



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΤΟΣ ΙΓ'.



ΑΘΗΝΑΙ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1915



Αριθ. 2

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Vicissitudes de l'Égéis à travers les âges géologiques Ph. Négris.

Ἡ μεταλλευτικὴ κίνησις τῆς Ἑλλάδος κατὰ τὸ 1913 Ἡλ. Π. Γούναρη (Συνέχ. φυλ. 1).

Ἐργασίαι τοῦ Συλλόγου.

Βιβλιοκρισία.

VICISSITUDES DE L'ÉGÉIS

A TRAVERS LES AGES GÉOLOGIQUES

PAR

PH. NÉGRIS

Généralités.

On avait admis pendant longtemps que les îles de l'Archipel étaient les débris d'un continent reliant la Grèce à l'Asie, que ce continent, formé de roches exclusivement archéennes, avait été morcelé à la suite d'effondrements quaternaires, et envahi ainsi tout récemment par la mer.

Monsieur Cayeux, par la découverte du Trias à Myconos avait déjà battu en brèche cette conception: l'éminent professeur du Collège de France admet même un second envahissement de

l'Égéis par la mer en temps pliocène¹⁾. Examinons les modifications que les nouvelles découvertes introduisent dans l'histoire de l'Égéis.

Soubassement de l'Égéis.

Nous avons montré²⁾ ailleurs que les roches cristallophylliennes des îles de l'Archipel appartiennent au Trias marin. Ainsi donc à l'aurore des temps secondaires l'Égéis, probablement tout entière, était occupée par la mer.

Il est vrai qu'en bordure du soubassement triasique apparaissent des roches plus anciennes, comme à Cos où M. Plieninger a signalé le carbonifère inférieur, à Amorgos, Hydra. où M. C. Renz a signalé le Carbonifère et même le Permien³⁾, dans l'Attique, sur l'Othrys et à Skiathos, où le même savant a découvert encore le Carbonifère; au Nord de l'Éubée où la même formation a été signalée par M. Déprat et à Chios où elle a été découverte par Friedrich Teller. Mais il semble que ces régions encore aient été envahies aussi par la mer triasique, comme cela résulte de la présence du Trias marin au-dessus du Carbonifère,

¹⁾ Description physique de l'île de Délos, Première partie p. 30, 40 et 125.

²⁾ Roches cristallophylliennes et Tectonique de la Grèce p. 25 à 32.

³⁾ Carl Renz Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Palaeozoikum - Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt 1910 p. 505.

soit dans l'Attique, soit à Hydra, comme l'a montré M. Renz ¹⁾.

Des plissements considérables interviennent à la fin du Trias moyen, ainsi qu'à la fin du Trias supérieur ²⁾ qui font surgir l'Egéis du fond des eaux. L'Egéis resta exondée pendant un long temps, à en juger par l'absence de roches secondaires, autres que le Trias et le Crétacé, signalé par M. M. A. Philippson et C. Renz, dans les îles magnésiennes et à Skyros ³⁾ et par M. C. Renz à l'île de Dokos, à l'Ouest d'Hydra.

Submersion crétacée de l'Egéis.

La mer aurait donc encore envahi l'Egéis pendant le Crétacé, sinon pendant le Tithonique, comme la présence du Tithonique dans les provinces limitrophes de l'Egéis, entre le Crétacé et le Trias (Argolis du Nord, Attique etc.) le ferait supposer ⁴⁾.

D'autre part il semble qu'à la suite de la phase négative de la mer, qui à la fin du Crétacé s'étendit sur de vastes régions du globe ⁵⁾ les dépôts crétacés aient été démantelés, car nous allons trouver à Naxos l'éocène transgressif sur les roches cristallophylliennes, sans interposition de Crétacé.

Submersion éocène de l'Egéis.

Dans une note à l'Académie ⁶⁾ j'ai prouvé l'existence du Nummulitique à

¹⁾ A Cos aussi, indépendamment du carbonifère dont il a été question plus haut, a été découvert le Trias par M. F. Frech (F. Frech et C. Renz Étude sur les terrains triasiques et jurassiques de la Grèce Bull. de la Sté Géol. de France 1906, p. 543.

²⁾ Roches cristallophylliennes loc. cit. p. 49-51.

³⁾ A. Philippson Beiträge zur Kenntniss der griechischen Inselwelt p. 146 à 151 et C. Renz Centralblatt für Mineral. Géool und Paléontol. 5 Novembre 1909 p. 759.

⁴⁾ Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 6 et 60. Je rappelle que le Dogger aussi a été découvert dans l'Argolide du Sud (C. Renz Zur Geologie Griechenlands 82), sans que ni cette formation ni aucune autre formation liasique ait été trouvée nulle part ailleurs dans la Grèce, sauf dans la zone tout à fait occidentale de l'Akaranie et des îles Ioniennes, où M.M. Partsch et Renz ont découvert des formations liasiques.

⁵⁾ Ibidem p. 63 à 65 et 117.

⁶⁾ Sur la découverte de l'Eocène au-dessus du Cristalloyphillien des Cyclades etc. 24 Novembre 1913.

Naxos: il est particulièrement développé à deux endroits, dans la région d'Engarès, entre Hagios Thalalaos et Mitria, et au cap Stylida.

Au premier endroit la partie inférieure de cette formation est formée de grès et conglomérats concordants, ces derniers avec galets nummulitiques. Cette partie inférieure est surmontée d'une formation calcaire à «*Nummulites millicaput Boubee*», d'après la détermination de M^r Jean Boussac. ¹⁾ De cette formation il ne reste plus que des blocs épars, particulièrement contre l'église «Γέννησις».

Au cap Stylida, au Sud de la ville de Naxos, on retrouve au dessous les grès passant même ici à la grauwacke, avec des schistes concordants. Au-dessus viennent en discordance des brèches quartzeuses d'un blanc sal, passant elles-mêmes à des jaspes de couleur claire, avec nombreux organismes parmi les quels on reconnaît des *nummulites* mal conservées, mais rappelant celles du calcaire de l'église de «Γέννησις».

