

ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ.— **Le gisement tyrrhénien de Portarakia dans le Péloponnèse méridional**, par **Leo Imperatori***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μητσοπούλου.

L'unique gisement tyrrhénien connu jusqu'ici dans la Grèce continentale en dehors de la région de Corynthe et de la presqu'île de Pérachora se trouve dans la presqu'île de Mani, entre les Golfs de Messénie et de Laconie, au fond de la baie de Dyros, au lieu-dit Portarakia, où s'ouvrent les grottes d'Alépotrypa et de Vlychada ou Glyphada.

Au niveau de la mer et jusqu'à une hauteur de deux mètres environ il y existe une formation marine quaternaire que la présence du *Strombus bubonius* Lmk. permet d'attribuer au Tyrrhénien.

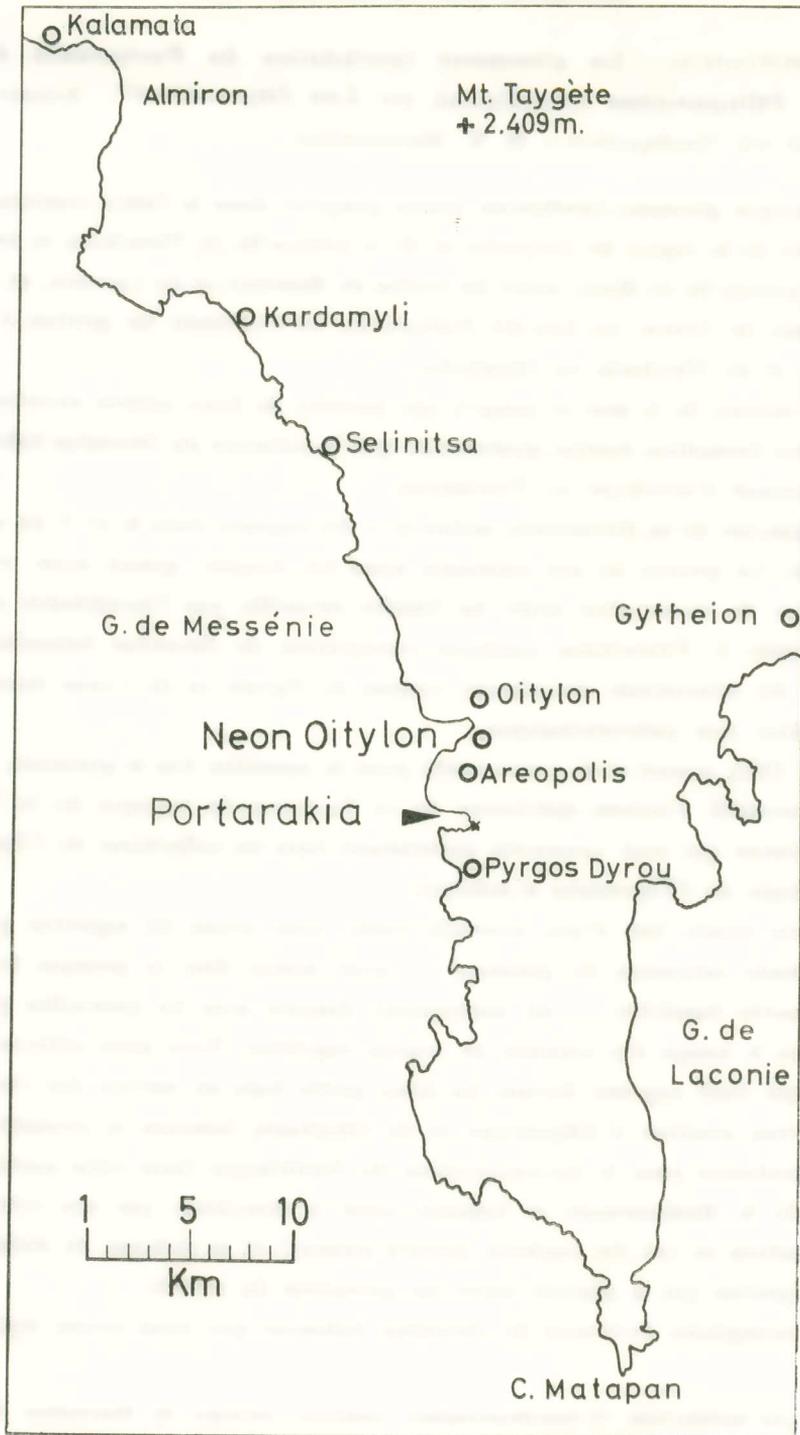
L'histoire de sa découverte indirecte a été exposée dans le n° V de «*Quaternaria*». La preuve de son existence nous fut donnée quand nous eûmes la chance de reconnaître entre les fossiles recueillis par l'inoubliable spéléologue grec J. Petrochilos quelques exemplaires de *Strombus bubonius* qui avaient été déterminés erronément comme de *Pyrula* ou de *Conus* dans une publication non paléontologique.

En 1962, quand nous avons visité pour la première fois le gisement, nous avons recueilli d'autres spécimens de ce Gastéropode typique de la faune tyrrhénienne qui sont conservés maintenant dans les collections de l'Institut de Géologie de l'Université d'Athènes.

Cette année, lors d'une nouvelle visite, nous avons dû regretter que la plus grande extension du gisement — pour mieux dire, la presque totalité de sa partie fossilifère — ait maintenant disparu sous les pierrailles que la mer a eu le temps d'y amasser en couche régulière. Nous nous référons à la partie qui était exposée devant les deux petits bars au service des visiteurs des grottes susdites d'Alépotrypa et de Glyphada, fameuse la première par son importance pour la documentation du Néolithique dans cette partie glorieuse de la Méditerranée et fameuse aussi la deuxième par son extension (2900 mètres en ont été explorés jusqu'à présent) et sa richesse en stalactites et stalagmites qui la placent entre les premières du monde.

L'exemplaire sectionné de *Strombus bubonius* que nous avons reproduit

* LEO IMPERATORI, Τὸ ἀπολιθωματοφόρον τυρρηνίων κοίτασμα εἰς Πορταράκια (ἐπαρχία Φιγιάλεω).



dans la fig. 13 se trouve tout près de l'ancienne entrée de la Grotte Glyphada, à peine recouvert par la mer. Ceux qui le reverront sont priés de le respecter, en le laissant où il est, car il est l'unique que l'on peut voir sur place dans le Sud de la Grèce.

Comme nous l'avons dit, le gisement tyrrhénien forme la plage actuelle devant les petits bars de Portarakia, abstraction faite du manteau de pierraille que nous espérons voir disparaître un jour avec la même vitesse avec laquelle il s'est formé.

