθανῶς ὡς ἐκ τούτου ἐποχῆς παρομοίας, εἶδόμεν ἤδη προηγουμένως, ὅτι κατέληγε μακρὰν τῆς ξηρᾶς εἰς βάθος 3 μέτρων, ὅπερ δίδει ὡς ὕψωσιν τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης μέτρα 3.

Ἄλλ' ὡς πρὸς τὸ ποσὸν τοῦτο τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος, διδακτικώτατος εἶναι ἐπίσης ὁ ὄρυξ Ἀμφοῦ τῆς Φάρου (ἴδε χάρτην). Τῷ ὄντι, ἐν τῷ πίνακι IV τοῦ συγγράμματος τοῦ K. Jondet, σημειοῦνται αἱ ἰσοβαθεῖς γραμμαὶ τῆς θαλάσσης πυκνούμεναι παρὰ τῷ ὄρυξ τούτῳ, ἀπὸ

τοῦ βάθους τῶν 3 μέτρων, πρὸς τὰ μεγαλείτερα βάθη τοῦ πελάγους, ὅπερ ἀποδεικνύει ὅτι, ἀπὸ τὸ βάθος τοῦτο τῶν 3 μέτρων ἡ θάλασσα βαθύνεται ἀποτόμως, ἐνῶ ἄνωθεν τοῦ βάθους τούτου παρουσιάζει πυθμῆνα ὀμαλὸν μὲ κατωφρέειαν μικράν. Ἡ τοιαυτὴ ἀπότομος μεταλλαγὴ τῆς κλίσεως τοῦ πυθμένος, χαρακτηρίζεται ἀκριβῶς τὰς ἐπιφανείας τῆς ἀποξυρῆσεως, περί ὧν ὠμιλήσαμεν προηγουμένως· ἡ ἰσοβαθῆς καμπύλη, ἢ χωρίζουσα τὴν ἄνω ὀμαλὴν καὶ ὀλίγον κεκλιμένην ἐπιφάνειαν τοῦ πυθμένος ἀπὸ τὴν ἀποτόμως κατερχομένην πρὸς τὰ βάθη, δεικνύει τὸ βάθος ἀφ' οὗ ἤρξατο ἡ διάβρωσις, καὶ συγχρόνως καὶ ἡ ἀνύψωσις τῆς θαλάσσης, ἄρα λοιπὸν ἀποδεικνύεται πάλιν δι' ἄλλης μεθοδοῦ ὅτι ἡ θάλασσα ἀνυψώθη ἀπὸ τοῦ βάθους τῶν 3 μέτρων.