Les brèches quartzeuses tiennent des fragments des schistes inférieurs. On aurait ainsi, aussi ici, la discordance qui existe en Grèce entre le Lutétien supérieur et les formations éocènes inférieures. ²⁾ C'est la discordance déjà signalée par M. Philippson entre le calcaire crétacé-éocène de Tripolitsa et le flysch qui le recouvre. ³⁾

Les jaspes nummulitiques du cap Stylida ne seraient d'autre part que le calcaire nummulitique de l'église de «Γέννησις» transformé en jaspes par des sources siliceuses à la suite d'une éruption considérable de diabase qui traverse la formation éocène ⁴⁾. L'analyse de ces jaspes a donné.

Silice	77.
Chaux	2.03
Magnésie	0.72
Protoxyde de fer	7.35
Alumine	3.10
Pyrite de fer	4.70

Matières volatiles indéterminées.

¹⁾ Compte rendu sommaire des séances de la Soc. Géol. de France 18 Mai 1914 p. 91.

²⁾ Ph. Negris Roches cristalloyphillienne etc. loc. cit 1914 p. 65.

³⁾ Der Peloponnes p. 400.

⁴⁾ Ph. Negris ibidem p. 114 note 5.

L'éocène prend ainsi dans la Grèce une importance qu'on ne lui connaissait pas. L'Exp. Sc. de Morée l'avait reconnu dans le Péloponnèse central, puis M. Philippson dans le Péloponnèse et la Grèce occidentales, ainsi qu'à l'extrémité NO de l'Argolis à Dervenaki.¹⁾ Elle a dû exister à l'Acrocorinthe où j'ai recueilli, dans le néogène, un galet avec *nummulites*, sur le versant Nord, au-dessous du col, qui conduit à la citadelle. (Fig. 1).

D'autre part sur la Grèce continentale occidentale, sur le M^t Ktyra, dans le calcaire à *diplopores triasiques* et *ellipsactinia* remaniées¹⁾, M. le Dr Richard Schubert de l'Université de Vienne a bien voulu examiner un échantillon que je lui ai soumis et déterminer dans cet échantillon «*Coskinolina liburnica Stache*» du Lutétien inférieur. J'ai d'ailleurs recueilli sur le sentier allant du monastère de Sagmata sur le M^t Ktyra au monastère d'Hagia Pelagia sur le M^t Ptoon,

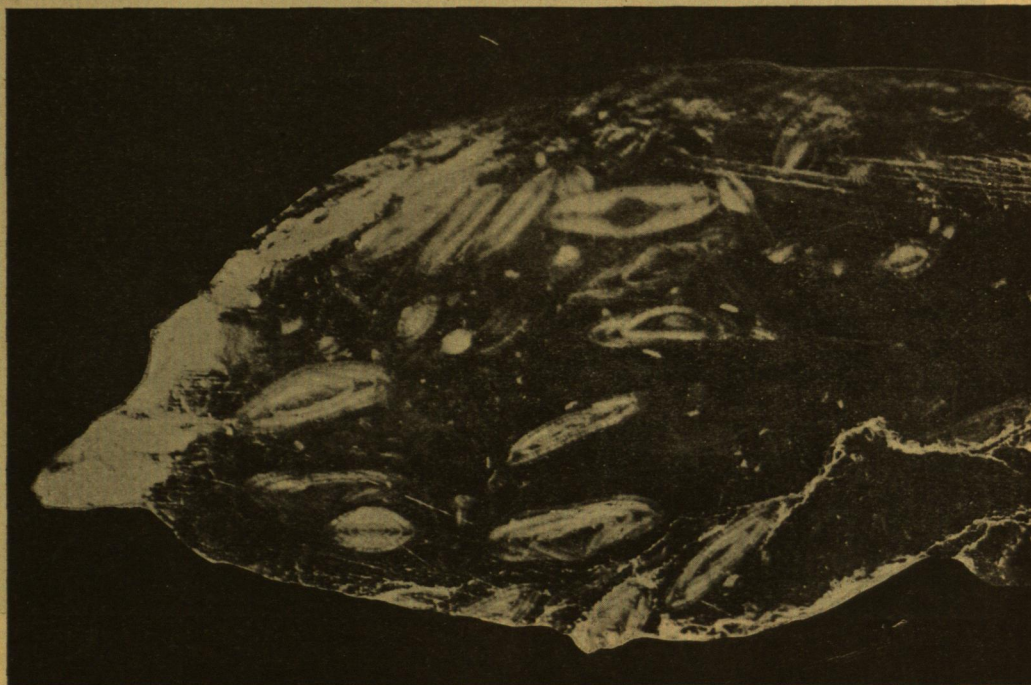


Fig. 1. Agrandissement linéaire 3,7:1.

au bas du versant Sud de cette montagne, les calcaires en plaquettes avec jaspes noirs du M^t Voidias et du M^t Chelmos qui ont été rapportés par moi au Lutétien supérieur.²⁾

Dans les Cyclades l'éocène ne se présenterait pas seulement à Naxos. M. A. Philippson a retrouvé à Anaphi des couches sédimentaires non cristallophylliennes, identiques à celles d'Engarès de

Naxos²⁾ et le savant Professeur a émis l'opinion que ces couches devaient appartenir au Tertiaire ancien³⁾. L'Eocène se retrouve d'autre part en Crète⁴⁾

Ainsi donc pendant l'éocène et plus particulièrement pendant le Lutétien su-

¹⁾ Ph. Négris Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 24 note 4.

²⁾ Beiträge etc. loc. cit. p. 110.

³⁾ Tectonique de l'Egée p. 119.

⁴⁾ L. Cayeux Phénomènes de charriage dans la Méditerranée orientale. Comptes rendus de Académie 16 Février 1903 p. 474.

¹⁾ Des Péloponnes p. 41.

²⁾ Ibidem p. 66.

périeur l'Egéis fut submergée probablement en totalité.

Le plissement Achaïque ou Pyrénéen met fin à cette submersion.¹⁾ L'Egéis est exondée, l'Eocène démantelé à son tour, comme l'avait été le Crétacé, et il ne reste comme témoins des dépôts lutétiens que les quelques roches sédimentaires de Naxos et d'Anaphi, déposées sur les roches cristallophylliennes.

