

# Nouvelles observations sur la géologie et la morphologie des montagnes sous-marines de la mer Tyrrhénienne

par

ALDO SEGRE\* et CARLO STOCCHINO\*\*

\**Istituto di geologia, paleontologia e geografia fisica, Università, Messine (Italie)*

\*\**Istituto di fisica dell'atmosfera del C.N.R., Rome (Italie)*

Pendant les croisières océanographiques 1967-1968 du navire *Bannock* du C.N.R. (1) en mer Tyrrhénienne, on a achevé la levée systématique des montagnes sous-marines (= Seamounts) qui se dressent de la plaine abyssale sous 3000 m de profondeur (2).

La levée a été accomplie par écosondeur de précision PGR, position par LORAN C., grillage de sondage d'un mille d'écartement pour l'échelle de 1/100.000. Un grillage plus serré a été établi, selon le cas, aux sommets de ces reliefs. On a fait des dragages et on a prélevé des échantillons de fond pour une première exploration généralisée.

La levée systématique de la mer Tyrrhénienne par l'Institut Hydrographique de la Marine, en cours depuis quelques années, ainsi que les autres données des navires scientifiques et hydrographiques dont on a pu disposer, sont telles que tous les Seamounts de cette région sont maintenant suffisamment reconnus n'ayant pu s'échapper au grillage.

Précédemment on connaissait des signalisations pour les seamounts n. 4-6-15. Des explorations partielles à quelques seamounts tyrrhéniens ont été faites par le N. « *Vema* » en 1956 (carottage, photo, champ magnétique total, seismologie : [Seamounts n. 3-4-10; EWING J., EWING M., 1959] et par le N/H « *Staffetta* » en 1957 sondages aux seamounts n. 3 et 4 [SEGRE A.G., 1959]. Les connaissances acquises jusqu'à 1958 sur les seamounts de la mer Tyrrhénienne ont été résumées dans une carte générale [SEGRE A.G., 1958].

Les explorations et levées se sont poursuivies dès 1959 par le N. *Akademik Vavilov* (2-4-5-10); en 1965 par le N. *Pillsbury* (levées par RADAR et PDR, dragages géologiques); d'autres navires tels que l'*Atlantis*, le *Chain*, le *Conrad* n'ont eu pour but en particulier ces Seamounts [RYAN W.B.F., WORKUM F. jr. HERSEY I.B., 1965].

Ensuite, une fois de plus il s'est démontré que pour ce type d'exploration géologique sous-marine tout particulièrement en Méditerranée, c'est un indispensable avantage de posséder une connaissance topographique tout à fait satisfaisante soit au regard de la position, soit pour le serrage et régularité des alignements de sondage.

Au sujet des caractères topomorphologiques et géologiques on peut grouper ainsi les reliefs de la région Tyrrhénienne :

— Montagnes épicontinentales, c'est-à-dire du plateau et de sa marge, dont les sommets quelquefois émergent sous forme d'écueils ou d'îles.

(1) Commandant pour 1967 le Cap Fr. A. TESTONI; pour 1968 le Dr. C. STOCCHINO.

(2) On a distingué chaque montagne sous-marine par un nombre.

— Montagnes sous-marines précontinentales, c'est-à-dire du précontinent (n. 1-10-11-12-14-15-16-17) et de sa limite avec la plaine abyssale (n. 3-5-18-19).

— Seamounts vrais, complètement isolés dans la plaine abyssale (n. 2-4-6-7-8-9).

On observe donc des caractères généraux qui sont absolument typiques de ces seamounts :

— ils s'élèvent tout à fait brusquement de la plaine abyssale avec une hauteur relative de plus de 1000 m (v. tableau).

— leur périmètre est à peu près ellipsoïdal, et ils sont composés d'une seule unité morphologique se terminant avec arête unique axée très régulièrement N.20°E (n. 2-4-6-7-8-9-19).

Cette constance d'allongement des Seamounts de même que des sommets des collines abyssales disposées dans la plaine parmi eux, a certainement une toute particulière signification dans la tectonique régionale. Il s'agit de la même directrice structurale des grandes failles crustales continentales dans leur terminaison « tyrrhénique », c'est-à-dire Sud, et qui limitent les « Arcs apenniniques » [FABIANI R., SEGRE A.G., 1952]. Il faut rappeler comment ces dernières sont en relation avec le volcanisme de l'Italie centro-méridionale.