Ἐν Ἑλλάδι ἐπίσης παντοῦ ὅπου αἱ ἀκταὶ παρουσιάζουν στρώματα εὐκόλως διαβιβρωσκόμενα, ὡς ἐκεῖνα τῆς Φάρου, ἔχομεν τὰς ἐπιφανείας ἀποξυρῆσεως, μὲ ὀμαλὴν μικράν κλίσιν πρὸς τὸ πέλαγος, μέχρις ὀρισμένου βάθους, ὅπου ἡ βάθυνσις αὐξάνει ἀποτόμως (Expédition Scient. de Morée Relation p. 116 et Géologie 338). Τὸ ὄριον δὲ τοῦτο τοῦ βάθους τῆς ἐπιφανείας ἀποξυρῆσεως εἶναι κατὰ τὰ μέλη τῆς ἀποστολῆς τῆς Exp. sc. de Morée περί τὰς 2 ὄργυιās ἢ 3,μ 60, ἧτοι ποσότης ὀλίγον διαφέρουσα ἐκείνης ἣν εὗρομεν εἰς τὸν ὄρυον Ἀμφοῦ τῆς Φάρου. Ἐπειδὴ δὲ γνωρίζομεν ὅτι ἡ μέση στάθμη τῆς θαλάσσης ἐν ὀρισμένῳ τόπῳ καὶ ἐν ὀρισμένῃ ἐποχῇ ἐξαράττει ἀπὸ διαφόρους τοπικὰς περιστάσεις, αἵτινες δὲν δύναται νὰ θεωρηθῶσι καὶ ἀναλλοίωτοι διὰ μέσου τῶν αἰώνων, ὡς ἡ δύναμις, ἡ διεύθυνσις, ἡ διάρκεια, τῶν ἀνέμων, ἡ ποσότης τοῦ εἰς τὴν θάλασσαν ῥέοντος ὕδατος τῶν ποταμῶν κ.τ.λ. τοιαυτῆς διαφορᾶς, ὡς ἡ ἀνωτέρω, μεταξὺ λιμένων ἀπεχόντων σχετικῶς οὐσιωδῶς δὲν δύναται νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς κατασκευῆς τῶν λιμένων τῆς Φάρου, ὁ ὄρυος Ἀμφοῦ θὰ ἦτο ξηρὰ, ἐνῶ ὁ K. Jondet παρασυσφόμενος ἀπὸ τὴν πεποιθήσιν ἣν ἔχει σχηματίζει, ὅτι ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης ἔμενε ἀμετάβλητος, θεωρεῖ ἔχνη κτιρίων ἐντὸς τοῦ ὄρυου τούτου ὡς μῶλους ἔχοντας ὡς προορισμὸν τὴν ἀσφάλειαν τοῦ ὄρυου. Ἄλλὰ τὰ ἐν λόγῳ κτίρια διαφέρουν οὐσιωδῶς τῶν μῶλων τῶν λιμένων περί ὧν ὠμιλήσαμεν προηγουμένως· ἀντὶ νὰ παρουσιάζουν πάχος 12, 15 καὶ 20 μέτρα, δὲν ἔχουν εἰμὴ πάχην 4-6 μ. Αἱ παρειαὶ αὐτῶν εἶναι κάθετοι ἀντὶ νὰ παρουσιάζουν κλίσιν πρὸς τὸ πέλαγος. Εἶναι φανερὸν ὅτι πρόκειται περί τειχῶν κτισθέντων ἐπὶ τῆς ξηρᾶς πρὸς ὑπεράσπισιν τῆς νήσου κατὰ προσβολῆς ἐχθρικής.

Οὕτω αἱ παρατηρήσεις τοῦ K. Jondet ἐρμηνευόμεναι, ὡς ἐπράξαμεν, ὄχι μόνον δὲν ἀποδεικνύουν τὸ ἀμετάβλητον τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, ἀλλ' ἔρχονται εἰς ἐπιβεβαίωσιν τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης, ἐπιβεβαίωσιν τοσοῦτον πολυτιμότεραν, ὅση καὶ ἀκριβέστεραι ὑπῆρξαν αἱ παρατηρήσεις. Καὶ ἂν εἰς τὴν ἐρμηνείαν τῶν γεγονότων διαφορῶν

πρὸς τὸν K. Jondet, δὲν δύναμαι νὰ μὴν ἀναγνωρίσω τὴν πολύτιμον ὑπηρεσίαν ἣν παρέσχε εἰς τὴν ἐπιστήμην, διὰ τοῦ ὄραίου αὐτοῦ συγγραμματος.

Γενικαὶ παρατηρήσεις.