Submersion de l'Egéis par la mer du deuxième étage méditerranéen de Suess.

Monsieur Jean Boussac a déterminé sur des fossiles de Naxos que je lui avais remis le Vindobonien, il penserait même qu'il s'agirait plus spécialement de l'Helvétien.¹⁾ Les fossiles déterminés par M. Boussac sont:

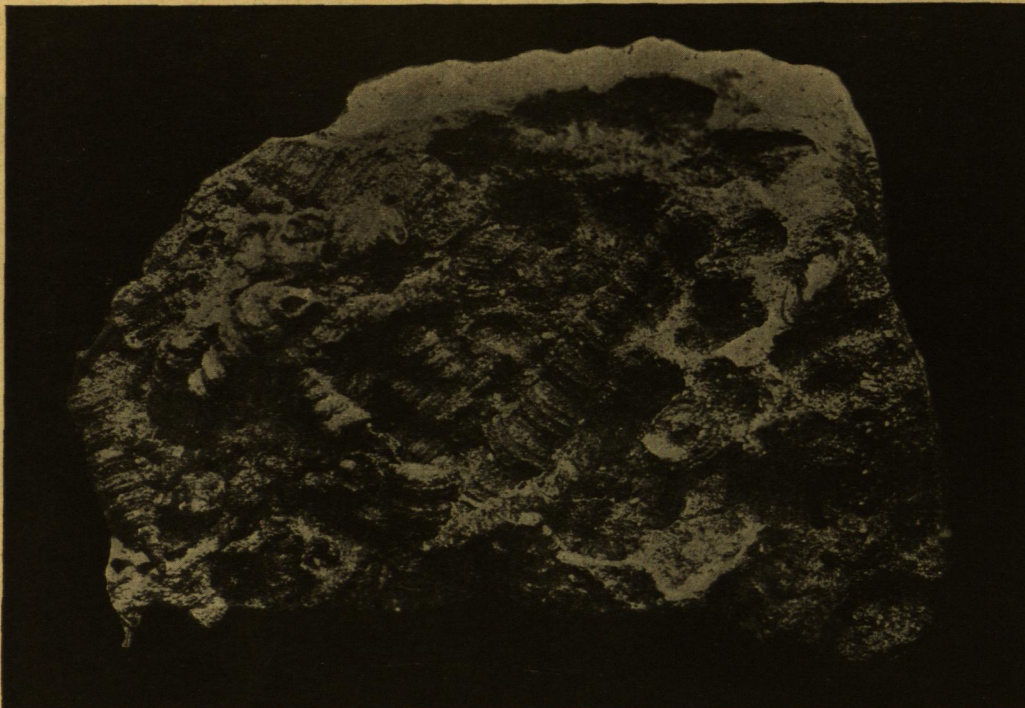


Fig. 2. Agrandissement linéaire 1,3:1.

Turritella bicarinata Eichwald et
Cerithium bidentatum Grateloup.

La Fig. 2 représente un groupe de *turritelles*. Je visitai le gisement de ces fossiles en compagnie de M. Vordonis. Il se trouve au Nord de la ville de Naxos, au-dessus d'un rivage escarpé, à l'Est de l'église Hagia Paraskevi. La formation sédimentaire qui contient les fossiles repose sur le granite schisteux de M. Papavasiliou²⁾.

Elle débute par des bancs marneux sombres, surmontés de grès calcaires jaunes et gris, présentant quelques bancs

sellschaft 1909 p. 153. Le granite en question est plus ancien que les sédiments éocènes, car il ne les traverse ni ne les modifie. Il semble logique donc d'admettre qu'il a été injecté lors des plissements immédiatement antérieurs aux plissements éocènes, c.à.d. à l'époque du plissement de la fin du Trias, d'autant plus qu'il traverse toutes les formations triasiques de l'île.

¹⁾ Compte Rendu sommaire des séances de la Soc. Géol. de France 22 Juin 1914 p. 143. Les fossiles remis par moi à M. Boussac avaient été découverts par M. Em. Vordonis, directeur des mines d'émeri de cette île et m'avaient été obligamment cédés par lui.

¹⁾ Ph. Négris Roches cristallophylliennes etc loc. cit. p. 67.

²⁾ Über die vermeintlichen Urgneisse und die Metamorphose des cristallinen Grundgebirge der Kykladen. Zeitschrift des deutschen geolog. Ge-

conglomératiques. Vers la partie supérieure de la formation un banc de grès calcaire est pétri de *turritelles*, tandis qu'il n'a présenté, jusqu'à présent, que l'échantillon unique de *Cerithium* déterminé par M. Boussac. Toute cette formation est fortement redressée et est recouverte en discordance par le «grobe» conglomérat de M. Papavasiliou, sur le quel nous reviendrons. ¹⁾

L'Helvétien se retrouve aussi en Crète. ²⁾

Il a été signalé en plus à Cassos par Kucowski et Nelli, puis à Carpathos et Calimno par de Stefani, à Ereklî, dans le golfe de Xéros, par English ³⁾.

Cette transgression qui répond à la mer du deuxième étage méditerranéen de Suess a laissé encore ses traces pendant le Tortonien en Crète ⁴⁾ et pendant le Sarmatien dans l'Attique ⁵⁾.

Cependant, à l'époque sarmatique, un nouveau plissement, le plissement pindique ⁶⁾ redresse les couches sarmatiques dans la Grèce, ainsi que les couches miocènes de Naxos et produit un retrait de la mer, signalé par des dépôts d'eau saumâtre dans plusieurs parties de la région Egéenne, dans la Chalcidique, à Gallipoli, dans la Troade, à Samothrace et à Ténédos ⁷⁾, retrait signalé encore par l'absence de dépôts marins en Crète ⁸⁾.

Mer Pontienne.