Ces Seamounts ne sont pas des cônes volcaniques, et quelquefois leur seule croupe est suivie ou flanquée d'un plus petit chaînon parallèle (Seamounts n. 8;2;4).

— Ils ne sont jamais aplatis au sommet et ne possèdent jamais un haut seul isolé, mais une arête étroite correspondant au grand axe quelquefois déchiquetée par des découpures qui n'ont pas une importance particulière dans l'ensemble morphologique ; négligeables les sillons valliformes des versants. L'absence totale de terrasse et de plateau terminal marque et caractérise ces Seamounts de la mer Tyrrhénienne : il n'existe pas des Seamounts du type Guyot océanique. Leur champ magnétique total est très intense et tout particulièrement le long de l'axe, tandis que les montagnes sous-marines surtout du plateau continental et aussi du pré-continent n'en possèdent généralement pas (n. 10) sauf naturellement les volcans basiques.

Les affleurements de rocher sont très rares car la vase très tyxotrope couvre, comme un manteau uniforme de neige, tout relief même abrupt, du fond marin.

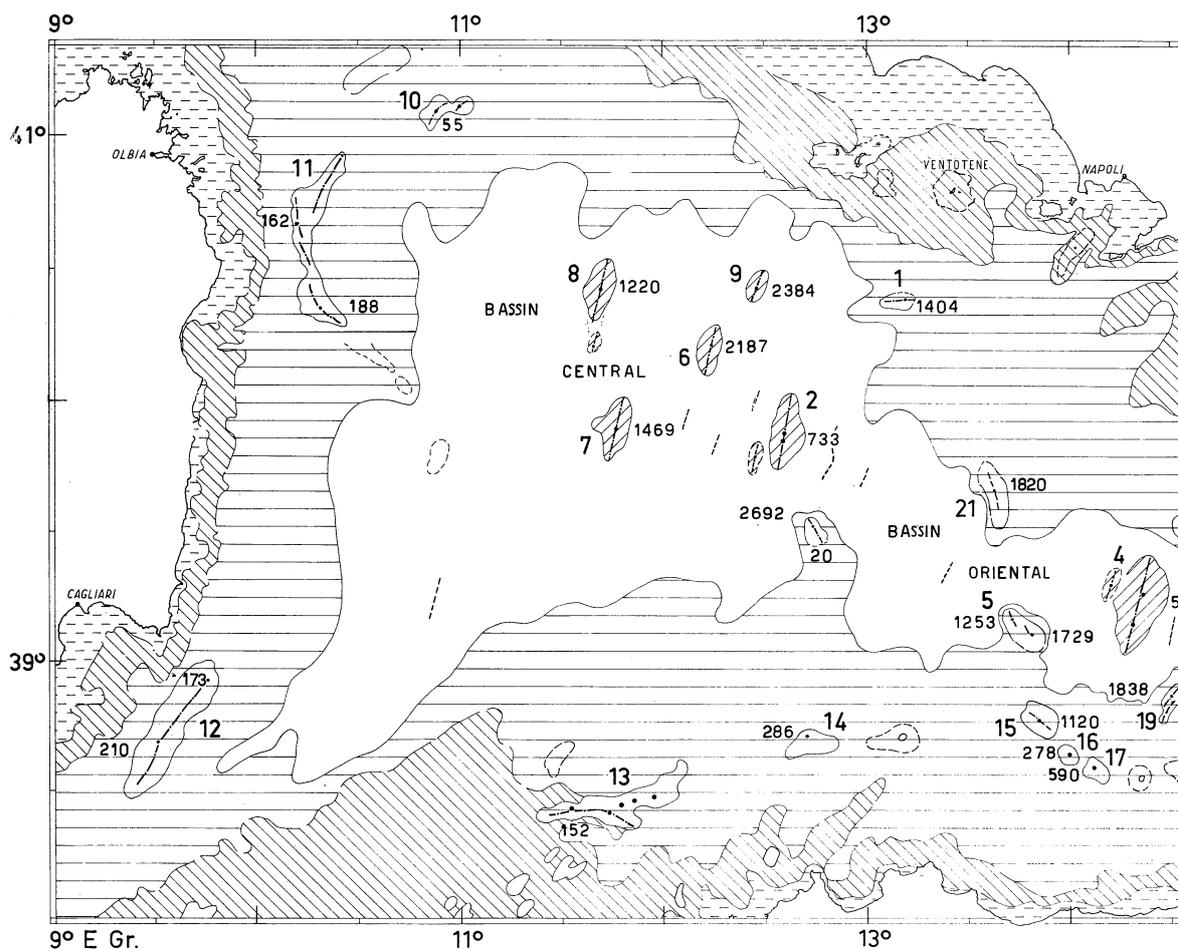
Cet envasement qui doit avoir caractérisé spécialement certaines phases cataglaciales et aussi orogéniques continentales pleistocènes, a joué avec d'autres facteurs physiques certainement un rôle négatif sur le peuplement benthique qui pendant le Würm semble avoir été beaucoup plus riche et abondant [MARS P., PICARD J., 1960]. Ces Seamounts abyssaux sont entièrement composés par des énormes amas extrusifs de laves uniformes de couleur sombre, généralement noir, de caractère basique ou basique moyen avec feldspates et magnetite, présentant aussi parfois des structures cordées en surface (1).