Πρὸς συμπλήρωσιν δὲ τῶν ἄνω ἀναφέρω ὅτι κατὰ τὸν K. Chellu (le Nil, le Soudan, l'Égypte Σ. 80), τὰ ὕδατα τῆς Μεσογείου εἰσέδυσαν εἰς τὴν διακλάδωσιν τοῦ Νείλου, Rosette, μέχρι τοῦ Aftah, καὶ εἰς τὴν διακλάδωσιν Damiette μέχρι τοῦ χωρίου Ζάρκα, εἰς ἀπόστασιν 40 χιλ. ἀπὸ τῆς θαλάσσης, ὁ δὲ Morgan (Recherches sur les origines de l'Égypte Σ. 42), παρατηρεῖ ὅτι ἡ παλαιὰ κοίτη τῆς Πελουσιακῆς διακλάδωσως, εὐρίσκεται σήμερον 1,μ 50, ὡς ἔγγιστα, κάτωθεν τῆς λίμνης δι' ἧς ἔρρεε πρὸς τὴν θάλασσαν, καὶ ὅτι τὸ αὐτὸ συμβαίνει διὰ τὴν Ταυτικὴν διακλάδωσιν, ὅτι ἐπίσης ἡ πόλις Tennis εὐρίσκεται ὑπὸ τὰ ὕδατα τῆς λίμνης Menzaleh. Ἄπαντα τὰ φαινόμενα ταῦτα εἶναι εὐεξήγητα μὲ τὴν προϋπόθεσιν τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης. Τοῦναντίον ἂν ἀποδώσωμεν ἅπαντα ταῦτα εἰς τὴν υποχώρησιν τῆς ἰλύος, ἐπειδὴ ἡ κατάκλισις ὑπὸ τῆς θαλάσσης εἶναι γενικὴ, ἀπὸ τὸ δυτικώτερον ἄκρον τοῦ Δέλτα, εἰς τὸ ἀνατολικώτερον, ἐπὶ ἐκτάσεως 300 χιλιομ. φθάνει τις εἰς τὸ ἐξῆς παράδοxon συμπέρασμα ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τῶν ἀποθεμάτων τοῦ Νείλου ἀντὶ νὰ ὑψώγηται, διὰ τῆς προσθήκης νέων τοιούτων, τοῦναντίον ταπεινοῦται!

Ἄλλ' ἡ προχώρησις αὐτῆ τοῦ Νείλου ἐντὸς τῆς θαλάσσης πρὸ 3000 ἐτῶν ὑπολογισθεῖσα εἰς 4 μ. κατὰ μέσον ὄρον καὶ κατ' ἔτος (de Lapparent Géologie 1906 Σ. 224), καὶ ἡ ἀνύψωσις, ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἐποχῆς τοῦ Δέλτα, ὑπολογισθεῖσα ὑπὸ τῶν ἀρχαιολόγων εἰς 0,μ 12 κατ' αἰῶνα (Morgan ibidem Σ. 32), θέλουν μᾶς ἐπιτρέψει δι' ὑπολογισμοῦ νὰ προσδιορίσωμεν ἐπίσης τὴν ἀνύψωσιν τῆς θαλάσσης ἀπὸ 3000 ἐτῶν.

Τῷ ὄντι εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ Νεῖλος ἔχει φθάσει ἤδη πρὸ πολλοῦ εἰς τὴν κανονικὴν καὶ μόνιμον αὐτοῦ κατὰ μῆκος τομὴν (profil d'équilibre), ὅτε καὶ ἡ κλίσις αὐτοῦ εἶναι πλέον μόνιμος, ὥστε προχωροῦντος τοῦ στομίου αὐτοῦ εἰς τὴν θάλασσαν, ὁ πυθμὴν αὐτοῦ ὑψοῦται, ὅπως διατηρῆται ἡ αὐτὴ κλίσις, καὶ οὕτω ἡ κατὰ μῆκος τομὴ μένει παράλληλος ἑαυτῇ. Οὕτω ἔστω MN ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης (Σχ. 2), AB ἡ τομὴ τοῦ πυθμένος τοῦ Νείλου. Ἄν τὸ στόμιον ἀπὸ A προχωρήσῃ εἰς A', καὶ ὁ πυθμὴν διὰ νέων προσχώσεων θὰ μετατεθῇ, παραλλήλως ἑαυτῷ ἀπὸ AB εἰς A'B', καὶ ἡ ἀνύψωσις αὐτοῦ εἰς A ἔσεται

$$ΑΓ = ΑΑ' \text{ ἔφ. } ΑΑ'Γ$$

Ἄλλ' ἡ προχώρησις ΑΑ', κατὰ τὰ λεχθέντα, κατὰ τὰ 3000 τελευταῖα ἔτη εἶναι $3000 \times 4 = 12000 \mu$. Ἡ ἔφ. ΑΑ'Γ εἶναι ἀκριβῶς ἡ κλίσις τοῦ ποταμοῦ ἧτις κατὰ τὸν Linant de Bellefonds (Carte

hydrographique de la Basse Égypte Notes) εἶναι 0,0000533, ὥστε

$$ΑΓ = 0,0000533 \times 12000 = 0,μ 6396 \text{ ἢ } 0,μ 64$$

κατὰ προσέγγισιν:

Τὸ ποσὸν τοῦτο θὰ ἦτο ἡ ἀνύψωσις τοῦ ποταμοῦ, ἂν ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης δὲν εἶχε μεταβληθῇ. Ἄν τοῦναντίον ἡ στάθμη τῆς θαλάσσης ἀπὸ MN ἔχει ὑψωθῇ εἰς M'N', ἦτοι κατὰ ΑΔ, τότε καὶ ὁ πυθμὴν τοῦ Νείλου ἀπὸ Α'Β' θέλει μετατεθῇ εἰς Α'Β'', καὶ ἡ ὅλη ἀνύψωσις τοῦ πυθμένος τοῦ ποταμοῦ ἔσεται

$$ΑΓ' = ΑΔ + ΔΓ' = ΑΔ + ΑΓ = ΑΔ + 0,64$$

Ἄλλ' ἡ ἀνύψωσις τοῦ πυθμένος τοῦ ποταμοῦ ΑΓ' εἶναι προφανῶς ἴση πρὸς τὴν ἀνύψωσιν τοῦ Δέλτα· αὕτη δέ, ὡς εἶπομεν, εἶναι 0,μ 12 κατ' αἰῶνα ἦτοι 3,μ 60 ἐντὸς τῶν 3000 ἐτῶν ἔχομεν λοιπὸν

$$ΑΓ' = ΑΔ + 0,64 = 3,μ 60$$

ὅθεν

$$ΑΔ = 2,μ 94.$$

Οὕτω ἀποδεικνύεται καὶ πάλιν ὅτι ἡ θάλασσα ὑψώθη πρὸ 3000 ἐτῶν, κατὰ 2,μ 94· περιπλέον δὲ ἀπὸ τῆς κατασκευῆς τοῦ λιμένος Φάρου, ὡς κατασκευασμένου πρὸ τοῦ Τρωϊκοῦ πολέμου.

Ὁ ἄνω ὑπολογισμὸς δὲν δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ καὶ ἐπὶ χρόνον πολὺ μεγαλειότερον τῶν 3000 ἐτῶν, διότι προϋποθέτει, ὡς εἶπομεν, ὅτι ὁ Νεῖλος ἔχει φθάσει εἰς τὸν κανονικὸν καὶ μόνιμον ροῦν αὐτοῦ, ὅτι ἡ προχώρησις κατὰ μέσον ὄρον, πρὸς τὴν θάλασσαν εἶναι 4 μέτρα κατ' ἔτος, καὶ εἶναι ταῦτα δεδομένα ἅτινα δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν διὰ τὰ 3000 τελευταῖα ἔτη, ὅχι ὅμως καὶ πρὸν αὐτῶν.