L'unique fossile que l'on y trouve c'est le *Strombus bubonius*, chose que l'on peut voir aussi en d'autres gisements de la Méditerranée comme résultat d'un classement par espèces dans la thanatocénose: il s'agit, il est vrai, d'une seule espèce mais très significative car elle est l'éponyme des couches tyrrhéniennes. D'autres espèces banales l'accompagnent au contraire sur la côte Sud de la baie, tandis que nous n'avons vu aucun Strombe dans le petit gisement indiqué dans la fig. 6 De cette faune banale, à côté d'exemplaires bien conservés, on voit quelquefois l'empreinte parfaite dans le ciment très dur et homogène.

Un caractère qui frappe l'observateur c'est la couleur rouge du matériel sédimenté qui conglobe les fossiles du dépôt marin, vraie «*terra rossa*» témoin du climat qui régnait lors de sa formation.

Il ne s'agit sans doute d'une des couches rouges de certaines régions des côtes de la Méditerranée qui d'après C. Arambourg peuvent être employées dans plusieurs cas comme un repère stratigraphique qui correspondrait à un épisode lié chronologiquement et par sa cause à la grande extension wurmienne des glaciers européens, c'est-à-dire successif à la formation tyrrhénienne.

Mais c'est un fait qu'à Portarakia une *terra rossa* est incorporée dans le dépôt tyrrhénien lui-même, c'est-à-dire que sa formation doit avoir été contemporaine ou antérieure à celle du gisement.

En outre, la rubéfaction du matériel qui englobe la faune tyrrhénienne à Portarakia est poussée au maximum.

Après élimination du carbonate de calcium par lavage à l'acide chlorhydrique, le résidu est d'une teinte carmin vif, ce qui permet de distinguer ce matériel de celui des brèches ossifères présentes aussi à Portarakia, dont le résidu analogue est d'un brun foncé.

Les processus qui ont porté à une transformation si différente de la même roche mère — les calcaires semi-métamorphiques du Crétacé supérieur de la région — ne sauraient être considérés identiques. Nous ne sommes en gré de reconstruire les complexes modalités qui ont abouti à des résultats diversifiés dans le processus de mobilisation et d'accumulation de l'oxyde de fer et dans son état d'hydratation. Mais une chose est certaine: les deux formations ne peuvent pas être contemporaines dans leur genèse si la décalcification du calcaire compact a fourni à l'érosion continentale des matériaux distincts pour la formation marine et pour celle terrestre à mammifères que nous croyons plus jeune.

Le gisement de Portarakia est probablement unique sous cet aspect, car les autres dépôts tyrrhéniens rubéfiés donnent toujours un résidu plus rougeâtre. Un dépôt tyrrhéniens où la rubéfaction est très accentuée sans toutefois arriver au record de Portarakia est celui qui tapisse une crevasse dans le lieu-dit de Torre Paloma près de Malaga: comme le *Strombus bubonius* appartient dans cette crevasse à la variété naine qui apparut la dernière en Méditerranée, nous croyons pouvoir attribuer au Tyrrhéniens III ce dépôt, tandis que le Strombe de Portarakia appartient décidément à la forme normale des gisements du Tyrrhéniens II, comme y appartiennent aussi ceux découverts par C. Anapliotis dans les îles de Carpathos et Armathia.

C'est la forme tuberculeuse de Jousseauime qui, avec sa spire courte et sa couronne de gros tubercules saillants, se distingue de l'autre inerme qui l'accompagne aujourd'hui le long des côtes occidentales de l'Afrique, du Rio de Oro à l'Angola.

Les Strombes de Portarakia, avec l'exubérance du relief et la massivité de leur test, viennent compléter ainsi le cercle qui tout le long des côtes méditerranéennes semble isoler la forme fossile exceptionnellement inerme de Pianosa — l'unique île néogène de l'Archipel toscan.

Par l'allure élancée de leur spire et le grand nombre des tubercules particulièrement petits et mousses, quelques fois presque effacés, qui ornent leur dernier tour, tous les *Strombus bubonius* que nous avons vu à Pianosa se rassemblent beaucoup plus aux survivants actuels inermes des côtes intertropicales d'Afrique qu'à leurs contemporains, bien armés de gros tubercules, de tout le partour de la Méditerranée.

Le fait que les Strombes fossiles de forme tuberculeuse constituent dans

la Méditerranée un anneau fermé autour des Strombes exceptionnels de Pianosa semble exclure tout rapport de descendance entre ceux derniers et ceux qui ont survécu près des côtes de l'Afrique occidentale.

Leur ressemblance si frappante avec ceux desquels les séparent maintes dizaines de milliers d'années et des milliers de kilomètres, sans continuité apparente dans leur «splendid isolation» même si la Méditerranée est restée depuis lors une mer ouverte, fait penser spontanément aux caractères semblables qui relie dans l'espèce humaine les Ainus du Japon aux Européens.

L'unité substantiale des phénomènes biologiques — qu'il s'agit, dans l'immense variété des formes que la vie a pris, de l'homme ou d'un invertébré — autorise des comparaisons de ce genre.

Quelquefois la forme inerme — variété que l'on pourrait mieux appeler «*perspinosa*» à cause du nombre élevé de ses tubercules — se trouve fossile en d'autres endroits du partour de la Méditerranée, mais il s'agit toujours d'individus exceptionnels qui s'éloignent décidément de la forme tuberculeuse fossile pour s'approcher bien plus de l'une des formes normales actuelles de la région du Cap Vert (voir fig. 14) et des exemplaires fossiles de Pianosa où l'obstacle dû aux jeux des courants marins a eu comme conséquence leur isolement relatif qui a laissé libre champ aux effets de l'homozygotie (voir la fig. 15).

Nous pouvons observer ainsi l'apparition indépendante de variétés morphologiquement voisines par séparation d'un caractère que l'on peut observer exceptionnellement dans la souche originaire.

Une autre aventure en commun dans le passé semble rapprocher aussi l'Homme et le Strombe au niveau de l'espèce car, dans un cas comme dans l'autre, nous assistons à l'apparition, à l'épanouissement, à la fin presque soudaine d'un rameau philétique latéral.

Nous nous référons à l'Homme de Neandertal et au *Strombus coronatus* qui ont dominé la scène biologique dans un domaine particulier pendant une certaine période pour disparaître ensuite sans laisser trace, tandis qu'apparaissent des formes nouvelles destinées à survivre qui se reliaient directement aux ancêtres communs.

