

EXPOSÉ SOMMAIRE
SUR LES RECHERCHES DE GÉOLOGIE MARINE
ET DE SÉDIMENTOLOGIE
EN MÉDITERRANÉE NORD-ORIENTALE

par Jean J. BLANC

I. — *Morphologie sous-marine du secteur nord-oriental de la Méditerranée.*

Les zones examinées montrent les caractères d'une topographie de vastes effondrements sous-marins. Structures en horsts et grabens — limités par des failles et abrupts rectilignes — dominant. Il apparaît un relief sous-marin très jeune, Plio-quaternaire, Pléistocène récent — fonctionnant encore actuellement —. Un volcanisme plio-quaternaire, de nature basique accompagne l'effondrement de certains secteurs : Microthivai, Milos, Théra, Mytilène, banc Johnston. L'axe NO - SE des émissions coïncide avec la direction des principales lignes d'effondrements relevées par les sondages dans la topographie sous-marine des fonds étudiés.

De telles cassures récentes recoupent les zones isopiques helléniques définies par J. AUBOUIN et ses collaborateurs. Un ensemble complexe de « grabens » polygonaux, escaliers, dorsales et horsts dessine une véritable « marquetterie » fragmentant l'ancien bâti : les anomalies de BOUGUER (in PFANNENSTIEL, 1960) seront positives dans les secteurs où se manifeste un volcanisme orogénique ou post-orogénique de compensation : jusqu'à + 152 mgl à Santorin. Les zones d'effondrements récents : Matapan (fosse) et canal de Talante (Chalchis) montrent une anomalie nulle en général.

Au sud du cap Matapan, les effondrements orientés NO-SE, forment des « marches d'escalier » ; les rejets augmentent vers le large : 50 m, 100 m, 200 m. Certaines zones montrent une topographie de détail paraissant de nature volcanique : pics, aiguilles. Dans la zone des fosses de Matapan proprement dites, on note des horsts séparant des dépressions ; les rejets ont alors des dénivellations de l'ordre de 1 200 m (cf. travaux récents in É. DEBRAZZI, 1961).

Pour le canal de Talante et le golfe de Volo, il s'agit d'effondrements quaternaires récents, accompagnés par une phase volcanique (Microthivai, Strongilo). Entre l'île d'Eubée et le continent, les failles encore actives dessinent des gradins serrés à dénivellations de 100 à 300 m. Cette topographie exceptionnelle se traduit par des rejets « frais » formant des abrupts dans les massifs d'ophiolites ; le réseau hydrographique n'a pas eu le temps de s'adapter aux mouvements du substratum :

effondrement continu du secteur sous-marin,
surélévation du secteur émergé confirmé par la présence, à +2,50 m, d'une corniche coralligène récente.

Bien que l'état de la mer ne nous ait pas permis l'exécution convenable de profils bathymétriques, les dragages montrent, au banc Johnston, à 18 milles à l'O de Mytilène, une table basaltique, constituant une sorte de guyot avec une ceinture coralligène formant un bourrelet supérieur. Les anomalies de la microfaune, les dispositions particulières du sédiment, les thanatocœnosés remaniées et triturées, transformées en une véritable *craie* font penser à un affaisse-

ment récent et rapide de ce secteur volcanique, confirmé par ailleurs, dans les parages de Sigri, à l'O de Mytilène (forêt fossile silicifiée et passant sous le niveau actuel de la mer). L'anomalie de BOUGUER demeure positive : + 30 mgl de moyenne en cette région.

Enfin, au point de vue sédimentaire, ces régions déprimées, nouvellement créées, fonctionnent comme des « pièges » retenant les matériaux, notamment les vases jaunes gluantes. Une hypersédimentation rapide, dont le mécanisme demanderait à être précisé, s'établit dans les « impasses » de Talante, Volo, golfe de Salonique, etc.

