

Premières données sismiques et géologiques sur la structure et l'évolution de la mer Tyrrhénienne

par

AUGUSTO FABBRI et RAIMONDO SELLI
Laboratorio di Geologia Marina del C.N.R., Bologna (Italie)

La géologie de la mer Tyrrhénienne a fait l'objet jusqu'ici de spéculations théoriques plutôt que d'observations concrètes. C'est pour cela que le Laboratoire de Géologie Marine de Bologna, durant des croisières dans la mer Tyrrhénienne centrale et méridionale en 1970, a exécuté une prospection sismique continue à réflexion et un échantillonnage pour la datation et la définition géologique des horizons sismiques.

Aujourd'hui, grâce aux cartes bathymétriques publiées ou sous presse, la connaissance physiographique de la mer Tyrrhénienne est excellente. De ce point de vue on peut distinguer sept grandes unités morphologiques (Fig. 1), c'est-à-dire : a. plateau continental, b. « slope » continental supérieur, c. bassins péri-tyrrhéniens, d. montagnes sous-marines péri-tyrrhéniennes, e. « slope » continental inférieur, f. plaine bathyale, g. montagnes sous-marines centre-tyrrhéniennes [SELLI, 1970b].

Sur la Fig. 1 est représenté un profil théorique de la mer Tyrrhénienne centrale et méridionale avec la largeur, la profondeur et l'inclinaison moyennes de chaque unité.

Toutefois les caractères les plus remarquables sont : une ceinture discontinue de bassins péri-tyrrhéniens presque toujours bordés à l'extérieur par les montagnes péri-tyrrhéniennes, qui interrompent la pente du « slope » continental, et une plaine bathyale de laquelle s'élèvent, jusqu'à 3 000 m, les grandes montagnes centre-tyrrhéniennes. Les grands traits morphologiques sont l'expression de la géologie.

Le sondage sismique continu a été exécuté à l'aide d'un sparker Teledyne de 24.000 joules. Dans tous les 2410 km de profils (Fig. 2) on a rencontré toujours trois unités sismiques; c'est-à-dire du fond de la mer vers le bas (Fig. 5) :

Unité A, caractérisée par un grand nombre de réflexions très régulières, parallèles et sub-horizontales, qu'on peut suivre sur de grandes extensions. La base est marquée par une discordance très nette à l'exception des parties les plus profondes des aires sédimentaires. Épaisseur jusqu'à 1100 m à peu près (en supposant une vitesse moyenne de 1800 m/s).

Unité B, avec de réflexions moins nettes à mesure qu'on va en profondeur et avec une augmentation de la tectonisation (plis et failles) dans le même sens, épaisseur de 0 jusqu'à 900 m à peu près (en supposant une vitesse moyenne de 2000 m/s).

Unité C, presque toujours sans réflexions continues.

L'unité C représente le substratum acoustique et géologique aussi de la mer Tyrrhénienne; au contraire les unités B et A correspondent à deux cycles sédimentaires et tectoniques successifs.

Pour l'interprétation géologique de ces unités on a effectué de nombreux dragages dans le canyon de Stromboli (Fig. 3), dans le canyon de Orosei (Fig. 4) et sur le mont des Baronie (Fig. 4); les datations ont été faites en utilisant les biozones à Foraminifères [CATI *et al.*, 1968].

Dans la partie la plus profonde du canyon de Stromboli, au-dessous de la discontinuité basale entre les unités A et B, on a recueilli des marnes blanches du Pliocène Inférieur et de la partie la plus basse du Pliocène Moyen (zones à Foraminifères à *Globorotalia margaritae* et *Globorotalia aemiliana*). Du point de vue lithologique et micropaléontologique elles représentent la Formation des « trubi », bien connue en Sicile et en Calabre méridionale. Au-dessus de la discontinuité, c'est-à-dire dans l'unité A, on a dragué des argiles marneuses bleues où sont représentées toutes les zones à Foraminifères de la partie la plus haute du Pliocène Moyen jusqu'à présent.