Les lois statistiques de la fossilisation ont fait vivre celles-ci dans l'ombre, leur ont défendu par leur nombre trop réduit d'apparaître quelques temps dans la documentation fossile, tandis que, après la disparition de l'autre espèce

«provisoire», on assiste à leur retour dans les assises, à leur conquête — sans concurrents dans leur genre — d'une grande zone de dispersion: dans le monde entier pour l'*Homo sapiens*, le long d'une grande extension des rivages de l'Afrique occidentale pour le *Strombus bubonius*.

Les affinités de celui-ci avec les formes miocènes ont été faites remarquer par le grand Gignoux, auquel nous devons aussi l'indication du caractère vraiment spécifique du *Strombus bubonius*: le fait que la rangée supérieure de tubercules y reste visible et saillante jusque tout près du sommet, car la suture se fait en-dessous de ces tubercules, au lieu de les englober comme dans le type pliocène.

C'est par ce caractère et sans regard pour la forme plus ou moins «en couronne» des tubercules qu'on a pu rejeter la dénomination de *Strombus coronatus* pour l'exemplaire du bassin de Vienne figuré dans l'œuvre classique de Hoernes et reproduit dans la fig. 17.

Ce même critère permet d'exclure qu'il s'agit de *Strombus bubonius* dans le cas contraire des coquilles recueillies par F. Settepassi à Ficulle près de Rome qui ont toute l'allure du *bubonius* particulièrement dans la forme et la disposition des tubercules mais qui ont les tubercules des premiers tours bien cachés sous la suture.

On a vu un autre caractère spécifique du *Strombus bubonius* dans le bourrelet spiral en relief qui semble prolonger sur le dernier tour de la coquille, aussi bien dans les formes fossiles que dans celles vivantes, le sinus du labre qui apparaît dans les Stombidés adultes.

Nous avons pu constater au contraire que bien souvent ce bourrelet se résoud en une série de tubercules tout semblable à celle que présente la coquille du *Strombus lentiginosus*.

En outre la présence d'une troisième et même d'une quatrième rangée de tubercules n'est pas excessivement rare chez le *bubonius* et correspond à ce que l'on peut observer chez le *lentiginosus* qui, lui, a conservé toujours les quatre rangées.

C'est un argument de plus pour inclure le *Strombus bubonius* dans le sous-genre *Lentigo* à l'intérieur duquel il se place à mi-chemin par son aspect entre ses plus proches parents actuels: le *Strombus lentiginosus* qui vit de l'Afrique Orientale jusqu'aux îles Touamotou et le *Strombus granulatus* du Pacifique Oriental.

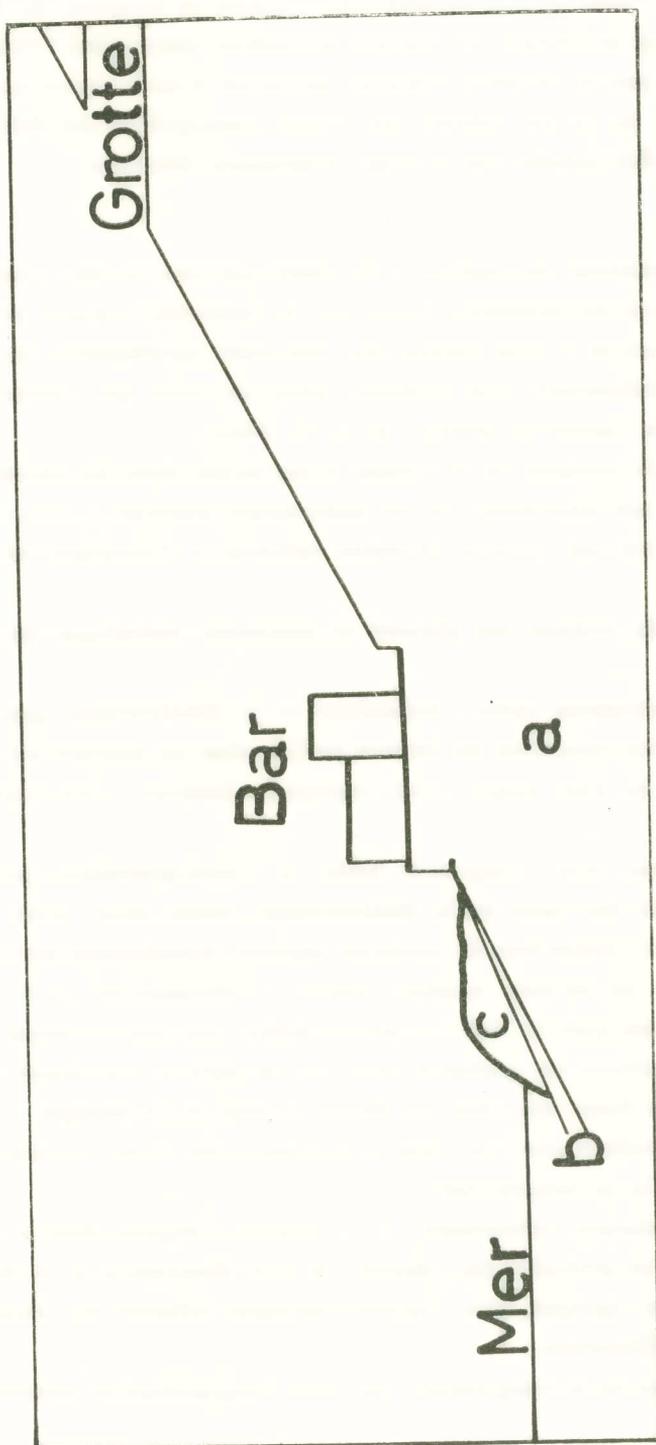


Schéma des formations de Portarakia : a = roche calcaire partiellement métamorphosée du Crétacé supérieur.
 b = couche tyrrhénienne.
 c = pierraille accumulée par la mer entre 1962 et 1964.

Ce sous-genre, dont les plus anciens représentants se trouvent au Miocène de l'Indonésie et de la Floride, est l'unique qui habite maintenant l'Atlantique Oriental. D'autre part le *Strombus bubonius*, qui en est la seule espèce dans cette partie de l'Océan, ne vit pas ailleurs: des formes cosmopolites des Strombidés n'existent en effet jamais, car il s'agit d'animaux littoraux.

*

Les approximations successives à la vérité qui ont eu lieu pendant le temps écoulé depuis les premières études sur le Quaternaire marin nous permettent de commencer à nous former une idée assez satisfaisante des événements dans la Méditerranée post-sicilienne selon un cadre qui confirme dans ses grandes lignes l'intuition géniale de A. C. Blanc.