A l'époque suivante, l'époque pontienne, nous retrouvons la mer dans la région Égéenne. C'est ainsi qu'elle a laissé ses dépôts en Crète ⁹⁾ et je partage complètement l'opinion de M. Cayeux que le passage des limons rouges à «Hipparion» de l'Attique à des formations ma-

rines à «*Cerithium vulgatum*», *Pecten benedictus*, *Spondylus gaederopus* etc. indique la présence du Pontique marin dans cette région. Toute autre interprétation, comme celle du remaniement des fossiles, vient compliquer les faits qui par eux-mêmes sont clairs. C'est d'ailleurs l'opinion aussi de M. Th. Fuchs du savant professeur de l'Université de Vienne ¹⁾.

On retrouve le Pontique saumâtre en Eubée et à Atalanti ²⁾ et à Mételin ³⁾. Mais les traces les plus remarquables que la mer pontienne ait laissé dans l'Egée paraissent être sous-marines. J'ai en effet montré ailleurs que cette mer a taillé tout autour du Péloponnèse des terrasses d'abrasion sur les plis pindiques de la fin de l'époque sarmatique: car sur ces terrasses se sont déposés les dépôts pliocènes ⁴⁾. Ces terrasses qui ont été portées à 400 et 500^m. d'altitude, contre la chaîne de Kyparissia sur la mer Ionienne, et à 1700^m. au Nord du Péloponnèse par la surrection de l'écorce en Grèce, à la fin du pliocène ⁵⁾, se retrouvent sur la presqu'île du Ténare, et sur celle du cap Malée, à des cotes de plus en plus basses à mesure que l'on s'approche de l'Archipel. C'est ainsi qu'au cap Xili, sur la presqu'île du cap Malée, elles ne se retrouvent plus qu'à 15 à 20^m. toujours recouvertes par le pliocène ⁶⁾. Encore plus à l'Est, au Nord de Salamine, à l'île St Georges, nous trouvons un lambeau de terrasse à un niveau à peine plus élevé que celui de la mer, recouvert encore par le pliocène ⁷⁾.

D'autre part on sait que plus à l'Est, les îles de l'Archipel, présentent une plateforme sous marine à partir d'une profondeur de 50 à 80^m. Cette plateforme s'abaisse peu à peu à 150 et 200^m. ⁸⁾, se confondant ainsi avec le socle conti-

¹⁾ Ibidem p. 141.

²⁾ L. Cayeux, Le miocène moyen de l'île de Crète. Comptes Rendus de l'Académie Mars 1911.

³⁾ Carlo di Stefani, Calimno Ceni géologici Rendiconti della R. Accademia dei Lincei Roma Ottobre 1912 p. 485.

⁴⁾ L. Cayeux ibidem.

⁵⁾ Fuchs Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands p. 27.

⁶⁾ Ph. Négris Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 88 et 89.

⁷⁾ Carlo di Stephani loc. cit. p. 485.

⁸⁾ L. Cayeux Existence du Pontique marin dans l'île de Crète, Comptes rendus de l'Académie 3 Avril 1911.

⁹⁾ Ibidem.

¹⁾ Verhandlungen der K.K. geologischen Reichsanstalt 1881 p. 176.

²⁾ Déprat loc. cit. p. 95.

³⁾ L. de Launay Études géologiques sur la mer Egée pag. 15 et suivantes.

⁴⁾ Roches cristallophylliennes loc. cit. p. 90 et suivantes.

⁵⁾ Ibidem.

⁶⁾ Ibidem.

⁷⁾ Ibidem.

⁸⁾ Philippson Beiträge etc. loc. cit. p. 152.

mental, que M. Boule a très justement considéré comme le résultat d'une abrasion, qu'il semble disposé à rapporter à l'époque pontienne, du moins au-devant des grottes de Grimaldi¹⁾. J'ai expliqué²⁾, comment le socle continental ne se présentant pas le long des côtes où nous avons rencontré les terrasses élevées pontiennes, tandis qu'il se présente partout ailleurs, on est autorisé à admettre que ce sont ces terrasses elles-mêmes, qui le long de ces côtes correspondent au socle continental, dont le modelé, comme l'a si justement supposé M. Boule, daterait bien ainsi de l'époque pontienne.

Ainsi donc le socle continental dans l'Egée représenterait les traces de la mer pontienne, traces qui seraient ainsi submergées ici, comme dans la Méditerranée occidentale, jusqu'à la profondeur de 200^m.

Les terrasses du Péloponnèse sont ravlinées par le pliocène, ce qui prouve qu'elles ont subi une émergence avant le dépôt des couches pliocènes : cette émergence est prouvée aussi pour le socle de l'Archipel³⁾, car il est aussi ravliné en prolongement des vallées existant aujourd'hui sur les rivages émergés⁴⁾. Les parties ravlinées ici n'ayant pas été comblées pendant le Pliocène montrent encore que la plateforme pontienne a émergé avant les dépôts pliocènes et est restée exondée pendant tout le pliocène. Nous aurons à utiliser cette donnée plus loin. Les mêmes circonstances ont été signalées par M. Boule, sur les côtes de la Ligurie : voici comment s'exprime l'éminent professeur à cet égard :

« La carte (Pl. XII) montre admirablement un autre phénomène déjà signalé par M. Issel : c'est l'existence au droit des grandes vallées actuelles de la Ligurie (Roya, Nervia, Arma, Taggia etc.), d'une topographie sous-marine qui représente de toute évidence le prolongement de ces vallées. Ce phénomène se retrouve sur beaucoup d'autres points du globe... Et ici, en particulier, il ne me paraît pas douteux qu'il

» s'agisse d'une topographie subaérienne » aujourd'hui submergée, probablement » contemporaine de la grande période » d'émergence pontienne »¹⁾.

Mer pliocène et lacs levantins.

Ainsi donc soit dans la Méditerranée occidentale, soit dans la Méditerranée orientale, le socle continental formé à l'époque pontienne ne tarde pas à émerger et à être ravliné, pendant que la mer pliocène, c.à.d. la mer du 3^e étage méditerranéen de Suess, dépose ses produits au delà du socle, ou encore dans des fosses ouvertes dans le socle, comme celle qui permit à cette mer de pénétrer jusqu'au Pirée²⁾.

A cette émergence du socle continental, correspond dans l'Egée la formation des lacs levantins.