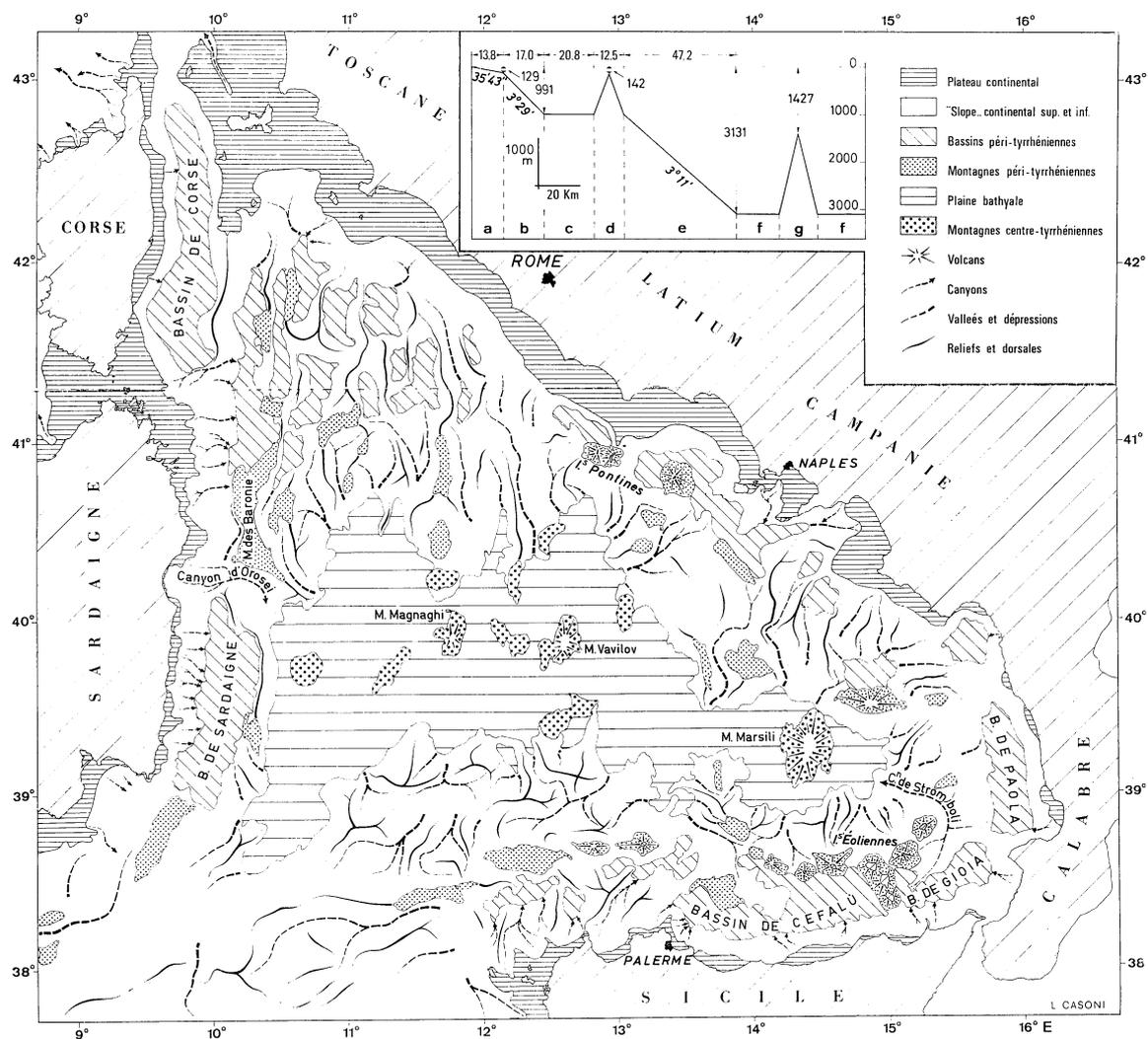


FIG. 1. — Schéma morphologique de la mer Tyrrhénienne. En haut, profil schématisé à travers la mer Tyrrhénienne centrale et méridionale avec largeurs (en km), profondeurs (en m) et inclinaisons moyennes des grandes unités morphologiques : a plateau continental, b « slope » continental supérieur, c bassins péri-tyrrhéniens, d montagnes sous-marines péri-tyrrhéniennes, e « slope » continental inférieur, f plaine bathyale, g montagnes sous-marines centre-tyrrhéniennes. D'après SELLI [1970b] simplifiée.