En partant du moment où le volume d'eau inclus dans les glaciers mindéliens a touché son maximum, on est maintenant autorisé à supposer que l'ordre des faits qui ont porté le *Strombus bubonius* à Portarakia ait été le suivant:

- 1 — Maximum du volume des glaciers et minimum eustatique du niveau des Océans.
- 2 — Les communications entre l'Atlantique et la Méditerranée sont interrompues. Cette fermeture du Détroit de Gibraltar est aujourd'hui encore l'hypothèse la plus simple pour expliquer plusieurs phénomènes de l'époque.
- 3 — L'évaporation non compensée porte à l'enrichissement progressif de la salinité des eaux de la Méditerranée restée ainsi isolée et par conséquent à l'extinction de quelques espèces sténohalines héritées du Pliocène qui au Sicilien avaient résisté à l'abaissement de la température. D'autre part on doit exclure la chaleur successive comme cause de leur disparition car quelques-unes de ces espèces coexistent aujourd'hui avec la faune des côtes du Maroc du Sud et du Sénégal.

C'est alors évident que l'on doit rechercher cette cause au dehors des oscillations de la température.

Une augmentation anormale de la salinité s'impose donc à l'esprit comme la plus probable des raisons de leur élimination de la Méditerranée à cette époque, avec l'appauvrissement définitif des faunes bathiales et sublittorales.

- 4 — Augmentation de la température qui, avec l'augmentation précitée de la

salinité, a balayé de la Méditerranée les «hôtes du Nord», c'est-à-dire les espèces boréales caractéristiques des dépôts calabriens et siciliens: *Cyprina islandica*, etc.

La faune qui résulta de ces éliminations successives était tout à fait banale, c'est-à-dire elle ne comprenait d'autres espèces en dehors de celles qui aujourd'hui peuplent encore la Méditerranée.

- 5 — Les eaux de l'Atlantique montent jusqu'à arriver à un niveau qui permet leur déferlement en Méditerranée par le seuil de Gibraltar.
- 6 — Surcreusement du Déroit de Gibraltar par l'action mécanique du courant ainsi établi, qui apporta à la Méditerranée des centaines des milliers de kilomètres cubes d'eau océanique.
- 7 — Les eaux de la Méditerranée atteignent leur maximum. C'est à ce niveau que nous trouvons les restes de la faune banale précitée dans laquelle quelques éléments (*Patella ferruginea*, entre autres) annoncent néanmoins le Tyrrhénien sur les côtes espagnoles de la Méditerranée.

Les exemplaires de *Strombus* dont on a cité la découverte dans ces gisements sont si exceptionnels que le doute sur leur attribution au *bubonius* plutôt qu'au *coronatus* est bien légitime.

Même l'unique exemplaire que nous avons trouvé en vingt ans au Cabo de las Huertas, près d'Alicante, dans le gisement de cette faune d'ailleurs banale et qui a tout le galbe du *bubonius* pourrait bien être un *coronatus* exceptionnel, un résidu d'un remaniement d'un gisement pliocène, gisement duquel, il faut l'avouer, il n'y a de traces aux alentours. Sa spire ne permet une attribution tranchante. Elle est en effet très corrodée encore plus que roulée, jusqu'au point que les tubercules des premiers tours, qui pourraient nous résoudre le doute, sont effacés. C'est pour cela qu'il faudrait procéder à une révision sévère de tous les exemplaires trouvés jusqu'à présent dans ces couches.

Si la présence du *Strombus bubonius* dans cette faune était confirmée sans doute possible, il faudrait admettre que ce gastéropode «chaud» ait atteint tout seul les côtes espagnoles à l'interglaciaire Mindel-Riss: tout seul, c'est-à-dire sans son cortège d'autres espèces sénégalienues qui l'accompagnent normalement.

C'est à cause de cette présence — sporadique dans le cas le plus favorable — que l'on a appliqué à ces gisements l'expression de Tyr-

rhénien I ou Paléotyrrhénien: d'après la définition originale d'Issel, en effet, seulement la présence du *Strombus bubonius* peut autoriser cette dénomination, comme dans la région de Tarente.

8 — Fin de l'Interglaciaire Mindel-Riss.

9 — Glaciation Rissienne.

10 — Interglaciaire Riss-Würm.

11 — La nouvelle augmentation de la température accompagnée probablement d'une modification des courants le long des côtes océaniques du Maroc permet au reste de la faune du littoral sénégalien d'arriver pour la première et dernière fois au Détroit de Gibraltar. C'est le point le plus septentrional qui ait atteint jamais dans l'Atlantique cette faune caractérisée par le *Strombus bubonius* et la cohorte des espèces qui l'accompagnent: *Conus testudinarius*, *Natica lactea*, *Tritonidea viverrata*, *Arca geissei*, *Mytilus senegalensis*, etc.

12 — A la faveur des courants la faune chaude précitée pénètre en masse en Méditerranée à travers du Détroit de Gibraltar. Les conditions qu'elle y trouve sont si bonnes que la conquête du littoral de cette mer est achevée sans doute bien avant que le niveau des eaux y ait atteint son nouveau maximum. Portarakia est une des localités où le *Strombus bubonius* trouva un habitat favorable lors de ce maximum.

La durée de cette conquête nous est inconnue, mais les milliers de kilomètres parcourus de Gibraltar au Liban ont certainement exigé un certain laps de temps. Les couches à Strombes qui en représentent l'épilogue et en sont le témoin constituent l'épisode le mieux défini du Quaternaire de la Méditerranée.

C'est le Tyrrhénien II ou Eutyrrhénien des Auteurs, qui constitue la presque totalité des gisements à Strombes de la Méditerranée. La présence de formes sténohalines dans cette faune prouve que les conditions de salinité étaient retournées normales dans cette mer.

Nous avons publié en 1957 les raisons qui nous permettent d'exclure celle qu'on a cru la preuve d'une survivance du *Strombus bubonius* en Méditerranée au Versilien, l'homologue du Flandrien nord-européen, c'est-à-dire au maximum de la transgression post-Würmienne. La lumachelle peu consolidée et non encroûtée près du Cabo de las Huertas dans le Lévant espagnol qui avait été attribuée au Flandrien et

qui contient la variété naine du *Strombus bubonius* est en effet fossilisée par la trace bien marquée de la pulsation maxima atteinte par la ligne de rivage versilienne.

Il est donc légitime de rapporter ce dépôt à Strombes à un arrêt dans la régression qui a suivi le maximum du cycle sédimentaire tyrrhénien, auquel il aussi appartient. On peut donc admettre pour lui la dénomination de Tyrrhénien III ou Néotyrrhénien.