Le niveau des lacs levantins ne devait pas être bien différent de celui de la mer pliocène, comme semble le prouver l'envahissement des dépôts levantins par des dépôts d'eau saumâtre, soit à l'île de St Georges³⁾ au Nord de Salamine, soit à Mégare, soit même dans les dépôts levantins du golfe de Corinthe⁴⁾. Cette coïncidence plus ou moins approchée des deux niveaux a dû même se maintenir presque pendant tout le pliocène : c'est ce qui semble ressortir de l'existence dans le détroit de Mégare, à un niveau élevé, d'un banc de 1^m50 de calcaire poreux marin, criblé de moules et d'empreintes de *cardium edule*, *loripes lacteus*, *tapes aureus*, *cerithium atticum*⁵⁾.

Cependant l'émergence de l'écorce paraît se continuer pendant tout le pliocène, pour atteindre son apogée à la fin de cette époque. C'est ainsi que les couches levantines de Rhodes, de Cos, de l'isthme, de Mégare, de l'isthme de Co-

¹⁾ Les grottes de Grimaldi p. 126 et 127.

²⁾ Lepsius Géologie von Attica p. 35.

³⁾ F. Frech et C. Renz Zur Kenntniss der Unterkreide von Attika Centralblatt für Mineralogie etc. 1911 p. 732.

⁴⁾ Charles Depéret Observations sur l'histoire géologique pliocène et quaternaire du golfe et de l'isthme de Corinthe, Comptes Rendus de l'Académie 10 Février 1913.

⁵⁾ Ibidem.

¹⁾ Les grottes de Grimaldi 127 et 147.

²⁾ Les roches cristallophylliennes etc. p. 92.

³⁾ Les roches cristallophylliennes etc. p. 88 92.

⁴⁾ Philippon Beitrage etc. p. 152.

rinthe se trouvent portées à plusieurs centaines de mètres au-dessus du niveau actuel des mers, tandis qu'au Nord du Péloponnèse, au Mavron Oros les couches pliocènes sont portées à 1759^m 1), et le socle continental, avec un lambeau de pliocène au-dessus, est lui-même porté au Nord du Ziria à 1500^m 2), et à 500^m à l'Ouest du Péloponnèse 3).

Le socle continental dans l'Egée elle-même a dû prendre part à cette émergence, mais nous ne pouvons dire de combien il s'est soulevé; nous savons seulement, comme il a été dit, qu'il est resté hors de l'eau pendant que des fosses profondes s'emplissaient à ses côtés de dépôts pliocènes.

Mer du quatrième étage méditerranéen.

Nous arrivons ainsi à la fin du pliocène, époque à laquelle arrivent de grands changements. La surrection arrive à son comble, et elle est accompagnée de grandes dislocations, en marches d'escaliers gigantesques tout autour du Péloponnèse, tandis que les couches pliocènes (Calabrien y compris) prennent un fort pendage 4). A ce moment apparaissent dans l'Egée les couches siciliennes soit à Cos, soit à Rhodes 5). C'est à ces couches que j'ai rapporté les conglomérats grossiers qui recouvrent le miocène de Naxos 6).

Le conglomérat grossier dont il vient d'être question, est tantôt stratifié, comme à l'îlot de Palatia, contre la ville de Na-

xos: il est alors formé de couches alternatives de bancs de conglomérats puisants, et de grès calcaires jaunes et rouges. Ailleurs au contraire, comme à Hagia Paraskevi, il est composé de fragments, formant une masse chaotique, à peine agglomérée: les fragments de toute dimension, jusqu'à la grosseur d'un pied cube et même quelquefois de un demi mètre cube, proviennent de toutes les roches en place de Naxos, et d'autres probablement démantelées. Cette nouvelle formation rappelle, par son double caractère de terrain tantôt stratifié, tantôt chaotique, les cailloutis siciliens du Péloponnèse 1). Elle se retrouve en de nombreux points de Naxos, marqués sous l'indice S₃ dans la carte géologique de M. Papavasiliou, et atteindrait d'après ce savant jusqu'à 300^m d'altitude.

A Rhodes les formations siciliennes présentent des particularités intéressantes: elles se trouvent fossilifères au-dessus des couches levantines arasées et tiennent des fossiles de rivage, avec d'autres d'eau profonde 2), et atteignent jusqu'à 1000 pieds anglais d'altitude.

La mer qui déposait les fossiles d'eau profonde avait, sans doute, un niveau élevé qui peu à peu s'est abaissé jusqu'au niveau de 1000 pieds. Si cela est exact, il semble que l'on doive trouver des vestiges de cette mer, ailleurs aussi dans l'Egée, à un niveau élevé. C'est ce qui arrive, en effet, à Siphnos, où l'on observe des perforations de mollusques lithophages, depuis le niveau actuel de la mer, jusqu'au sommet presque de l'île, c. à d. jusqu'à 690^m 3). Ces perforations ne peuvent dater du pliocène, puisque, d'après ce que nous avons exposé plus haut, le socle continental, pendant le pliocène, était exondé.

Cela est d'ailleurs encore confirmé par un lambeau de néogène perforé, que j'ai

1) Philippson der Peloponnes p. 426.

2) Négris Roches cristallophylliennes etc. p.94.

3) Ibidem 91.

4) J'ai attribué (Roches cristallophylliennes loc. cit. p. 94 et 98), la surrection à deux bombements orthogonaux entre eux, à la suite desquels les couches écrasées, s'émietèrent et donnèrent des cailloutis considérables. Ces cailloutis dans l'intérieur des terres sont incohérents et anguleux: contre le littoral, au contraire, ils sont stratifiés et plus ou moins roulés, et reposent en discordance sur les couches redressées du pliocène, comme à Rhion (près Patras), et représenteraient ainsi le Sicilien. La rareté de fossiles dans ces cailloutis à Rhion doit provenir de la perméabilité des cailloutis qui doit faciliter la dissolution des coquilles par les eaux de pluie.

5) Ed. Suess La Face de la Terre éd. franç., I. p. 440.

6) Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 98.

) Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 98 99.

2) Gaza von Bukowski-Geologische Uebersichtskarte der Insel Rhodos. — Jahrgang der K. K. geologische Reichsanstalt 1898 p. 627-633.