Περαιῶν τὴν πραγματείαν ταύτην παρατηρῶ ὅτι εἰς πλείστας ἀκτὰς δὲν παρουσιάζονται ἴχνη τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης, οὐδόλως ὅμως τοῦτο δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἐπιχείρημα ὑπὲρ τοῦ ἀμεταβλήτου τῆς στάθμης αὐτῆς διότι τὰ ἴχνη ταῦτα δὲν δύναται νὰ ὑπάρξουν ἐκεῖ, ὅπου ἡ ἀνθρωπότης δὲν ἄφησεν καὶ αὐτὴ σημεῖα διαμονῆς· καὶ διὰ τοῦτο τὰ παράλια τῆς Μεσογείου εἶναι ἀκριβῶς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὰς πλείστας ἀποδείξεις τῆς ἀνυψώσεως τῆς θαλάσσης, διότι ἦσαν καὶ τὰ μᾶλλον πυκνῶς κατοικημένα. Καὶ μ' ὅλον τοῦτο, εἰς τὴν Μάγχην, εἰς τὴν Βόρειον θάλασσαν, καὶ εἰς αὐτὴν τὴν μεσημβρινὴν Βαλτικὴν τὰ ἴχνη τῆς κατακλύσεως τῶν ἀκτῶν ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος εἶναι ἀναμφισβήτητα, ὡς παραδέχεται τοῦτο καὶ ὁ καθηγητὴς τῆς γεωλογίας τῆς Σουηδίας Emile Haug (Géologie Σ 492, 1799, 1804), ἀδιάφορον ἂν τὰ ἀποδίδει μᾶλλον εἰς καταβύθισιν τῶν ἀκτῶν καὶ ὄχι εἰς ἀνύψωσιν τῆς θαλάσσης. Εἶναι βεβαίως γνωστὸν ὅτι εἰς τὰ μέρη ταῦτα μὲ τὴν ἐναρξιν τῆς νεολιθικῆς ἐποχῆς ἀπεχωρίσθη ἡ Ἀγγλία ἀπὸ τῆς Ἠπειρωτικῆς Εὐρώπης, καὶ ἡ Δανία ἀπὸ τῆς Σκανδιναβίας διὰ τὴν

κτονικῶν φαινομένων, τῶν ὁποίων ἡ ἐνέργεια ἴσως ἐξηκολούθησε καὶ μέχρι τῶν ἱστορικῶν χρόνων, ἀλλ' οὐδεὶς ὑπάρχει λόγος ὅπως ἀρνηθῆ τις ὅτι εἰς τὴν κατάκλισιν δὲν συνέτεινεν, ἐκτὸς τεκτονικῆς καταβυθίσεως τῶν ἀπῶν, καὶ ἡ ἀνύψωσις τῆς θαλάσσης· καὶ διὰ τοῦτο μάλιστα ἡ κατάκλισις αὐτῶν γίνεται εἰς βάθος συνήθως μεγαλειότερον ἢ εἰς τὴν Μεσόγειον.

Τοῦναντίον εἰς τὰς κεντρικὰς ἀτλαντικὰς ἀκτὰς τῆς Γαλλίας, ἐγκριτος γεωλόγος ὁ Jules Welsch, καθηγητῆς τῆς γεωλογίας οὐδὲν ἴχνος κατακλύσεως ἠδυνήθη νὰ βεβαιώσῃ ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος (Fixité de la Côte Atlantique du centre-ouest de la France, Annales de Géographie 15 Mai 1914). Ἀλλὰ μὴ λησμονῶμεν ὅτι αἱ ἀκταὶ αὗται εἶναι ἐκτεθειμέναι εἰς τὰ κύματα τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ, ἅτινα διαβιβρώσκουν αὐτάς, ὥστε εἶναι φυσικὸν νὰ ἔχουν ἐξαφανισθῆ αἱ παλαιαὶ ἀκταὶ μὲ τὰ ὑπάρξαντα τυχὸν ἐπ' αὐτῶν ἴχνη τῆς ἀνθρωπότητος.

Οὕτω αἱ ἐκτὸς τῆς Μεσογείου γενομένηαι παρατηρήσεις οὐδόλως ἔρχονται εἰς ἀντίφασιν μὲ τὰς ἐν τῇ Μεσογείῳ. Παρουσιάζονται δὲ τινες ἀνωμαλίαι, ὡς ἡ ἀνύψωσις τῶν ἀπῶν τῆς Σκανδιναβίας ἀνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, ἀποδοτέαι εἰς λόγους τοπικοὺς ὧν ἡ ἀνάπτυξις ἐξέρχεται τῶν ὁρίων τῆς πραγματείας ταύτης.