Le fait que peu avant sa disparition de la Méditerranée les dimensions du *Strombus bubonius* se soient notablement réduites est un phénomène peu commun en comparaison avec celui bien plus fréquent du gigantisme qui semble annoncer dans tant de cas la fin d'une espèce. Par cette régression le *Strombus bubonius* serait donc une des exceptions à la loi paléontologique d'accroissement de taille.

*

Une petite question de nomenclature. Nous avons maintenu pour l'espèce éponyme des couches tyrrhéniennes le nom de *Strombus bubonius* (le Strombe «aile de hibou» de Lamarek), récusant ainsi adopter celui de *Strombus latus* Gmelin, comme on devrait faire pour respecter rigoureusement la loi de priorité.

Nous croyons en effet que quand, pendant plus d'un siècle — et en particulier pendant toute la durée des études du Quaternaire marin, — on a utilisé dans la littérature universelle un nom déterminé pour désigner une espèce, ce nom devrait être respecté à l'avenir pour des raisons de droit acquis, pour ainsi dire, de respect pour l'immense travail cristallisé au XIX siècle dans les grands textes, ce qui offre l'avantage sans pareil de faire reconnaître immédiatement cette espèce.

Dans cet ordre d'idées, nous nous réservons de publier une liste des espèces des mollusques testacés vivants de la Méditerranée avec leurs noms classiques que nous proposons de considérer définitifs en introduisant un critère qui prend en considération l'usage le plus commun pendant plus d'un siècle.

C'est une réaction qui nous semble logique aux modifications continuelles des noms spécifiques et aussi à la prolifération de genres et sous-genres nouveaux qui, de continuer la tendance des derniers temps, nous amèneraient à désigner avec un nom générique différent presque chaque espèce.

Pour satisfaire d'autre part aux exigences de la nomenclature que tour à tour l'on croierait bien d'adopter, on devrait en tout cas indiquer entre

parenthèses le nom classique, qui ferait immédiatement connaître de quoi s'agit-il même aux non spécialistes. Avec ce critère on pourrait dire, par exemple, *Epitonium clathrum* (*Scalaria communis*), avec satisfaction générale.

*

Nous avons indiqué dans la fig. 8 l'emplacement, tout près de la petite Chapelle de Portarakia, d'une dune consolidée, absolument sans fossiles et sans stratification croisée, qui a été employée jadis comme carrière de matériel de construction selon en font foi les traces bien nettes de son exploitation par l'homme.

L'analyse granulométrique que nous devons à l'obligeance du Laboratoire de Sédimentologie de la Section de Géologie Physique de l'Institut Lucas Mallada de Madrid a révélé la longue histoire des aventures des éléments de cette formation que l'on peut appeler à bon droit fluviatile-marine-éolique.

Voici le détail de cette analyse:

mm	2,00 =	2,96 %
»	1,50 =	4,97 %
»	1,00 =	15,10 %
»	0,75 =	8,00 %
»	0,60 =	5,25 %
»	0,50 =	7,66 %
»	0,40 =	6,15 %
»	0,30 =	9,45 %
»	0,25 =	4,02 %
»	0,20 =	10,20 %
»	0,15 =	5,52 %
»	0,12 =	5,09 %
»	0,09 =	5,00 %
moins de	» 0,09 =	10,63 %
		100,00 %

Les trois maxima si marqués dans ces résultats correspondent à trois actions différentes: celle d'un cours d'eau qui apporta les éléments de la formation à la mer, celle de leur séjour dans les eaux marines et enfin celle du vent

qui les a repris lors de la regression post-tyrrhénienne pour bâtir la dune, consolidée enfin par les actions sub-aériennes.

Une formation analogue se trouve quelques kilomètres plus au Nord sur la même côte, à Néon Oetylon, avec stratification typiquement croisée, formation éolienne que fossilise un conglomérat marin légèrement rubéfié à faune banale à *Pectunculus*, *Chlamys* et *Ostrea*, avec prédominance de ce dernier genre.

*

Le long de la partie méridionale de la baie de Dyros on trouve des brèches ossifères dont nous n'avons pu déterminer l'âge relativement à celui de la plage tyrrhénienne avec des critères stratigraphiques car nous ne les avons vues nulle part en connexion avec cette dernière.

Avec des critères sédimentologiques et paléontologiques généraux, on devrait penser qu'il s'agit là-bas, comme dans tant d'autres zones littorales de la Méditerranée, des brèches qui conservent les derniers ossements des grands mammifères «chauds» qui avaient survécu sur ces rivages aux périodes glaciales antérieures (dont les rigueurs n'avaient pas frappé les régions circum-méditerranéennes) mais qui n'ont pu résister à l'intensité de la vague de froid sans précédents atteinte lors de la grande crise de la deuxième partie du Würm.

Sera décisive à ce propos la détermination des fossiles de mammifères qui ont été recueillis par le Dr. K. Anapliotis et par nous mêmes avec l'aide appréciée du jeune géologue de Pyrgos Dyrou Jean Killakos qui a bien voulu se charger de la séparation des fossiles de la roche, travail assez pénible à cause de leur fragilité. Tout ce matériel ostéologique a été placé à la disposition du Maître des Conférences Jean K. Melentis, spécialiste dans cette difficile matière.

*

C'est le plus agréable des devoirs que d'achever ces lignes exprimant notre profonde gratitude à l'illustre Maître du Quaternaire de la Grèce, le Prof. Max. Mitzopoulos, qui a eu l'obligeance de nous faire profiter du trésor de son expérience et d'une hospitalité si bienveillante au Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université d'Athènes.