3) Le sommet de l'île est à 695^m. Voyez Ph. Négris Submersion et Régression quaternaires Bul. de la Soc. Géol. de France 1908 p. 418 et Terrasses du Nord du Péloponnèse, et la Régression Quaternaire 1910 Athènes p. 20.

observé sur le Mt Geraneia, au Nord de l'Isthme de Corinthe à 561^m.¹⁾ Ces perforations à des cotes élevées existent aussi dans le golfe de Corinthe sur les roches en place. C'est ainsi que j'en ai observées sur le pliocène le plus supérieur au-dessus du village de Zéméno à 700^m et au-dessus du village de Platanos de 690 à 695 et, sur le soubassement,

au-dessus du village de Kamari à 605^m, et à Rhion, sur la rive gauche du Charadros, à 650^m.

D'ailleurs, à Siphnos, sur le plateau élevé (250^m environ), sur lequel est concentrée la population, lorsqu'on creuse la terre meuble pour planter la vigne, on trouve, de 0^m,30 à 0^m,50 de profondeur des coquilles marines nombreuses. M. G.



Fig. 3 (Note 1).

Dollfus le savant vice-président de la Sté Géologique de France a bien voulu déterminer quelques unes d'entre elles, à savoir: *Murex trunculus*, *Cerithium vul-*

gatum, *Trochus Richardi*, *T. turbinatus*, *Patella lusitanica*, *P. caerulea*, *Pecten glaber var. sulcata*.

Parmi ces coquilles *Trochus Richardi*, et *Patella caerulea*, d'après M. Dollfus, dénotent probablement le pleistocène.

¹⁾ Les Terrasses du Nord du Péloponnèse etc. loc. cit. p. 16). Dans des travaux antérieurs (Roches Cristallophylliennes etc. p. 99 et la Régression Quaternaire 27-29) me fondant sur l'opinion qui régnait alors, à savoir que l'érosion alvéolaire ne se produisait qu'au voisinage de la mer, j'avais utilisé aussi ce phénomène subsidiairement comme preuve des variations du niveau de la mer. Mais depuis j'ai constaté que l'érosion alvéolaire se produisait de nos jours, à des altitudes élevées et à plusieurs kilomètres du rivage (L'érosion alvéolaire dans l'espace et dans le temps Compte Rendu sommaire des séances de la S. G. D. F. 1915, p. 15). Une tour antique à Siphnos, marquée dans la carte de l'Amirauté,

au Sud du village Exampelia, présente l'érosion alvéolaire (Fig. 3). L'érosion alvéolaire ici est postérieure à la construction de la tour, toute la surface extérieure ayant été taillée originairement pour prendre exactement la forme cylindrique. La tour d'ailleurs, est située à 234^m d'altitude et est éloignée, comme cela ressort de la carte de l'Amirauté, de 3000^m environ du rivage Sud de l'île et de plus de 1500^m du rivage Est; elle est à près de 5000^m du rivage Ouest. Tout essai donc pour utiliser l'érosion alvéolaire dans l'étude des variations du niveau de la mer doit être abandonné.

D'autre part sur les pentes du M^t S^t Siméon, qui se dresse au Nord du port de Kamaraes, j'ai observé, ravinant le marbre, des lambeaux d'une roche calcaire tendre avec *hélices*: l'éminent Professeur de Lyon, M. Depéret serait disposé à rapporter ces *hélices* au sous-genre *Levantina* de l'époque actuelle. Ce calcaire m'a présenté des perforations à 350^m qui se retrouvent plus haut dans le marbre, montant ici jusqu'à près de 500^m tandis qu'au prophète Élie, comme il a été dit, elles montent à 690^m. Ces circonstances peuvent être interprétées ainsi: Siphnos avait été submergée en entier à la fin du pliocène; elle fut exondée plus tard, du moins en partie, ce qui permit au calcaire à *hélices* de se former par ruissellement: puis survint l'effondrement du socle qui submergea encore Siphnos jusqu'au calcaire à *hélices* et permit encore aux mollusques lithophages de perforer aussi ce calcaire: puis la régression continuant, Siphnos fut complètement exondée. Si l'on se rappelle d'ailleurs que, d'après M. Jousseume ¹⁾, les coquilles marines de l'Isthme de Corinthe sont celles des plages soulevées de la Mer Rouge, il semble qu'on soit autorisé à rattacher l'ouverture de cette mer à cet effondrement tardif du socle de l'Egéis.

Il semble donc qu'aucun doute ne saurait subsister sur la date des perforations de Siphnos; elles seraient bien quaternaires, les plus élevées, comme les plus basses.

La fraîcheur aussi des perforations de Siphnos, dont un spécimen est représenté Pl. XXI de mon ouvrage *Roches Cristallophylliennes et Tectonique de la Grèce*, plaide amplement pour cette attribution.

Ainsi donc les perforations de Siphnos, les plus anciennes, dateraient de l'invasion de la mer Sicilienne dans l'Egéis: et le niveau de cette mer devait dépasser le niveau des plus hautes perforations de Siphnos c. à d. le niveau de 690^m, de toute la quantité dont le socle continental qui se trouvait pendant le pliocène au-dessus du niveau actuel des mers, est descendu depuis l'invasion de la mer sicilienne dans l'Egéis, c. à d. de centaines

de mètres. Ces résultats sont pleinement confirmés par l'examen des terrasses marines post-pliocènes qui s'échelonnent tout le long du golfe de Corinthe et sur lesquelles je me suis étendu longuement ailleurs ¹⁾. Rappelons seulement ici que ces terrasses, qui paraissent avoir atteint 1000^m et plus, se succèdent comme les perforations de Siphnos, depuis les cotes les plus élevées, jusqu'aux cotes les plus basses ²⁾.

Ainsi donc tandis que l'écorce terrestre, pendant le pliocène se soulevait le fond des mers participant, comme de raison, au mouvement de l'écorce, amenait aussi l'élévation du niveau des mers dans une proportion bien entendu moindre, comme je l'ai expliqué ailleurs ³⁾.