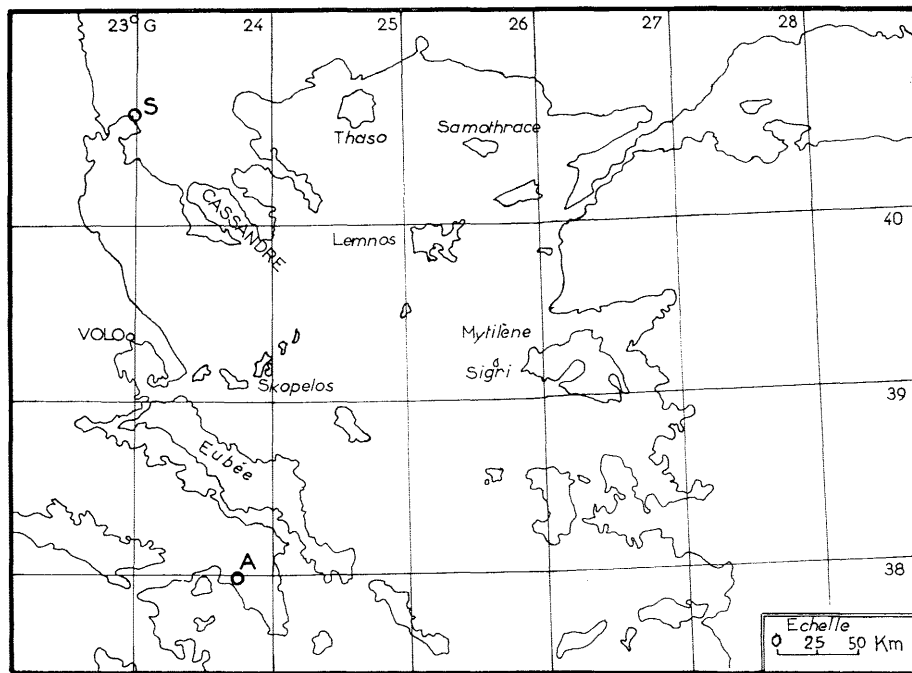


FIGURE I

Il semble que la mise en place des vases molles soit le fait de courants turbides et mouvements contre le fond. Il en résulte une remontée du faciès des « vases bathyales », en ce secteur, jusqu'à des profondeurs relativement faibles (jusqu'à 100 m). L'observation du milieu sédimentaire actuel confirme, une fois de plus, l'indépendance des faciès granulométriques et de la profondeur réelle du dépôt.

II. — Composition minéralogique des sédiments du prisme littoral et des zones de transfert.

On distinguera, d'abord, une association fondamentale issue des massifs ultra-basiques d'ophiolites et péridotites (zone pélagonienne). Cette dernière comprend : Olivine, Chromite, Ilménite, Sépiolite et Giobertite.

Dans les transferts de Thrace et du golfe de Salonique s'y ajoutent :

- 1) les espèces issues du volcanisme basique : augite et magnétite, plus certaines espèces du groupe ultrabasique;
- 2) les minéraux issus des roches acides : sphène, micas;
- 3) stock issu des zones métamorphiques : chlorite, chloritoïde, disthène, tourmaline, grenats;
- 4) groupe d'origine non déterminée probablement alpine : épidote, zoïsite, idocrase (schistes cristallins?);
- 5) minéralisation ubiquistes ou non déterminées : oligistes, limonite; blende, pyrite, chalcopryrite, galène, or (contribution du Vardar).

III. — *Granulométrie des sédiments sableux et conditions de sédimentation.*

Dans la plupart des cas, il s'agit de sédiments sableux remaniés par le déferlement et les actions de transfert. L'alimentation est *mixte* : stocks d'éboulis (de type parabolique), stocks mobiles de transfert issus d'éboulis plus ou moins évolués ou de l'érosion des affleurements (montrent une évolution par lévigation) enfin, stocks représentés par les débris d'organismes en place ou remaniés.

En fait, la granulométrie traduit l'allure générale de phénomènes encore peu connus dans le détail. Ce qu'il y a de certain c'est que l'on aboutit toujours à des faciès de type logarithmique ou hyperbolique; en tous les cas, le classement du sédiment est bon, souvent excellent.

On peut confirmer que, en milieu marin, l'usure du sédiment est très rapide, même lorsque la dispersion demeure élevée, excepté le cas où les débris organiques s'accumulent sur place, sans remaniement.