B I B L I O G R A P H I E

- ANAPLIOTIS, C. : Les dépôts pléistocènes à *Strombus bubonius* Lk. dans l'île de Karpathos — Praktika de l'Académie d'Athènes, 1961.
- Les couches à Strombes de l'île Armathia — Praktika de l'Académie d'Athènes 1963.
- Sur la géologie des îles Strophades — Praktika de l'Académie d'Athènes, 1963.
- Le Pliocène et le Pléistocène de Karpathos — Athènes, 1964. Ann. Géolog. d. pays Hellén., 16, p. 140-179.
- BLANC, A.C. : La stratigraphie de la plaine côtière de la Basse Versilia et la transgression flandrienne en Méditerranée — Revue de Géogr. phys. et de Géol. dyn., IX, fasc. 2, Paris, 1936.
- Le variazioni delle linee di riva del Mar Caspio, del Mar Nero e del Mediterraneo durante il Quaternario — Boll. Soc. Geol. It., Rome, 1937.
- Le Glaciaire considéré aux points de vue paléobiologique et géomorphologique — L'Anthropologie, Paris, 1938, p. 261 et suiv.
- BLANC, A.C. et TONGIORGI, E. : Appunti di Ecologia Quaternaria : Il Tirreniano — Boll. Comit. Glaciol. Ital., n. 18, 1938.
- DELTON : Bull. de la Soc. Spéléol. Grecque, T. 4, fasc. VIII, p. 133.
- GIGNOUX, M. : Les formations pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile — Ann. Univ. Lyon, 1913.
- GIGOUT, M., SOLÉ SABARIS et N. SOLÉ : Sur le Quaternaire méditerranéen d'Andalousie — C.R.S. des Séances de la Soc. Géol. de France, 1955, p. 177.
- GMELIN, J.F. : Systema Naturae, ed. XIII, 1791.
- IMPERATORI, L. : Documentos para el estudio del Cuaternario alicantino — Estudios Geológicos, 34, Madrid, 1957.
- Livelli quaternari nel Golfo di Corinto e nel Sud del Peloponneso — Quaternaria, V, Roma, 1962.
- JOUSSEAUME, F. : Examen d'une série de fossiles provenant de l'Isthme de Corinthe — Bull. Soc. Géol. de Fr., 1893, p. 394 et suiv.
- MITZOPOULOS, M.K. : Le Quaternaire marin (Tyrrhénien) dans la presqu'île de Pérachora — Praktika de l'Académie d'Athènes, 1933.
- PETROCHILOS, J. : Sur l'histoire du Quaternaire de la presqu'île de Mani — Publications du 1^{er} Congrès International de Spéléologie, Paris, 1953.
- Sur l'âge des grottes de la Grèce — Actes du 2^{me} Congrès International de Spéléologie, Bari, 1958.
- PHILIPPSON, A. : Der Isthmus von Korinth — Zeitschr. d. Gesell. f. Erdk., 25, fasc. 1, Berlin, 1890.
- SIMONELLI, V. : Terreni e fossili dell'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno — Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, 1889.
- STEFANINI, G. : Di alcune *Arbacia* fossili, Riv. It. di Paleont., t. XVII, Turin, 1911.
- TUCKER ABBOTT : The Genus *Strombus* in the Indo-Pacific — Monographies «Indo-Pacific Mollusca», Vol. 1, No. 2.
- WRIGHT, W.B. : The Quaternary Ice Age, Londres, 1937.

I. IMPERATORI. — LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE MÉRIDIONAL.

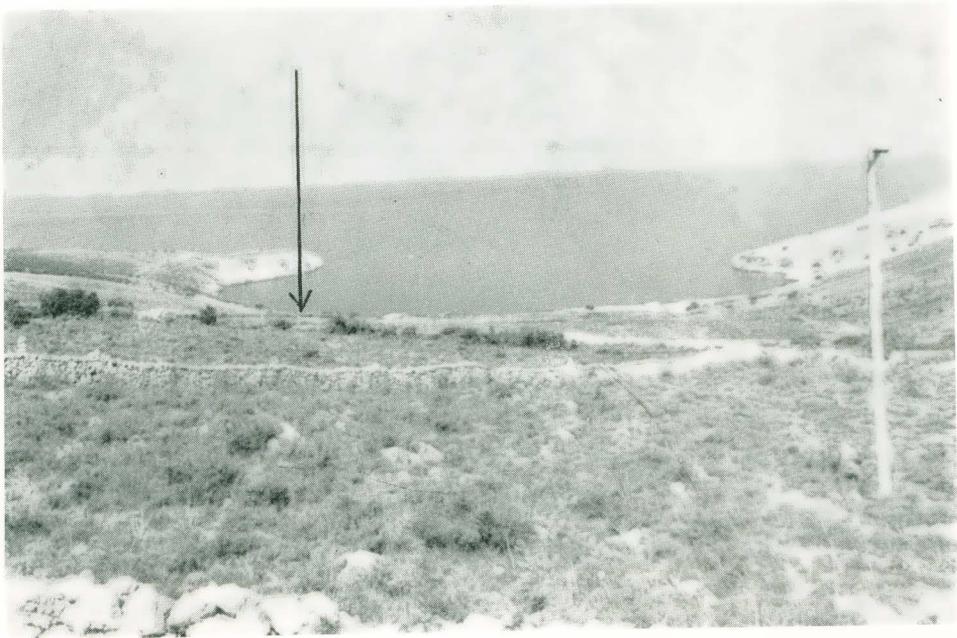


Fig. 1.— La baie de Dyros. La flèche indique l'emplacement de Portarakia.



Fig. 2.— Le gisement tyrrhénien de Portarakia, tel qu'il apparaissait encore en 1962.

L. IMPERATORI.— LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE MÉRIDIONAL.



Fig. 3.—L'endroit de Portarakia tel qu'il est aujourd'hui. Au-dessus de la construction de droite on voit l'entrée de la Grotte Alepotrypa. Par comparaison avec notre photo de 1962, on voit que le dépôt tyrrhénien a disparu sous un manteau uniforme de pierraille apportée par la mer.



Fig. 4.—L'invasion de pierraille apportée récemment a respecté ce minuscule lambeau du gisement tyrrhénien que l'on peut voir contre le soubassement d'un des restaurants de Portarakia.

L. IMPERATORI.— LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE
MÉRIDIONAL

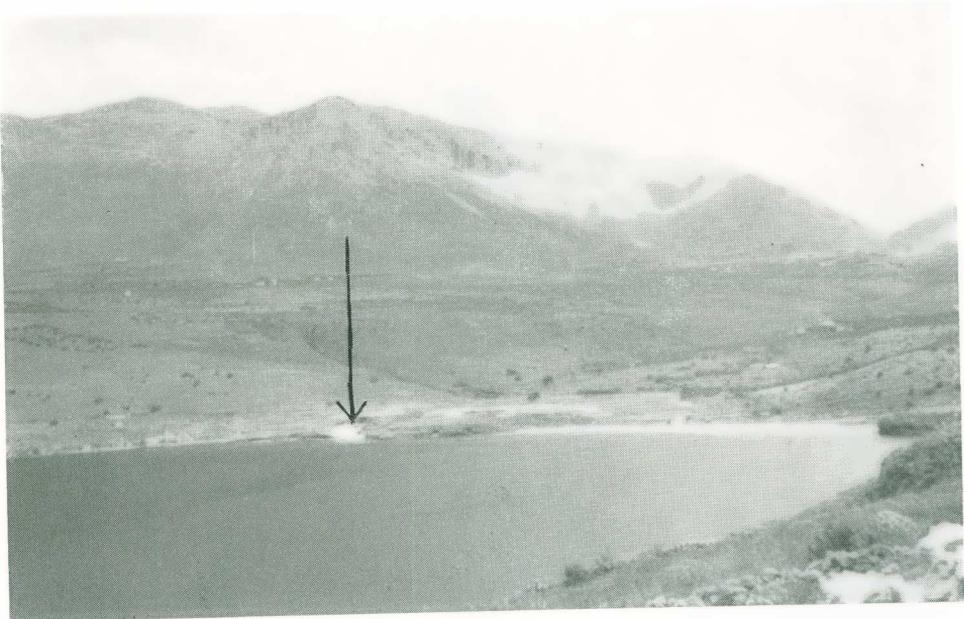


Fig. 5.—Le fond Est de la Baie de Dyros. La flèche indique une petite maison au centre d'un deuxième lambeau quaternaire avec une faune marine plus variée qu'à Portarakia.

