

LES BOUCHES DE BONIFACIO : OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES

G. FIERRO (1), A. OZER (2), M. PICAZZO (1) et A. ULZEGA (3)

RÉSUMÉ

L'examen de profils sismiques (S.B.P. et Sparker) et de sédiments dragués (campagnes océanographiques de 1974 et 1979) a apporté des éléments neufs pour une meilleure compréhension de la paléogéographie des Bouches de Bonifacio. Plusieurs lignes de rivage bien marquées dans la morphologie et comprises entre — 55 et — 100 m, ont pu être définies et attribuées à la transgression flandrienne.

A des profondeurs supérieures, d'autres rivages, souvent masqués de sédiments, ont pu être repérés; ils appartiendraient à des régressions marines quaternaires antérieures.

Des liaisons entre la Corse et la Sardaigne auraient donc été possibles dès le Pléistocène moyen; elles permettent de mieux comprendre la répartition de la faune des deux îles, ainsi que de récentes découvertes archéologiques.

I. INTRODUCTION

Les Bouches de Bonifacio ont déjà été l'objet de plusieurs recherches : d'abord NESTEROFF et ROA-MORALES (1957) puis FIERRO (1969) y étudièrent la répartition des sédiments superficiels; FIERRO apporta, en outre, une contribution à la morphologie de la plate-forme septentrionale sarde (1965) et à la distribution des minéraux lourds de ce secteur (1970). Pour mémoire, citons aussi la publication de BELLAN, MOLINIER et PICARD (1961) qui est consacrée aux peuplements benthiques du sud de la Corse et qui présente quelques observations morphologiques intéressantes pour cette zone.

En mai 1974, dans les Bouches de Bonifacio et dans le Golfe de l'Asinara, une campagne océanographique a été menée avec le navire MARSILI du C.N.R. sous la direction de M. PICAZZO. Les enregistrements de profils (Sub Bottom Profiler) et les échantillons dragués et carottés ont été analysés par G. FIERRO et son laboratoire (FANUCCI *et al.*, 1974) et par A. OZER (1976 et 1977).

Par la suite, entre 1977 et 1980, dans le cadre des recherches patronnées par le C.N.R. italien, A. ULZEGA (1) a dirigé avec le navire BANNOCK plusieurs campagnes sur la plate-forme sarde dont une (décembre 1979) s'est déroulée au nord-est de l'île et au cours de laquelle des profils Sub Bottom Profiler, Side Scan Sonar et Sparker ont été réalisés. Les premiers résultats de cette dernière campagne ont également fait l'objet d'une note (ULZEGA, LECCA et LEONE, 1980).

(1) Istituto di Geologia. Università di Genova. Corso Europa 30, 16132 Genova. Italie.

(2) Géomorphologie et Géologie du Quaternaire. Université de Liège. Place du Vingt-Août, 7, 4000 Liège. Belgique.

(3) Istituto di Geologia. Università di Cagliari. Via Trentino, 51, 09100 Cagliari. Italie.

(1) Projet finalisé du C.N.R. : « Océanographie et Fonds marins ». Sous-projet : « Ressources minérales ». Thème : « Placers ».

Une collaboration étroite entre les Universités de Cagliari, Gênes et Liège et une mise en commun de toutes les données recueillies ont permis de mieux reconstituer la paléogéographie du secteur italien des Bouches de Bonifacio.

II. MORPHOLOGIE

(Fig. 1)

Unies par une plate-forme continentale dont la profondeur moyenne est de l'ordre de 60-70 m, la Corse et la Sardaigne ne sont séparées que par un détroit large de 12 km, parsemé d'îles (Lavezzi, Razzoli, archipel de La Maddalena).

Vers l'ouest, la plate-forme s'étend jusqu'à 38 km de la partie centrale du détroit, son rebord se situe à — 180 m et elle est limitée par le Canyon de Castel Sardo. A l'est, la plate-forme a, environ, la même extension, mais son rebord a été repéré vers — 120/— 130 m.