L'abaissement d'autre part du niveau des mers à partir du niveau élevé qu'elle avait atteint à la fin du pliocène ne peut être dû qu'aux effondrements grandioses qui eurent lieu à partir de l'époque sicilienne, époque à partir de laquelle, grâce à ces effondrements, eut lieu la communication des mers boréales, avec les mers méridionales et l'invasion des coquilles boréales dans la Méditerranée. Je me suis étendu longuement sur ces effondrements ⁴⁾, qui affectèrent aussi l'Egéis et c'est grâce à eux que le socle continental, qui avait émergé pendant le Pliocène fut de nouveau submergé. Les effondrements de l'Egéis, préparés déjà dès le Pliocène, pendant lequel la mer pénétra jusqu'à Milos et au Pirée, n'eurent lieu que successivement, de proche en proche.

Ceci nous est prouvé par les cotes de plus en plus basses des vestiges de la mer, à mesure qu'on avance vers le Nord, l'avancement des effondrements dans l'Egéis marchant de pair avec l'abaissement du niveau marin ⁵⁾.

¹⁾ Roches cristallophylliennes etc. loc. cit. p. 99 et la Régression Quaternaire p. 11 et suivantes.

²⁾ Ces résultats paraissent en désaccord avec les vestiges de la mer sicilienne en d'autres points du globe. J'ai expliqué ailleurs, comment cette contradiction apparente peut être levée (La Régression Quaternaire 1912 Ch. VII p. 31-38), aussi ne reviendrai je pas sur cette question.

³⁾ Les Terrasses du Nord du Péloponnèse etc. loc. cit. p. 31 et la Régression Quaternaire p. 66. Pour les causes de la surrection lire les mêmes pages.

⁴⁾ La Régression Quaternaire Chap. XII p. 65-75.

⁵⁾ Ibidem et les Terrasses du Nord du Péloponnèse etc. loc. cit. p. 16 et 17.

¹⁾ Fossiles de l'Isthme de Corinthe Bulletin de la S. G. D. F. 1893 p. 404.

*L'Egéis pendant l'époque
Chelléenne.*

Le Poros marin découvert par M. Cayeux à Délos et à Rhénée ¹⁾, qui s'élève à 62^m. à Rhénée, qui existe encore au SO de Myconos où il s'élève à 55^m. ²⁾, correspond à une étape de ces effondrements, qui permit à la mer d'envahir le groupe des îles Délos, Rhénée, Myconos. L'époque de cet incident spécial au groupe Délien est intéressant parce que M. Cayeux a trouvé dans des alluvions anciennes recouvrant le Poros de Délos une molaire de l'*Elephas antiquus* ³⁾, ce qui a conduit l'éminent professeur du Collège de France à considérer le Poros, comme ante-quaternaire ⁴⁾. J'ai déjà émis l'opinion que très-probablement le «Poros» serait contemporain de l'*Elephas antiquus* ou plutôt contemporain de son extinction, et la molaire après l'envahissement de la mer qui déposa le «Poros» aura été entraînée par les eaux courantes, qui charriaient les alluvions, tandis que contre le rivage dans la mer se formait le «Poros». L'avancement graduel de l'alluvionnement aurait épiété peu-à-peu sur la mer et aurait recouvert le «Poros». D'après cela les deux formations, alluvions anciennes, et «Poros» seraient de la même époque, à quelques années près : car l'on sait avec quelle rapidité se forme le grès calcaire ⁵⁾. Cette manière de voir est d'ailleurs parfaitement d'accord avec les résultats de l'examen des coquilles du «Poros» de Rhénée : voici comment s'exprime M. C. Dollfus par rapport à ces coquilles ⁶⁾. « Les coquilles terrestres recueillies à Rhénée appartiennent toutes à des espèces encore vivantes, ou ne peuvent être considérées que comme des variations des formes encore existantes dans la même région ».

¹⁾ Description physique de l'île de Délos loc. cit. p. 29-33.

²⁾ Ibidem 126 et 132.

³⁾ Ibidem 39.

⁴⁾ Ibidem 29-33, 40, 132. La Régression Quaternaire p. 25 et 26.

⁵⁾ L'Expédition scientifique de Morée (Géologie p. 362-3), cite un exemple de formation pareille en Grèce dans le golfe de la Laconie.

⁶⁾ M. L. Cayeux Description physique de l'île de Délos loc. cit. p. 32.

Il ne nous est pas possible malheureusement de savoir quel était le niveau de la mer qui déposait le «Poros à Délos : car les dépôts du Poros tels qu'ils apparaissent aujourd'hui ne se trouvent pas, sans doute, à leur altitude originelle, le socle continental s'étant abaissé de plusieurs centaines de mètres, comme nous avons déjà exposé ¹⁾. Cet abaissement du socle a, en effet, été un des derniers épisodes de l'effondrement de l'Egéis ; à l'époque Chelléenne le socle devait encore être exondé du moins, en partie, pour permettre à l'*Elephas antiquus*» de circuler librement à travers l'Egéis, malgré l'envahissement de certaines de ses parties par la mer sicilienne, comme nous avons exposé. Il ne serait pas impossible que l'affaissement du socle continental de l'Egéis, à la profondeur à laquelle il se trouve aujourd'hui, ne soit que la manifestation dans la Méditerranée orientale, d'un phénomène beaucoup plus général, de l'affaissement en bloc du socle continental et du continent Européen, affaissement que j'ai admis ailleurs ²⁾, pour expliquer les contradictions apparentes des observations faites en Grèce sur le niveau des mers quaternaires avec les observations faites ailleurs.

*Arrêt du recul de la mer
et transgression actuelle.*

Aujourd'hui le socle continental est submergé La mer s'attaque aux rochers qui se dressent au-dessus du socle et forme une nouvelle surface d'abrasion ³⁾, contre les îles de l'Archipel. La même surface d'abrasion est signalée par l'Exp. Sc. de Moréc sur les côtes occidentales du Péloponnèse ⁴⁾. Ici la surface d'abrasion commence par 2 à 2 1/2 brasses de profondeur d'après les savants de l'Exp. Sc. : elle commence à 3 brasses dans la carte de l'Amirauté n° 682 de Sapienza et Modon de 1864 65, carte que j'ai reproduite dans mon travail «Régression

¹⁾ Dans mon ouvrage «La Régression Quaternaire» j'ai donné 700^m pour le niveau de la mer Chelléenne. Je dois faire des réserves en ce qui concerne ce chiffre.