Nous avons étudié les sables roux, oxydés, à minéraux volcaniques, accompagnant les thanatocœnoses quaternaires remaniées. Le mélange de plusieurs stocks est confirmé par les anomalies de la microfaune : plusieurs niveaux ont été mêlés puis, le sédiment a été mécaniquement reclassé par les actions de lévigation contre le fond. Tel est le cas des passes des îles Pélagos (archipel des Skopelos) où règnent des courants de fond. Le résultat de ces actions aboutit à un sédiment lessivé, oxydé, isométrique, analogue à un *sable de plage* et montrant les mêmes paramètres de dispersion à 150 m de profondeur. Vers le large, on relève des sédiments encore mieux classés, à distribution bi-modale (—190, 200 m).

J'ai souligné l'intérêt géologique du banc Johnston, à l'O de Mytilène. Il s'agit d'un plateau volcanique sous-marin, isolé à —38 —40 m, au large d'un archipel effondré (Mytilène, Sigri), et dominant des fonds de —200 —350 m. Le sommet est couronné par un concrétionnement coralligène actuel, très frais. Des blocs de basalte émergent d'un gravier blanc à Mélobésiées. *Lithotamnium*, Serpules, Bryozoaires, et débris de Gastéropodes. Sur les pentes du haut-fond basaltique, on drague une vase blanche très fine, d'aspect crayeux constituée par de très fins débris pulvérisés appartenant à une vieille ceinture coralligène érodée (algues, Bryozoaires, Serpuliens, Foraminifères). Vers le large, on passe à un détritique aberrant mêlé à un « coralligène » fossile. Les courbes granulométriques traduisent un sédiment peu évolué, trié; la microfaune actuelle (Amphistélines) est remaniée sur de courtes distances. Les zones crayeuses, à —120 m —150 m, montrent un début d'évolution (type logarithmique) : influence possible des triages par gravité et lévigation sur le pourtour du haut-fond. Le mélange extraordinaire présenté par la microfaune actuelle, sub-actuelle et fossile atteste l'importance de ces remaniements. Tout paraît conditionné :

1) par l'érosion, les remaniements et glissements par gravité des matériaux d'origine coralligène le long des talus du haut-fond. De —80 m à —150 m, se déposent les « craies » coralligènes, sédiments bio-clastiques de haute mer, finement triturés;

2) par l'affaissement récent du secteur volcanique abaissant le niveau des ceintures coralligènes, probablement lié à la phase d'affaissement de l'Egée au Pléistocène supérieur.

Les formations crayeuses paraissent finir en biseau au sein de la vase bathyale.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec certains passages latéraux observés dans les sédiments anciens (variations de faciès dans le Barrémien en Provence, et dans le SE de la France, en général).

IV. — *Les vases sous-marines.*

On peut distinguer trois familles de courbes cumulatives concernant le domaine dimensionnel : 40 à 45 μ jusqu'à 0,8 μ .

1^o) Famille des courbes cumulatives à concavité tournée vers le haut : sédiments très fins, évolués au point de vue granulométrique, ex : vases jaunes gluantes appartenant au « dé-

tritique fin » se déposant sur un précontinent de formation tectonique récente en voie de colmatage (golfe de Cassandre, baie de Salonique, baies de Thrace méridionale, golfe de Volo).

Certaines intercalations détritiques (micas, chlorite) ou bio-détritiques (Foraminifères, Ptéropodes) au sein de ces « marnes », intercalations parfois rythmiques, ne sont point sans analogies avec des sédiments synorogéniques de type « flysch ».

2^o) Famille de courbes cumulatives de type linéaire, traduisant des actions de triages, remaniements et lévignations. Une partie du stock sédimentaire initial sera fréquemment éliminée. Il demeure un sédiment incomplet avec plusieurs stocks : vases du chenal Pélagos à minéraux volcaniques, vase crayeuse calcaire résultant des fonds coralligènes remaniés au large du banc Johnston (—200 m).

Il en résulte un sédiment mixte, polygénique et souvent parfaitement trié au point de vue mécanique.

3^o) Famille des courbes cumulatives à concavité tournée vers le bas : il s'agit de sédiments décantés en milieu tranquille, qu'il s'agisse de la zone profonde : fosse de Matapan (—4 200 m), vases bathyales à Ptéropodes au S du cap Drepano, ou de boues fluviatiles décantées dans un fond du golfe, après un long transport : vases gluantes du Vardar au fond de la baie de Salonique.

Le sédiment est une vase très fluide où dominent les phases colloïdales et pré-colloïdales. Plus ou moins décalcifiés, ces échantillons forment des ensembles réducteurs, très pauvres en calcaire et dont la composition est voisine de celle des marnes.