Sur cette plate-forme, deux zones peuvent être distinguées : la première, comprise entre 0 et 50 m, est particulièrement accidentée; son allure est liée au substratum granitique et aux nombreux accidents tectoniques tertiaires; la seconde, au-delà de — 50 m, est caractérisée par une pente douce dont la monotonie n'est interrompue que par les témoins des lignes de rivage quaternaires.

III. INTERPRÉTATION DU MATÉRIEL RECUEILLI

A. Dragages.

Pendant la campagne de 1974, sept dragages ont été réalisés dans la partie centrale des Bouches de Bonifacio (fig. 1) (FANUCCI *et al.*, 1974); ils ont permis :

a) la découverte d'un grès de plage à — 70 m (dragage n° 7) composé de 95 % de sédiments organogènes alors que les apports terrigènes sont constitués essentiellement de feldspaths et de quartz. Ces derniers sont peu ou pas émoussés ce qui implique qu'ils ont été cimentés sans avoir eu le temps d'être modelés par un transport littoral ou éolien. Le ciment (Mg-calcite) peut être interprété comme s'étant formé dans la zone intertidale. Enfin, ce grès présente une micromorphologie de type karstique ainsi qu'une légère rubéfaction, ce qui laisse supposer une phase régressive postérieure au dépôt et à l'induration.

b) la récolte de nombreux galets entre — 50 et — 70 m dans tous les dragages. Ces cailloux sont formés de roches d'origine locale (granite, quartz, ...) mais proviennent aussi du grès de plage précité. Leurs caractéristiques morphométriques indiquent un transport de type torrentiel. Il est aussi logique de penser que ces galets ont été apportés pendant une phase marine régressive postérieure à la formation du grès de plage, comme en témoignent les nombreux galets de « grès de plage » récoltés (dragages n° 1 et 7) alors que ce grès de plage ne contient, lui, aucun galet.

B. Carottage.

Au cours d'une campagne antérieure, M. GENNESSEUX (1972) réalisa, à l'extrémité occidentale des Bouches de Bonifacio et à proximité d'un haut fond isolé culminant à — 63 m, un carottage révélant la présence, à — 128 m, de nombreux galets d'origine volcanique dont les mesures morphométriques ont montré un émoussé moyen de l'ordre de 400, valeur classique pour les plages. Cela témoigne donc de la présence d'une ligne de rivage à cette profondeur (OZER, 1976).