²⁾ La Régression Quaternaire loc. cit. p. 37.

³⁾ Philippson, Beiträge etc. loc. cit. p. 152.

⁴⁾ Géologie 338 et Relation 116.

et Transgression de la mer» ¹⁾. Cette nouvelle surface d'abrasion est la preuve que nous assistons à une nouvelle transgression, sur laquelle nous nous sommes étendus ailleurs, et sur laquelle nous ne reviendrons pas ²⁾. Nous rappellerons seulement qu'elle est confirmée par la submersion par la mer de constructions anciennes, telles que maisons, remparts, aqueducs, carrières, antiques, tombeaux, môles etc.

Η ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΚΑΤΑ ΤΟ 1913

ΗΛ. Π. ΓΟΥΝΑΡΗ

Διευθυντού τῆς Ὑπηρεσίας Μεταλλείων
(Συνέχεια φύλ. 1)

Εἰς τὰς νέας χώρας ὑπάρχουν εἰς πολλὰ σημεῖα κοιτάσματα λιγνιτῶν ἐξ ὧν τινὰ ὡς π. χ. παρὰ τὰς Σέρρας ἐκμεταλλεύονται περιορισμένως διὰ τὴν ἐπιτόπιον κατανάλωσιν.

Ἡ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐξαγωγή λιγνιτῶν ἔχει ὡς ἑξῆς:

1903	τόννοι	13,827
1904	»	13,500
1905	»	11,757
1906	»	11,582
1907	»	11,719
1908	»	8,786
1909	»	3,873
1910	»	190
1911	»	—
1912	»	—
1913	»	170

Σμύρις. — Κατὰ τὸ 1913 ἐπωλήθησαν 5649 τόννοι σμύριδος ἀξίας 612,186 δραχμῶν.

Ἡ σμύρις ἐξορύσσεται ἐκ τῶν ἐθνικῶν ὀρυχείων τῆς Νάξου εὐρισκομένη εἰς κοιτάσματα ἐντὸς ἀσβεστολίθου.

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ 1912 οἱ ἐν Νάξῳ συνωριδιωρῶνται ἀπήργησαν ἀπαιτοῦντες αὔξησιν τοῦ ἐργατικοῦ των δικαίωματος ἢ δὲ ἀπεργία των

¹⁾ Revue Universelle des Mines etc. de Liège.
²⁾ Roches Cristallophylliennes loc. cit. Chap. XVIII p. 103-111. — Délos et la Transgression actuelle des Mers. Athènes 1907. — Vestiges antiques submergés Ath. Mitteilungen 1914 p. 340. — Régression et Transgression de la mer loc. cit. p. 261-263.

ἔληξε κατὰ τὰ τέλη Μαΐου 1913, μετὰ τὴν ψήφισιν σχετικοῦ νόμου (ΔΣΒ τοῦ 1913). Διὰ τοῦτο τὰ κατὰ τὸ 1912 καὶ 1913 πωληθέντα ποσὰ ἦσαν ἐλάχιστα, τὸ μὲν τοῦ 1912 διότι ἦτο τὸ μόνον ἀπόθεμα τοῦ προηγουμένου ἔτους, τὸ δὲ τοῦ 1913 διότι παρ' ὄλην τὴν μεγίστην ζήτησιν δὲν κατορθώθη ἔνεκα ἐλλείψεως χρόνου, οὔτε πολὺ ποσὸν νὰ ἐξορυχθῆ, οὔτε ὄλον νὰ μεταφερθῆ εἰς Σῦρον.

Ἡ τιμὴ τῆς σμύριδος ποικίλλει κατὰ ποιότητα καὶ μέγεθος τεμαχίων ἀπὸ 115 φρ. χρ. εἰς 70 φρ.

Τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη πωληθέντα ποσὰ σμύριδος Νάξου ἔχουν ὡς ἑξῆς:

1903	τόννοι	5,585
1904	»	6,181
1905	»	6,972
1906	»	7,719
1907	»	10,652
1908	»	7,471
1909	»	10,193
1910	»	12,939
1911	»	10,195
1912	»	8,268
1913	»	5,649

Εἰς Σάμον ὑπάρχουν ὀρυχεῖα σμύριδος κατωτάτης ποιότητος πωλουμένης πρὸς 17 φρ. τὸν τόνον, ἐξ ὧν γίνεται μικρὰ τις ἐξαγωγή.

Πισσάσφαλος. — Ἐρευναι πισσασφάλτου γίνονται εἰς τὴν θέσιν Κερὶ τῆς Ζακύνθου, δώσασαι ἱκανοποιητικὰ μέχρι τοῦδε ἀποτελέσματα.

ΗΛ. Π. ΓΟΥΝΑΡΗΣ

Διευθυντῆς τῆς Ὑπηρεσίας μεταλλείων

ΕΡΓΑΣΙΑΙ ΤΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

Ἡ ἔτησία τακτικὴ συνέλευσις τοῦ Συλλόγου ἐγένετο τὴν 3ην Φεβρουαρίου.

Κατ' αὐτὴν ὑπεβλήθησαν ἡ ἑκθεσις τῶν πεπραγμένων τῆς Ἐφορείας τοῦ 1914, ἡ ἑκθεσις τοῦ Ταμείου μετὰ τοῦ ἀπολογισμοῦ τοῦ 1914 καὶ τοῦ προϋπολογισμοῦ τοῦ 1915, ὡς καὶ ἡ ἑκθεσις τῆς ἐξελεγκτικῆς Ἐπιτροπῆς. Ἡ συνέλευσις ἐνέκρινε πλήρως τὰς ὑποβληθείσας ἑκθέσεις ὡς καὶ τὸν προϋπολογισμὸν τοῦ 1915.

Μετὰ ταῦτα ἐνεργήθησαν ἀρχαιρεσίαι πρὸς ἐκλογὴν νέας ἐφορείας καὶ ἐξελεγκτικῆς Ἐπι-