Φ. ΝΕΓΡΗΣ

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ

(Συνέχεια φυλ. 6)

Διὰ νὰ ἐπιτύχῃ λοιπὸν ὁ χημικὸς τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν πρέπει νὰ συνενώσῃ ὅλους τοὺς εὐνοϊκοὺς παράγοντας, θερμοκρασίαν, πίεσιν καὶ καταλύτας. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἠυδοκίμησαν πολλαὶ νεώταται ἀντιδράσεις. Ὁ Ipatieff, ὁ Brocheff καὶ ἄλλοι χημικοὶ, συνδυάζοντες τοὺς καταλύτας πρὸς τὴν πίεσιν κατώρθωσαν νὰ ἐμπλουτίσωσι δι' ὑδρογόνου πολλὰς ὀργανικὰς οὐσίας, παραγαγόντες οὕτω χρησιμωτάτας ἐνώσεις, τῶν ὁποίων ἡ παραγωγή δι' ἄλλων μεθόδων ἦτο δυσκολωτάτη. Ὁμοίως κατώρθωσεν ὁ Mond νὰ παρασκευάσῃ τὰ ἀνθρακῦλια διαφόρων μετάλλων, τοῦ σιδήρου, τοῦ κοβαλτίου, τοῦ μολυβδαινίου, τοῦ ρουθηνίου. Αἱ ἐνώσεις αὗται εἰς συνήθη πίεσιν ἀποσυντίθενται ὑψομένης τῆς θερμοκρασίας, μένει δὲ τὸ μέταλλον καθαρότατον. Εἰς τοιαύτην ἀντίδρασιν στηρίζεται ἡ βιομηχανικὴ μέθοδος τοῦ Mond πρὸς παραγωγὴν καθαροῦ νικελίου.

Τὴν αὐτὴν ὁδὸν ἐρευνῆς ἠκολούθησαν οἱ χημικοὶ κατὰ τὰ τελευταῖα ὄλος ἐτη ὅπως ἐκ τοῦ πετρελαίου καὶ τῶν ὀρυκτῶν ἐλαίων ἐν γένει λάβωσι προϊόντα μὲ κατώτερον βαθμὸν ζέσεως, ἐπομένως πολυτιμότερα. Εἰς τὴν Ἀμερικὴν ἰδίως διὰ συνεργασίας πίεσεως καὶ καταλυτῶν ἤρριξαν ἤδη ἀσχολούμενοι οἱ βιομήχανοι εἰς τὴν ἐκ τῶν ὑπολειμμάτων τοῦ ἀποστα-

χθέντος πετρελαίου παραγωγὴν βενζίνης μὲ ἀποδόσεις ἐπικερδεῖς. Ἀλλὰ καὶ πρὸς ἄλλας κατευθύνσεις ἔδωσεν ἄριστα ἀποτελέσματα ὁ συνδυασμὸς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πίεσεων μετὰ καταλυτῶν. Οὕτως ὁ Bergius εἰς θερμοκρασίαν 300' καὶ πίεσιν 100 ἀτμοσφαιρῶν μὲ καταλύτην γλωριούχον τι ἄλλας ἐνὸς μετᾶλλου κατώρθωσε ταχυτάτην καὶ πλήρη ὀξειδῶσιν τοῦ σιδήρου διὰ τοῦ δευγόνου τοῦ ὕδατος. Ἡ μέθοδος δὲ αὕτη τοῦ Bergius ἐφημερόσθη ἤδη καὶ βιομηχανικῶς, ὥστε τὸ ὑδρογόνον τὸ ὁποῖον τόσον εἶναι χρήσιμον πρὸς πλήρωσιν τῶν ἀεροπλοίων ἀλλὰ κυρίως πρὸς συνθετικὴν παραγωγὴν τῆς ἀμμωνίας στοιχίζει σήμερον μόλις ὀλίγα λεπτὰ κατὰ κυβικὸν μέτρον.