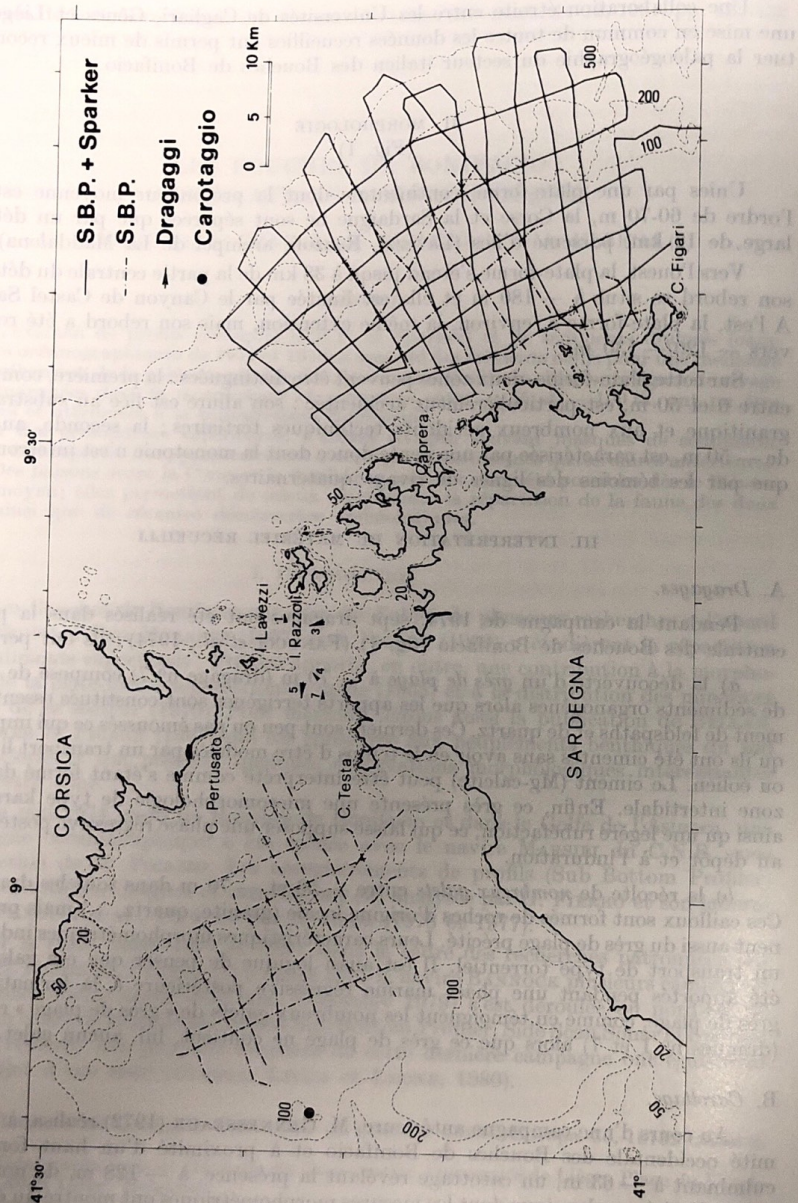


Fig. 1. — Bouches de Bonifacio.
Localisation des profils Sub Bottom Profiler et Sparker ainsi que des prélèvements de sédiments de fond (Dragages ou carottages).

C. Profils sismiques.

a) Dans le secteur occidental des Bouches, 13 profils *Sub Bottom Profiler* (S.B.P.) ont été réalisés. Leur interprétation a permis de repérer diverses morphologies (cordons, falaises, replats ...) qui pourraient témoigner de la présence de lignes de rivage comprises entre -48 et -157 m (OZER, 1976 et 1977) dont une (-128 m) a été confirmée par le carottage précité.

Cependant, vu l'absence d'enregistrements sismiques plus pénétrants (*Sparker*), il peut toujours subsister un doute sur la genèse réelle des micro-reliefs submergés. Par prudence, nous nous sommes abstenus de présenter pour ce secteur une reconstitution détaillée des lignes de rivage.

b) Dans le secteur oriental des Bouches, entre l'île Caprera et le Cap Figari, des profils S.B.P. ont été réalisés durant la campagne de 1974 ; ils ont été complétés par une nouvelle série de profils S.B.P. jumelés par des profils « Sparker 1000 J » (campagne de 1979).

L'examen des premiers profils avait mis en évidence l'existence de plusieurs lignes de rivage submergées (OZER, 1976 et 1977) alors que le dépouillement des seconds a permis la réalisation d'une carte schématique montrant ces anciens niveaux marins observés par ailleurs en d'autres secteurs de la plate-forme sarde (LECCA *et al.*, 1979 ; ULZEGA *et al.*, 1980).

L'étude détaillée des enregistrements S.B.P. des deux campagnes a permis de reconstruire la paléogéographie de ce secteur (figure 2) et la comparaison entre profils S.B.P. et profils SPARKER nous a autorisé à éliminer toute interprétation morphologique douteuse.

Ainsi, huit lignes de rivage comprises entre -55 m et -146 m ont été cartographiées. Parmi celles-ci, les niveaux I ($55-67$ m), II ($78-86$ m), IV ($92-100$ m) et VI ($118-125$ m) sont caractérisés par des crêtes bien marquées dans la topographie, hautes de $5-6$ m et s'étirant sur plusieurs kilomètres : elles peuvent être interprétées comme des cordons littoraux. Entre -86 m et -92 m (III) deux lignes de rivage ont été repérées : une première, interne, formée surtout par une falaise haute de quelques mètres, tandis que l'autre, externe, est soulignée par un relief allongé (cordon littoral).