Toutes les autres catégories de montagnes sous-marines de cette région sont bien différentes, soit sous l'aspect morphologique, soit pour constitution géologique : certaines sont de calcaire triasique avec couverture tertiaire, leurs axes n'ont jamais la direction des Seamounts de la plaine abyssale.

Ils sont morphologiquement plus complexes, en chaîne de sommets bien individués avec arêtes séparées à orientation individuelle (n. 10-11-13). Ces caractères changent pour ceux qui sont placés près de la limite précontinent-plaine abyssale. Ici parfois les sommets allongés se développent dans la même direction des montagnes de la plaine abyssale (n. 19) et, où leur morphologie est différente de celles-ci, on observe d'autres faciès de roches effusives (n. 3).

Les sommets qui ne dépassent pas la profondeur de 800 m, soit les seamounts n. 2; 3; 4, montrent sur les étroites surfaces de culmination, des arêtes où la vase est plus mince, des croûtes de manganèse pisolitique, des oxydes de fer et une couche organique avec phosphates qui sont en relation avec un faciès de « coraux profonds » fossiles noircis, sur lequel quelquefois on observe une association vivante à « coraux blancs » (*Lophohelia*) et brachiopodes. Des photos (croisière *Vema* 1956) ont montré comment sur les flancs supérieurs du Seamount n. 4 les coraux fossiles sont presque noyés dans la vase : leurs apex faisant surface en forme de stalagmite étaient pour cela méconnaissables. Avec les coraux

(1) Les problèmes pétrographiques et géochimiques sont en étude près l'Institut of Marine Geology - Miami et l'Institut de Minéralogie — Univ. de Messina.



Seamounts de la mer Tyrrhénienne :

1. Plateau continental; 2. Talus continental; 3. Précontinent; 4. Plaine abyssale; 5. Seamounts de l'

fossiles, mais pas forcément contemporains de ces derniers, il y a une association malacologique sub-fossile de faciès nord-Atlantique [MARS P., PICARD J., 1960] qui s'est montrée particulièrement bien caractérisée au Seamount n. 4 par la présence de valves en très bon état de *Lima excavata* Fabr.

Ce bivalve, vivant sur les côtes de Norvège et trouvé maintenant en Méditerranée, a été signalé avec une association semblable à la nôtre par le N. *Porcupine* dans l'Atlantique près de Rokall et par le N. *Talisman* en 1883 par grands fonds au S. des Iles Canaries.

On retrouve donc sur les Seamounts de la mer Tyrrhénienne un faciès plus profond que cette même faune fossile tardo-pleistocène signalée en plusieurs lieux de la Méditerranée en tête des canyons sous-marins entre 150 et 400 m de profondeur : au Cap Creus, aux canyons de la Corse occidentale [MARS P., 1958] à Olbia [BLANC A.C., 1939] au N. et au S. de la Sardaigne équivalente non de la regression marine de la dernière glaciation quaternaire [BOUCART J., 1956] comme on serait tenté de croire, mais au cata-glaciaire Würmien [MARS P., PICARD J., 1960-MARS P., 1964 - PÉRÈS J.M., PICARD J., 1958]. C'est un faciès de fond vaseux en milieu rocheux profond, caractérisé par l'abondance des coraux fossiles. En considérant le maximum régressif eustatique, mais il ne semblerait pas que ce soit le cas, cette faune à *Lima excavata* dont le gisement est bien autochtone, se serait développée entre 500 et 750 m de profondeur.