Dans le point le plus profond du canyon d'Orosei on a dragué de grands morceaux d'un conglomérat à éléments basaltiques et avec Mollusques littoraux du Pliocène Moyen ou Supérieur [COLANTONI, 1970]. Il correspond exactement à la discontinuité entre les unités A et B, qui est ainsi marquée par un conglomérat de transgression. Marnes grises au contact du conglomérat contiennent des Foraminifères

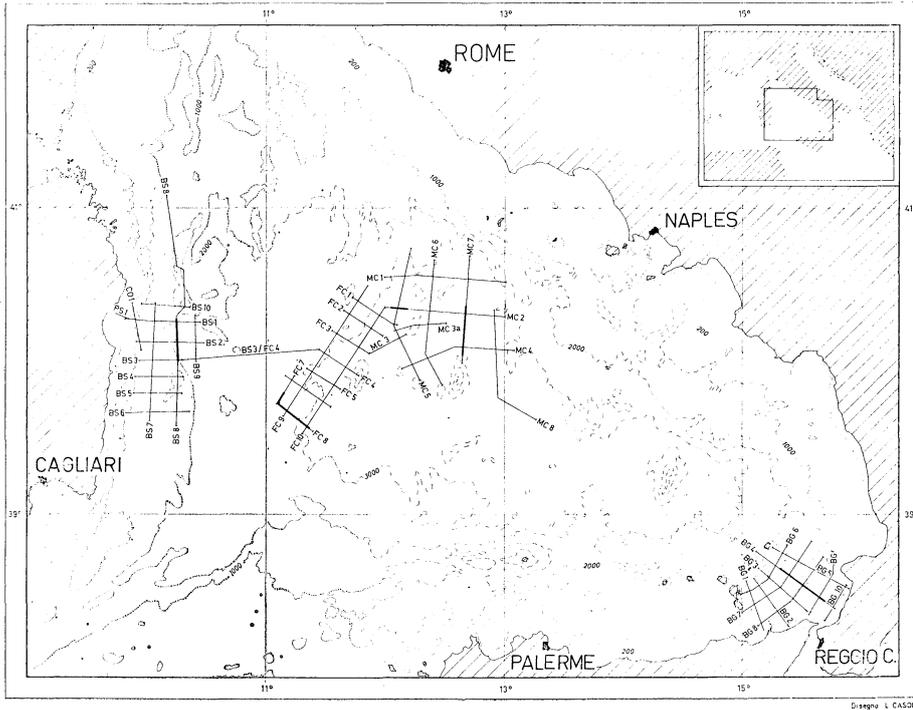


FIG. 2. — Carte de la localisation des profils du sondage sismique continu à réflexion. Les traits plus marqués indiquent les profils reproduits en Figs. 5 et 6.

du Pliocène Moyen et donc celle-ci est l'âge de la transgression. L'unité A est constituée par une succession continue d'argiles bleues-vertes où sont représentées toutes les zones à Foraminifères du Pliocène Supérieur jusqu'à présent.

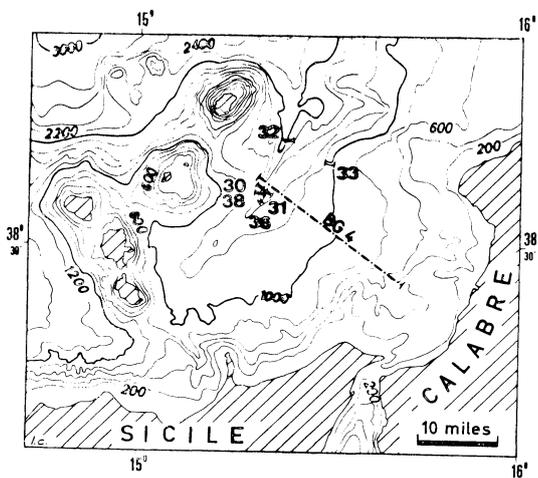


FIG. 3. — Localisation des dragages (numéros plus marqués) sur le mont des Baronie et dans le canyon d'Orosei; la ligne pointillée indique la petite terrasse autour du mont des Baronie; a-a' profil bathymétrique de Fig. 6-V.