D'autre part, les lignes de rivage n° V (107 à 113 m), n° VII (128 à 130 m) et n° VIII (135 à 145 m) ne présentent que des témoins discontinus (cordons ou plate-forme d'abrasion).

L'examen de certains profils a mis en évidence l'existence de replats associés à des cordons, enfouis sous plusieurs mètres de sédiments vaseux : à -120 m (VI) et à -145 m (VIII).

Donc, la continuité des lignes de rivage I, II, III et IV, la fraîcheur de leurs formes et l'absence de sédiments de couverture nous fait supposer qu'elles sont soit contemporaines du maximum régressif de la dernière glaciation (Würm, niveau n° IV), soit postérieures à celui-ci et donc liées à diverses phases d'arrêt de la transgression flandrienne (niveaux I, II et III).

Au contraire, les lignes de rivage VI et VII, masquées de sédiments plus récents, peuvent être corrélées à une régression marine antérieure à la dernière glaciation et sans doute à celle du Riss.

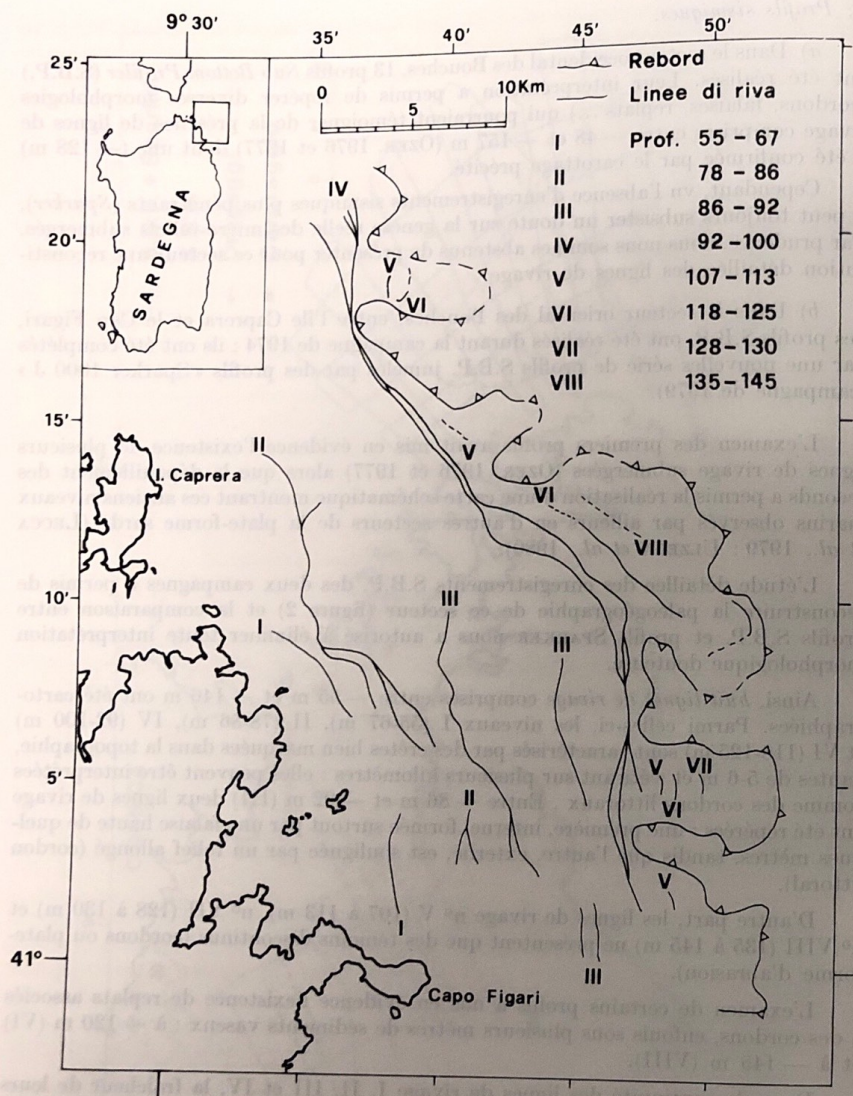


Fig. 2. — Bouches de Bonifacio, secteur oriental.
Localisation des lignes de rivage quaternaires et du rebord de la plate-forme.