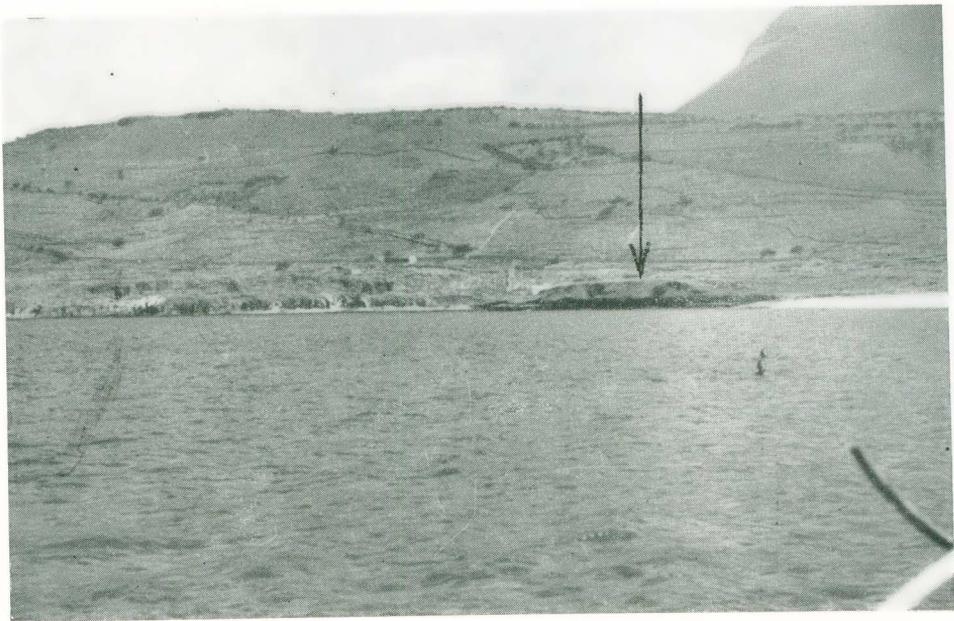


Fig. 6.—Le deuxième lambeau quaternaire vu de la mer.

I. IMPÉRIAL.— LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE
MÉRIDIONAL.



Fig. 7.—Brèche qui recouvre la paroi Sud de la Baie de Dyros près de l'entrée de la Grotte de Glyphada.



Fig. 8.—Dune fossile qui a été employée comme carrière de matériaux de construction.

L. IMPÉRIATORI. — LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE
MÉRIDIONAL.



Fig. 9.—On peut observer ces trous de Lithodomes jusqu'à une hauteur de 8 mètres près de l'entrée naturelle de la Grotte Glyphada.



Fig. 10.—Vers l'emplacement de l'entrée naturelle de la Grotte de Glyphada on voit l'impression d'un *Cardium* ainsi que quelques restes d'autres coquillages exactement au niveau actuel de la mer.

L. IMPERATORI.— LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE
MÉRIDIONAL.

11



12



13



14



- Fig. 11 et 12.—*Strombus bubonius* provenant de Portarakia et conservé dans les collections du Laboratoire de Géologie et Paléontologie de l'Université d'Athènes.
Fig. 13.—Exemplaire de *Strombus bubonius*, sectionné, qui se trouve près de l'ancienne entrée de la Grotte de Glyphada, à peine recouvert par la mer.
Fig. 14.—L'une des formes normales actuelles de *Strombus bubonius* de la région du Cap Vert.