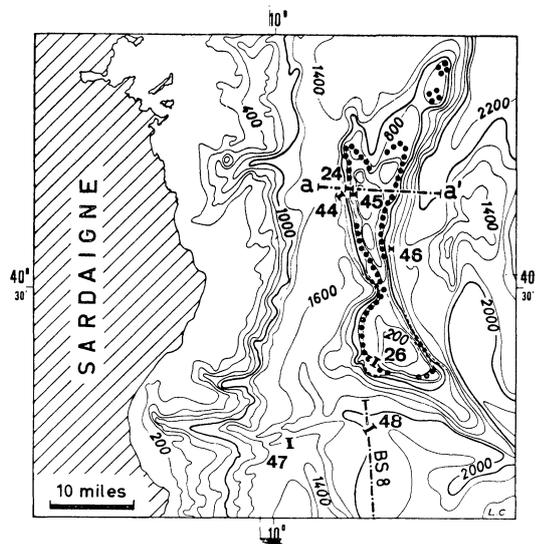


FIG. 4. — Localisation des dragages (numéros plus marqués) dans le canyon de Stromboli.

Autour du sommet du Mont des Baronie il y a, entre 550 m et 740 m de profondeur, une petite terrasse couverte par une calcarenite littorale (recueillie par les dragues 24, 26, 46; Fig. 6-V) du Pliocène Moyen (zone à Foraminifères à *Globorotalia crassaformis*). Dans la falaise qui est au-dessus, on a dragué (drague 45; Fig. 6-V) des blocs de la Formation du « Verrucano » (Permo-Trias) bien connu en Sardaigne et en Toscane.

Jusqu'ici nous n'avons pas eu l'opportunité de draguer dans la plaine bathyale, mais par la coupe sismique BS 3/FC 4 il est possible d'atteindre une interprétation géologique des coupes exécutées dans la plaine même. Le manque d'espace nous empêche de donner des détails et de discuter les données recueillies en 1970 pendant nos croisières en mer Tyrrhénienne : toutefois nous pensons que les figures 5 et 6 pourront donner une idée concrète des caractères géologiques de la mer Tyrrhénienne. Nous sommes, ici, obligés de tirer tout simplement les conclusions de la recherche.