Ὡς πρὸς τὰ στερεὰ συστήματα, καὶ αὐτὰ βεβαίως ὑφίστανται τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τῆς πίεσεως, ἀλλ' εἰς τὰ συστήματα ταῦτα αἱ ἀντιδράσεις εἶναι ὀλιγότερον προσιταὶ εἰς τὴν συστηματικὴν ἐρευναν. Ἡ μεγίστη βραδύτης τῆς διαχύσεως, ἡ μὴ ἀνανέωσις τῶν ἐπιφανειῶν ἐπαφῆς καὶ ἀντιδράσεως ἐμποδίζουσι τὴν κανονικὴν ἐξέλιξιν τῶν χημικῶν φαινομένων καὶ ἐπιβάλλουσι τὴν χρῆσιν ἐξαιρετικῶς ἰσχυρῶν πίεσεων.

4. Συμπέρασμα

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει καταφανῆς ἡ σπουδαιότης τῆς πίεσεως κατὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ἐπὶ συστημάτων εἴτε ἐν ἰσορροπία εὐρισκομένων εἴτε τεινόντων πρὸς ἰσορροπίαν εὐσταθεστέραν. Ἡ τάσις αὕτη πρὸς εὐσταθεστέραν ἰσορροπίαν εἶναι γενικὴ ἡ δὲ πίεσις τὴν φανερώνει εἰς τὰ συστήματα ἰδίως ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ὑπὸ συνήθεις συνθήκας ὑφίστανται μεταβολὰς τόσον βραδείας ὥστε δυσκόλως νὰ σπουδάζωται. Δὲν εἶναι ἄσκοπον ἐν τούτοις νὰ προσθέσωμεν ὀλίγας λέξεις διὰ νὰ ὑποδείξωμεν ὅτι ἡ σπουδὴ τῆς ἐνεργείας τῶν πίεσεων ἐπὶ τοῦ χημικοῦ πεδίου ὀδηγεῖ εἰς συμπεράσματα γενικωτέρας σημασίας.

Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐξελισσεται ἡ ζωὴ μας καὶ ἐκτελοῦνται αἱ πλείους ἐπιστημονικαὶ ἐρευναι εἶναι μία ἀξία περιορισμένης σημασίας διὰ τὸ Σύνπαν καὶ ἰσχύουσα εἰς μόνην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ πλανήτου μας. Ἀλλαχού, εἰς τοὺς ἄλλους πλανήτας καὶ ἀστέρας, εἰς τὰ ἐνδότερα αὐτοῦ τοῦ πλανήτου μας ἰσχύουσι πίεσεις ποικιλώταται, ἀπὸ τῶν ἀσθενεστέρων ὡς τὸ ἀπόλυτον κενὸν μέχρι τῶν ἰσχυροτάτων πίεσεων ἑκατομμυρίων ἀτμοσφαιρῶν. Ἐὰν ὑποθέσωμεν πρὸς στιγμήν ὅτι εἰς μίαν ἀτμοσφαιραν ἔχουσαν τὴν σύνθεσιν τῆς ἰδικῆς μας ἡ πίεσις ἤθελεν ἀνέλθῃ κατὰ τινὰς ἑκατοντάδας, πόσον ἡ ὄψις τῶν πραγμάτων ἤθελεν εἶναι διαφορετικὴ! Τὰ μέχρι τοῦδε γεγόμενα πειράματα τὸ ἀποδεικνύουσιν. Ἀναμφιβόλως θὰ ὑπῆρχε πλῆθος νέων ἐνώσεων, ἐνώσεις δὲ θεωρούμεναι εὐσταθεῖς θὰ ἦσαν ὄλος ἐφήμεροι. Εἰς τὰς κοομογονικὰς ἐπομένως θεωρίας, παρὰ τὸν παράγοντα τῆς θερμοκρασίας ἀπαραίτητως πρέπει νὰ ὑπολογίζηται ὁ παράγων τῆς πίεσεως.

Εἰς τοὺς ἀστέρας ἡ κυρία ἐνέργεια τῶν μεγάλων πίεσεων εἶναι ἴσως ἡ ἰσορροπία πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῶν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, ὥστε τὰ μόρια τῶν στοι-