Est-ce qu'une réduction de salinité en Méditerranée causée par les eaux de fonte des glaces continentales et les précipitations dues au paléoclimat plus humide, aurait rejoint ces milieux plus profonds? Mais il semble aussi que toutefois certains secteurs de la région centrale de la mer Tyrrhénienne aient été le lieu d'une certaine subsidence et que cet effet se serait ajouté, par lieux à la composante eustatique : l'exploration en cours de ce Seamount nous éclairera sur ces questions.

#### Références bibliographiques

- BLANC (A.C.), 1936. — Giacimento sottomarino a *Cyprina islandica* L. nel golfo di Terranova Pausania (Sardegna). *R.C. Accad. Lincei*, **21**, (ser. 6), 9, pp. 695-698.
- BOUCART (J.), 1955. — Recherches sur le plateau continental de Banyuls-sur-Mer. *Vie et milieu*, **6**, 4, pp. 435-522.
- ЕМЕЛЬЯНОВ (Е.М.), МИХАЙЛОВ (О.В.) & ЩИМКУС (К.М.), 1965. — Некоторые особенности геоморфологического строения и тектонического развития Средиземного моря. Издательство "Наука", pp 20-33.
- EMELIANOV (E.M.), MIKHAILOV (O.V.) & SHIMKUS (K.M.), 1965. — Some characteristics of the geomorphological structure and tectonic development of the Mediterranean sea. *Accad., Nauk Ussr*, pp. 20-33.
- EWING (J.) & EWING (M.), 1959. — Seismic refraction measurements in the Atlantic ocean basins, in the Mediterranean sea, on the Mid-Atlantic Ridge and in Norwegian sea. *Bull. geol. Soc. Amer.*, **70**, pp. 291-318.
- FABIANI (R.) & SEGRE (A.G.), 1952. — Schema strutturale della Regione italiana. Contributi di Sc. Geologiche, 2, (supp. a). *Contr. Sci. geol. Ric. sci.*, **20**, pp. 7-23.
- ГОНЧАРОВ (В.П.), 1965. — Советские морские геологические работы в Средиземном море. Издательство "Наука", pp 3-9.
- GONCHAROV (V.P.), 1965. — The soviet marine geological studies in the Mediterranean sea. *Accad. Nauk Ussr*, pp. 3-9.
- ГОНЧАРОВ (В.П.), МИХАЙЛОВ (О.В.), 1963. — Новые данные о рельефе дна средиземного моря. *Океанология*, **6**, pp. 1056-1061.
- GONCHAROV (V.P.) & MIKHAILOV (O.V.), 1963. — New surveys in the Mediterranean sea. *Okeanologia*, **3**, 6, pp. 1056-1060.
- ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA, 1939. — Carta n° 275 « da promontorio argentario a M. Circello 1883, 1 : 269.420, 11 rist. pa.

- ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA, 1937. — Avvisi ai Naviganti, n° 482, Genova.
- MARS (P.) & PICARD (J.), 1960. — Note sur les gisements sous-marins à faune celtique en Méditerranée. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **15**, 3, pp. 325-330.
- MARS (P.), 1964. — Les faunes et la stratigraphie du quaternaire méditerranéen. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **17**, 3, pp. 1029-1044.
- MARS (P.), 1958. — Les faunes malacologiques quaternaires « froides » de Méditerranée. Le gisement du Cap Creus. *Vie et Milieu*, **9**, 3, pp. 293-309.
- MIKHAILOV (O.V.), 1965. — Bottom relief of the Mediterranean sea. *Accad. Nauk. Ussr.*, pp. 10-19.
- PÉRÈS (J.-M.) & PICARD (J.), 1958. — Faunes « froides » et faunes « chaudes » de la Méditerranée quaternaire. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **14**, pp. 509-514.
- RYAN (W.B.F.), WORKUM (F.) & HERSEY (I.B.), 1965. — Sediments in the Tyrrhenian abyssal plain. *Bull. geol. Soc. Amer.*, **76**, pp. 1261-1282.
- SEGRE (A.G.), 1953. — Risultati preliminari dell'esplorazione econometrica del Basso Tirreno. *R.C. Accad. Lincei*, **15**, (8), 1/2, pp. 95-101.
- SEGRE (A.G.), 1958. — La morfologia del mare Tirreno secondo i più recenti studi. *Riv. geogr. ital.*, **65**, 2, pp. 137-143.
- SEGRE (A.G.), 1958. — Neue geologische Untersuchungen im Tyrrhenischen Gebiet. *Geol. Rdsch.*, **47**, 1, pp. 196-207.
- SEGRE (A.G.), 1959. — Observations générales sur l'orographie sous-marine de la mer Tyrrhénienne, *Colloq. int. Cent. nat. Rech. sci.*, **83** [La topographie et la géologie des profondeurs Océaniques]. pp. 53-59.