L. IMPERATORI — LE GISEMENT TYRRHÉNIEN DE PORTARAKIA DANS LE PÉLOPONNÈSE
MÉRIDIONAL.

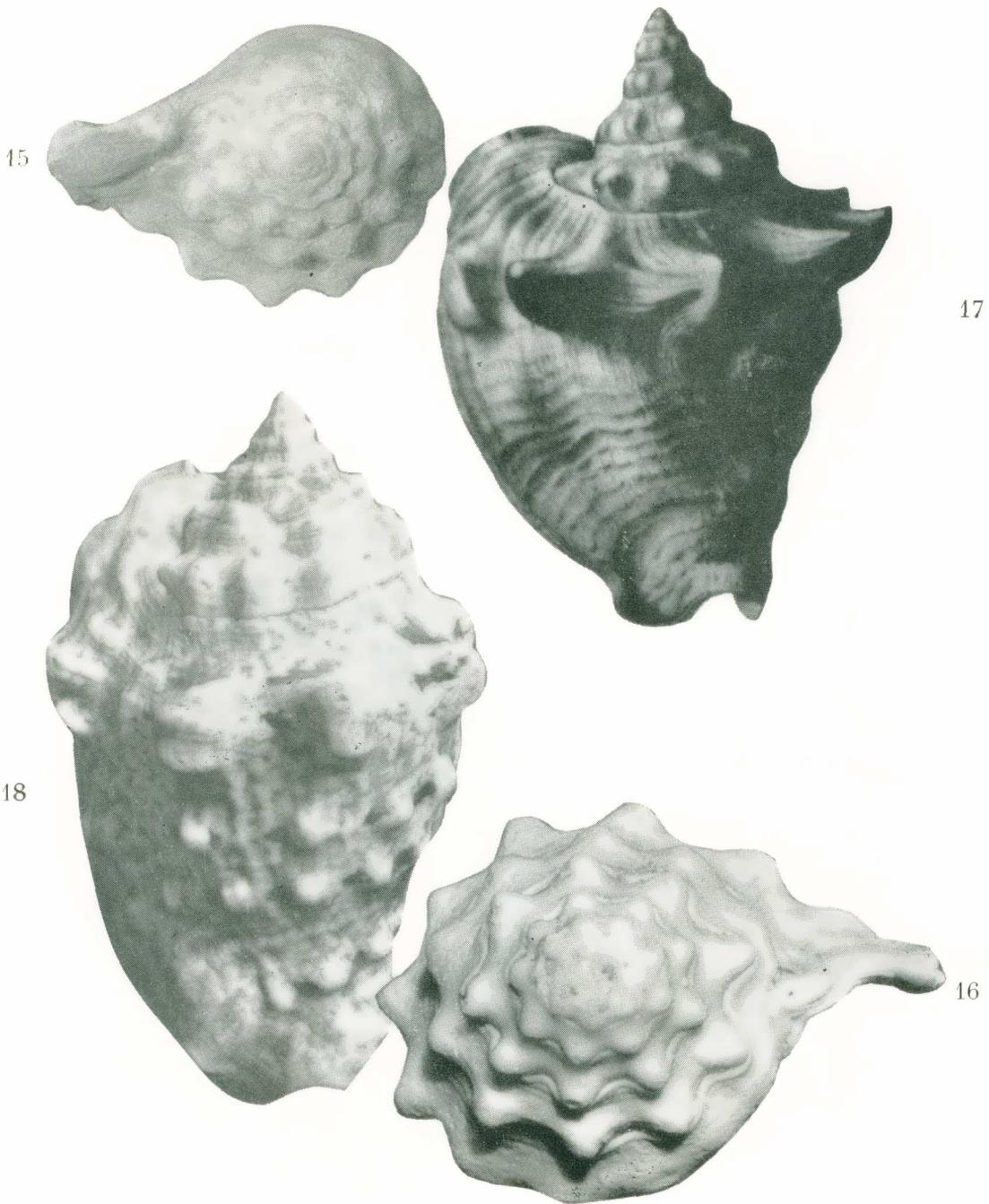


Fig. 15.—*Strombus bubonius* de Pianosa.

Fig. 16.—*Strombus bubonius* élancé de l'Albufereta (Espagne).

Fig. 17.—*Strombus* aff. *bubonius* du Bassin de Vienne décrit par Hörnes comme *Strombus coronatus*.

Fig. 18.—*Strombus lentiginosus* avec ses quatre rangées de tubercules.



Fig. 19.—*Strombus bubonius* avec indication du bourrelet spiral qui prolonge le sinus du labre.

Fig. 20.—*Strombus bubonius* actuel de la région du Cap Vert avec réapparition des quatres rangées de tubercules de ses ancêtres.

*

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Μ. Κ. Μητσόπουλος κατὰ τὴν ἀνακοίνωσιν τῆς παρουσίης μελέτης εἶπε τὰ κάτωθι:

Ἐνταῦθα ὁ συγγραφεὺς περιγράφει τὸ μοναδικὸν τυρρηνίου ἡλικίας ἀπολιθωματοφόρον κοίτασμα, τὸ ὁποῖον εἶναι μέχρι τοῦδε γνωστὸν εἰς τὴν ἠπειρωτικὴν Ἑλλάδα, ἔξαιρέσει τῆς περιοχῆς Κορίνθου καὶ τῆς χερσονήσου τῆς Περαχώρας. Τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὴν μεταξὺ τοῦ Μεσσηνιακοῦ καὶ Λακωνικοῦ κόλπου χερσονήσον τῆς Μάνης, εἰς τὸν μυχὸν τοῦ ὄρους τοῦ Δυροῦ, εἰς τὴν θέσιν Πορταράκια, ἔνθα ἄρχονται τὰ δύο σπήλαια τῆς Ἀλεπότρυνας καὶ τῆς Βλυχάδας ἢ Γλυφάδας. Τὸ πρῶτον ἐξ αὐτῶν εἶναι περίφημον διὰ τὰ νεολιθικὰ εὐρήματα, τὸ δὲ δευτέρον, τὸ σπήλαιον τῆς Γλυφάδας, εἶναι περιώνυμον διὰ τὴν ἔκτασιν αὐτοῦ (2.900 μέτρα ἔχουν μέχρι τοῦδε ἐξερευνηθῆ, ὁ δὲ πλοῦτος τοῦ σπηλαίου αὐτοῦ εἰς σταλακτίτας καὶ σταλαγματίτας κατατάσσει αὐτὸ μεταξὺ τῶν πρώτων τῆς ὑψηλίου).

Εἰς τὴν στάθμην τῆς θαλάσσης καὶ μέχρις ἑνὸς ὕψους 2 περίπου μέτρων ἀπαντᾷ μία θαλασσία τεταρτογενῆς διάπλασις, ἣτις, χάρις εἰς τὴν παρουσίαν τοῦ *Strombus bubonius*, ἐπιτρέπει νὰ δεχθῶμεν, ὅτι αἱ ἀποθέσεις αὗται ἀνήκουν εἰς τὸ Τυρρήνιον.

Τὸ παλαιοντολογικὸν ὕλικόν, τὸ ὁποῖον ὁ Imperatori συνέλεξε κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ἐν τῷ ὑπαίθρῳ μελετῶν αὐτοῦ, εὐρίσκεται κατατεθειμένον εἰς τὰς συλλογὰς τοῦ Γεωλογικοῦ καὶ Παλαιοντολογικοῦ Μουσείου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν καὶ χαρακτηρίζεται ἐκ τοῦ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ζωηροῦ ἐρυθροῦ χρώματος αὐτοῦ.

Ὁ Imperatori διακρίνει εἰς Πορταράκια 3 φάσεις τεταρτογενῶν διαπλάσμων: α') τὴν θαλασσίαν φάσιν μὲ τὸ καθοδηγητικὸν ἀπολίθωμα *Strombus bubonius*, β') τὴν φάσιν τὴν αἰολικὴν ἢ θινῶν καὶ γ') τὴν φάσιν τῶν ὀστεοπαγῶν πετρωμάτων.

Ἡ μελέτη τῶν λειψάνων τῶν θηλαστικῶν, τὰ ὁποῖα συνελέγησαν ὑπὸ τοῦ Παλαιοντολογικοῦ Ἐργαστηρίου, θὰ μᾶς δώσῃ μίαν εἰκόνα τοῦ κόσμου τῆς ἐποχῆς ἐκείνης.

Κατὰ τὸν Imperatori τὰ στρώματα τοῦ *Strombus* τῆς περιοχῆς Πορταράκια ἀνήκουν εἰς τὸ «Τυρρήνιον II», ὅπως συμβαίνει καὶ μὲ τὰ τυρρήνια στρώματα, τὰ ὁποῖα ὁ Ἀναπλιώτης ἀνεῦρεν εἰς τὴν Κάρπαθον καὶ εἰς τὴν νησίδα Ἀρμάθιαν.