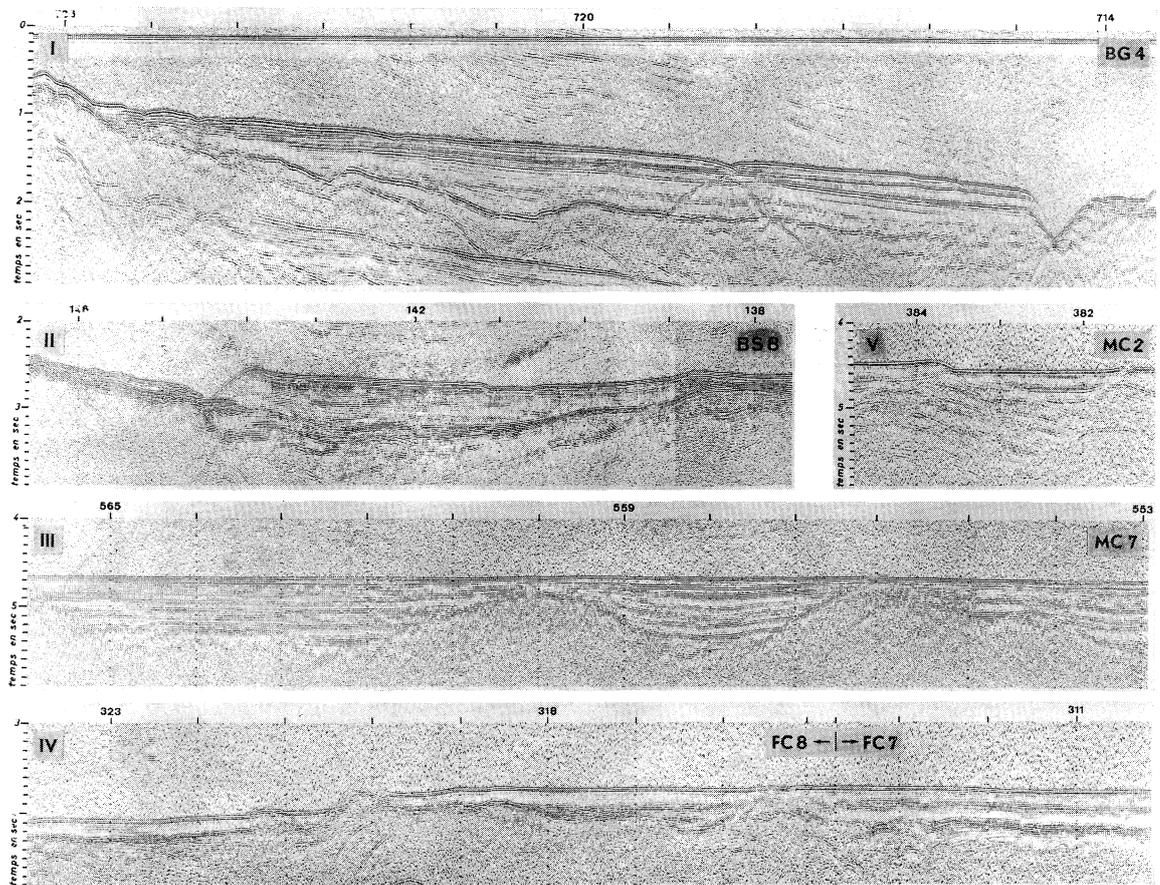


FIG. 5. — Coupes sismiques typiques à travers la mer Tyrrhénienne (voir la localisation sur la Fig. 2). En ordonnées : temps doubles en secondes. Interprétation, échelle et orientation sont données en Fig. 6.

- a. Dans toute la zone explorée au-dessus du substratum reposent deux cycles sédimentaires et tectoniques bien caractérisés et délimités par deux grandes transgressions régionales (Fig. 5 et 6).
- b. Le cycle supérieur est représenté par une série continue et sub-horizontale d'argiles quelquefois sablonneuses qui débutent à la fin du Pliocène Moyen; le sommet correspond à la sédimentation actuelle.
- c. A la base de la précédente série existe une grande transgression discordante, parfois marquée par un conglomérat de base avec Mollusques et Foraminifères littoraux du Pliocène Moyen. Cette transgression est tout à fait identique pour l'âge et pour tous les caractères à la grande transgression qui a eu lieu sur les versants de l'Apennin, et surtout dans l'avant-fosse apenninique de la plaine du Pô jusqu'à la Sicile.

d. Le cycle sédimentaire sous-gisant présente une tectonisation croissante vers le bas avec de nombreuses failles et plis; le sommet est représenté par des marnes du Pliocène Inférieur ou du Pliocène Moyen le plus ancien. La base correspond probablement à la grande transgression du Miocène Inférieur [SELLI, 1957]. Il est souvent possible de reconnaître de fortes réflexions dues à la formation des gypses du Messinien [SELLI, 1964].

e. Le substratum est essentiellement métamorphique dans la partie centrale et occidentale de la mer Tyrrhénienne [voir aussi HEEZEN *et al.* 1971]; au contraire vers l'Est les réflexions obtenues démontrent des roches sédimentaires pas massives probablement prémiocènes (Fig. 5-V).

f. Par les nouvelles données il est possible de dire que pendant à peu près la partie inférieure et moyenne du Pliocène Moyen la plus grande partie de la mer Tyrrhénienne était émergée; mieux, elle correspondait à un archipel avec de grandes îles émergeant de la mer jusqu'à 1000 m et séparées par de petits bassins et chenaux.