Les teneurs en calcaire, à l'exception des sables et graviers coralligènes, diminuent pour les sédiments lessivés d'âge quaternaire (62 à 75 %) : sables à thanatocœnosés würmiens (canal Pélagos), détritique du large « fossile » du banc Johnston, etc.

Les vases profondes jaunes et rouges ont une teneur en calcaire s'apparentant aux argiles et marnes des séries anciennes (12 à 42 %) : fosse de Matapan, vases bathyales jaunes, oxydées. L'enrichissement corrélatif en éléments phylliteux fins et ultra-fins est fréquemment accompagné d'une augmentation de la radioactivité, comme pour beaucoup de sédiments anciens (cas des « shales » et de certaines marnes bleues), ceci après destruction de la matière organique.

Des sédiments très peu calcaires (0 à 12 %) correspondant à de véritables argilites en formation correspondent au faciès des vases gluantes. Il s'agit toujours d'une sédimentation argileuse, terrigène, très rapide, au fond des baies et autres « pièges » à sédiments d'origine tectonique récente. Ces faciès de comblement, au sein de petits bassins d'effondrement, montrent une teneur en calcaire faible mais constante et indépendante de la profondeur. Pour le cas des vases bathyales jaunes, il peut y avoir corrélation entre la radioactivité β et la teneur en minéraux argileux.

V. — Radioactivité des sédiments sous-marins.

Les sédiments renfermant des phyllites détritiques riches en K^{40} montrent une radioactivité supérieure à la moyenne des échantillons, notamment en ce qui concerne l'émission β . En général, correspondent à ces cas les vases gluantes très fines, d'origine détritique (vases du Vardar, vases bathyales oxydées, certains sédiments du prisme littoral et quelques vases oxydées profondes : Matapan, canal de Talante.)

Il en est de même, par ailleurs, des sédiments grossiers du détritique du large ; sédiments lessivés, oxydés et correspondant souvent à des thanatocœnosés fossiles non recouvertes par les vases « bathyales » de formation récente.

L'activité γ sera relativement importante dans le cas des sédiments lessivés et oxydés : sables vaseux quaternaires, à faune würmienne et vases bathyales jaunes. La radioactivité est plus faible pour les sables du prisme littoral repris par les transferts (roches basiques et ultra basiques).

L'activité β sera maximum pour la moyenne des mesures effectuées dans les vases fluviales deltaïques, riches en argile et matières organiques, vases gluantes des golfes fermés (golfe de Volo) et vases profondes oxydées (Matapan, cap Drepano). Des activités β encore assez élevées seront notées pour les vases bathyales jaunes oxydées et les graviers remaniés du détritique du large.

Les autres types de sédiments montrent une activité γ et β pratiquement nulle.

*Station marine d'Endoume.
Division de Géologie marine et d'Océanographie physique.*

BIBLIOGRAPHIE

- BLANC (J.J.), 1958. — Recherches géologiques et sédimentologiques, campagne de la « Calypso » en Méditerranée Nord-orientale (Sept.-Oct. 1955). — *Rés. sci. Camp. « Calypso »*, fasc. 3, MASSON.
- BOURCART (J.), 1919. — Note préliminaire sur les terrains sédimentaires de la région de Salonique. — *C.R. Soc. Géol. Fr.*, Bull. 4 (19), s. 77.
- KOCZY (F.F.), 1956. — Echo soundings. — *Repts. Swedish Deep Sea Exp.*, 4 (2), n° 3, p. 99-158, 23 profils.
- NÉGRIS (P.), 1914. — Roches cristallophylliennes et tectoniques de la Grèce. — Imprimerie SAKELIARIOS, Athènes.
- PÉRÈS (J.M.) et PICARD (J.), 1956. — Notes préliminaires sur les résultats de la campagne de recherches benthiques de la « Calypso » dans la Méditerranée Nord orientale. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 18, p. 5-13.
- PFANNENSTIEL (M.), 1960. — Erläuterungen zu den bathymetrischen Kerten des östlichen Mittelmeeres. — *Bull. Inst. océanogr.*, n° 1192.
- VAUFREY (R.), 1929. — Les éléphants marins des îles méditerranéennes et la question des isthmes pléistocènes. — *Thèses*, MASSON, Paris.
-