Sea-mount N°	Lat. N.	Long. W. Gr.	Profond. du Sommet m.	Profondeur à la base		Développement en long; largeur	Direction de l'axe	Région physiographique	Alti- tude rela- tive au fond m.	hy I
				minima m.	maxima m.					
1	40°23'35"	13°11"	1404	2388	3000	8' " 5'	E-W	précontinent	1596	<i>Banno</i>
2	39°51'20"	12°36'35"	733	3600	3600	18'30" 8'	N-20°E	plaine abyssale	2867	<i>Banno</i>
3	39°30'	14°50'	70	± 1540	3300	35' 7'	E-W	précontinent-m. <sup>(1)</sup>	3230	<i>Staffet</i>
4	39°17'25"	14°23'35"	505	3340	3480	25' 12'	N-20°E	plaine abyssale	2875	<i>Banno</i>
5	39°06'	13°47'50"	1253	± 2650	3400	7' 4'	(N-E)	précontinent-m.	2147	<i>Pillsbu</i>
6	40°13'30"	12°15'00"	2187	3394	3620	± 14' 5'	N-20°E	plaine abyssale	1433	<i>Banno</i>
7	39°54'30"	11°46'50"	1469	± 3200	± 3500	16' 6'	N-20°E	plaine abyssale	2031	<i>Banno</i>
8	40°26'40"	11°43'00"	1220	2450	3500	± 14' ± 8'	N-20°E	plaine abyssale	2280	<i>Banno</i>
9	40°26'50"	12°31'10"	2384	3200	3600	7' 3'	N-20°E	plaine abyssale	1216	<i>Pillsbu</i>
10	41°06'20"	10°54'00"	55	1230	1680	10' 4'	SW-NE	précontinent-p. <sup>(2)</sup>	1625	<i>Banno</i>
11	40°41'	10°12'30"	162	1280	2260	60' 6'	(NE-SW)	précontinent	2098	<i>Staffet</i>
12	38°53'30"	9°44'40"	173	990	1900	43' 8'	NE-SW	précontinent	1727	<i>Banno</i>
13	38°26'30"	11°33'20"	152	± 950	± 2100	46' 7'	—	précontinent-p.	1948	<i>Staffet</i>
14	38°43'20"	12°43'10"	276					précontinent	—	<i>Banno</i>
15	38°47'	13°51'40"	1120	± 1900	± 3000	9' 6'	NW-SE	précontinent-m.	1880	<i>Banno</i>
16	38°38'50"	14°20'	278	± 1700	± 2600	6'30" 4'	NW-SE	précontinent	2332	<i>Banno</i>
17	38°36'	14°07'50"	590	± 1650	± 2000	8' 6'	NW-SE	précontinent	1410	<i>Banno</i>
18	38°50'40"	14°55'10"	985	± 2300	2900	5'30" 2'30"	NW-SE	précontinent-m.	1915	<i>Banno</i>
19				± 2100	3400	11' 3'30"	N-20°E	précontinent-m.	?	<i>Banno</i>
20	39°31'25"	12°43'25"	2692	± 3150	3600	8' 7'	N-S (?)	précontinent-m.	908	<i>Banno</i>
21	39°40'05"	13°39'05"	1820	2947	3260	14' 6'	NW-SE	précontinent-m.	1440	<i>Banno</i>

(1) m = limite précontinent/plaine abyssale.

(2) p = limite précontinent/talus et plateau continental.