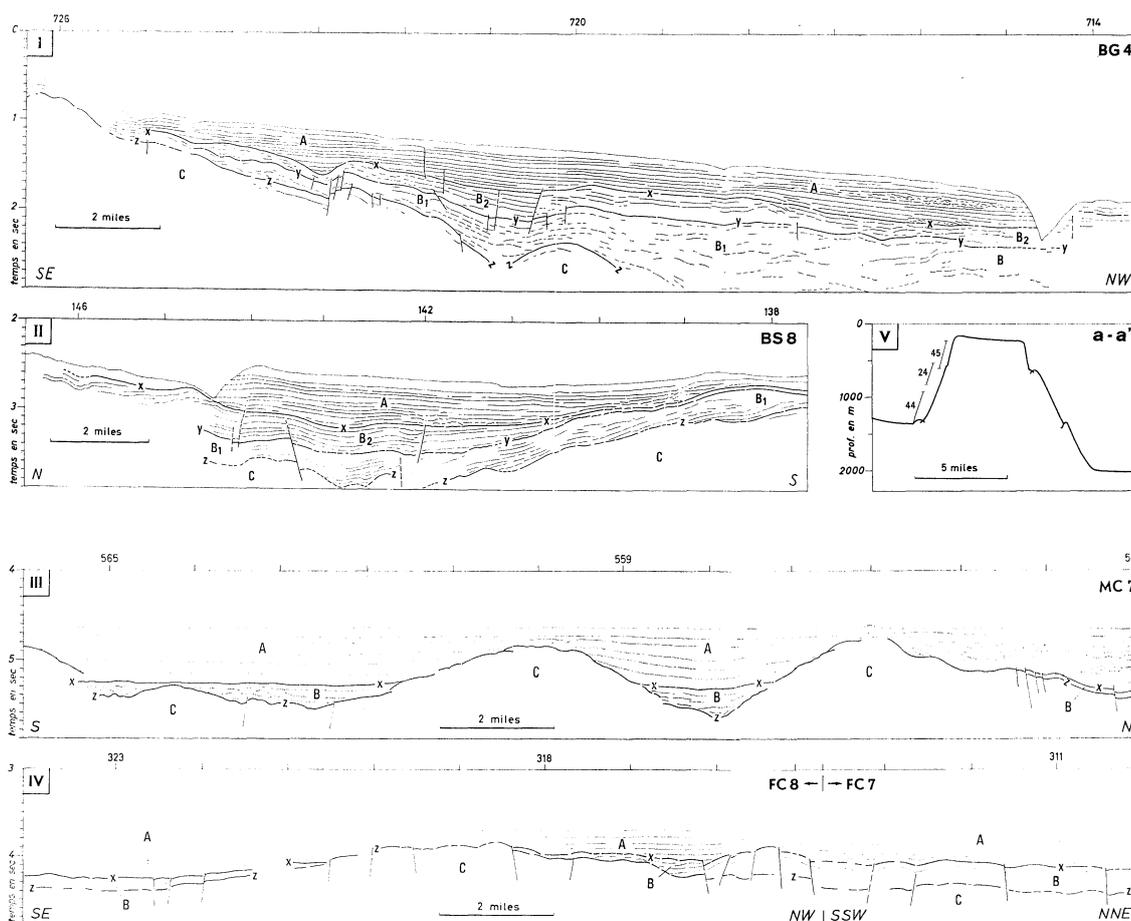


FIG. 6. — Interprétation géologique des coupes sismiques de la Fig. 5. *A* séquence continue de la partie la plus haute du Pliocène Moyen jusqu'à présent (unité sismique *A*); *x-x* discordance et transgression du Pliocène Moyen (elle va disparaître dans la partie la plus profonde de certains bassins sédimentaires où il y a concordance). *B* séquence comprenant le Miocène, le Pliocène Inférieur et la partie la plus basse du Pliocène Moyen (unité sismique *B*); *B*₂ séquence comprenant le Messinien Supérieur, le Pliocène Inférieur et la partie la plus basse du Pliocène Moyen (sub-unité sismique *B*₂); *y-y* vraisemblablement le sommet du gypse (Formation « gessoso solfifera » du Messinien Inférieur); *B*₁ séquence du Miocène Inférieur et Moyen (?) (sub-unité sismique *B*₁); *z-z* vraisemblablement discordance et transgression du Miocène Inférieur; *C* substratum pré-miocène (unité sismique *C*). Les profils sismiques traversent le Bassin de Gioia et le canyon de Stromboli (I), le Bassin de Sardaigne et le canyon de Orosei (II), la partie occidentale (III) et orientale (IV) de la plaine bathyale. Un profil bathymétrique à travers le mont des Baronie (V) indique l'extension des dragages.

g. De la partie moyenne du Pliocène Moyen jusqu'à présent, ou mieux pendant les 4 derniers millions d'années [SELLI 1970a], a eu lieu un affaissement frappant qui dans la partie la plus profonde de la mer Tyrrhénienne a atteint 4500 m avec une vitesse moyenne d'à peu près 1,1 mm par an.

Cet affaissement était contemporain aux derniers soulèvements de l'Apennin pendant le Plio-Pléistocène.

h. Probablement la mer Tyrrhénienne actuelle est la mer profonde la plus récente du monde connue aujourd'hui.

Références bibliographiques

- CATI (F.) *et al.*, 1968. — Biostratigrafia del Neogene mediterraneo basata sui Foraminiferi planctonici. *Boll. Soc. geol. ital.*, **87**, 3, pp. 491-503.
- COLANTONI (P.), 1970. — Littoral Pliocene Molluscs dredged at 2200 m of depth in the Tyrrhenian Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **21**, 11 pp, 889-891.
- HEEZEN (B.C.), GRAY (C.), SEGRE (A.G.) & ZARUDZKI (E.F.K.), 1971. — Evidence of foundered continental crust beneath the central Tyrrhenian Sea. *Nature*, **229**, n° 5283, pp. 327-329.
- SELLI (R.), 1957. — Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale. *G. Geol.*, **26**, pp. 1-54.
- SELLI (R.), 1964. — The Mayer-Eymar Messinian 1867. Proposal for a Neostatotype. *Proc. XXI Internat. Geol. Congress, Norden*, **28**, pp. 311-333.
- SELLI (R.), 1970 a. — Report on absolute age, *in* : SELLI (R.), *Ed.*, Proc. Com. Medit. Neog. Strat. 4th Session. *G. Geol.*, **35**, 1.
- SELLI (R.), 1970 b. — I. Cenni morfologici generali sul Mar Tirreno *in* : SELLI (R.), *Ed.*, Ricerche geologiche preliminari nel Mar Tirreno. *G. Geol.*, **37**, 1, pp. 5-24.

Intervention de M.A. Segre

a. — *Topographie bathymétrique*. Le placement de l'échantillonnage, tout particulièrement des dragages, nous montre qu'ont été utilisées les levées de précision exécutés pendant plusieurs croisières de l'Institut Hydrographique de la Marine Militaire italienne, à différentes échelles : 200.000, 100.000, et 50.000^e.

b. — *Substratum des sédiments non consolidés*. Dans une zone de la région centrale de la mer Tyrrhénienne S, quelques dragages parmi ceux de la croisière d'août 1970 du R/V *Atlantis 2* de Woods Hole Oc. Inst., ont reporté un échantillonnage des fonds rocheux par plus de 3400 m (HEEZEN, GREY, SEGRE, ZARUDZKI, 1971). Il s'agit de roches métamorphiques (schistes cristallins, phyllithes et marbres), de roches sédimentaires déformées et fracturées (siltites, calcaires et dolomies) et de calcaires fossilifères non déformés.