IV. CONCLUSIONS

Comme la profondeur maximum des Bouches de Bonifacio atteint 73 m en sa partie centrale et, comme nous venons de le montrer, au cours du Quaternaire moyen

ou récent, le niveau de la mer était bien souvent localisé sous cette bathymétrie (niveaux II à VIII), on peut affirmer que des liaisons étaient possibles pendant le Würm mais également dès le Pléistocène moyen.

Ces observations paléogéographiques permettent de mieux comprendre la distribution de la faune fossile entre ces deux îles. Par exemple, des restes de cervidé, *Megaceros cazioti*, ont été repérés dans des dépôts post-tyrrhéniens (Würm) de diverses localités de Sardaigne (CORDY et OZER, 1972 ; CALOI et MALATESTA, 1974) et de Corse (SIGOGNEAU, 1960) comme dans des dépôts quaternaires plus anciens encore : il est généralement admis que le *Megaceros* aurait peuplé les deux îles pendant le Pléistocène moyen (AZZAROLI, 1961).

D'autre part, ARCA *et al.* (en cours d'édition) ont récemment signalé, dans les terrasses fluviales du bassin du Coghinas (Sardaigne septentrionale) attribuées au Riss, la présence d'une industrie lithique de technique clactonienne (Paléolithique inférieur). Ici aussi, la présence d'un pont entre la Corse et la Sardaigne dès le Pléistocène moyen s'impose pour expliquer ce premier peuplement de l'île.

BIBLIOGRAPHIE

- ARCA M., MARTINI F., PITZALIS G., TUVERI C., ULZEGA A. — Sous presse. — Giacimenti paleolitici in Anglona (Sardaigna sett.). Quaderni Sovrintendenza monumenti e antichità, Sassari.
- AZZAROLI A. (1961) — Il nanismo nei cervi insulari. *Paleontographia Italica*, LVI, 1-32.
- BELLAN G., MOLINIER R., PICARD J. (1961) — Distribution et particularités des peuplements benthiques de l'étage circalittoral des parages de Bonifacio (Corse). *Rapp. et P.V. C.I.E.S.M.*, 16, 523-528.
- CALOI L., MALATESTA A. (1974) — Il cervo pleistocenico di Sardegna. *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, II, 163-247.
- CORDY J. M., OZER A. (1972) — Découverte d'un crâne de Cervidé *Mégacérin* (*Nesoleipoceros Cazioti*) dans le Quaternaire de la Sardaigne septentrionale. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 95, 425-449.
- FANUCCI F., FIERRO G., OZER A., PICCAZZO M. (1974) — Ritrovamento di una « beachrock » a 70 m di profondità nelle Bocche di Bonifacio. *Studi Sassaressi Sez. III — Annali della Facoltà di Agraria dell'Univ. di Sassari*, XXII, 3-12.
- FIERRO G. (1965) — Observations morphologiques et sédimentologiques sur les Bouches de Bonifacio et le Golfe de l'Asinara. *Cahiers Océanographiques*, 17, 565-571.
- FIERRO G. (1969) — Répartition des sédiments dans la région des Bouches de Bonifacio. *Rapp. et P.V. C.I.E.S.M.*, 19, 645-647.
- FIERRO G. (1970) — I minerali pesanti nei sedimenti marini del Golfo dell'Asinara e delle Bocche di Bonifacio. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 110/2, 155-197.
- GENNESSEAU M. (1972) — La structure du plateau occidental des Bouches de Bonifacio (Corse). *C. R. Acad. Sc. Paris, Série D*, 275, 2295-2297.
- LECCA L., LENAZ R., LEONE F., ROSSI S., ULZEGA A. (1979) — La piattaforma continentale della Sardegna sud-orientale : indicazioni metodologiche e primi risultati. *Atti del Convegno Scientifico Nazionale Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini*, Roma 5/7 marzo, 557-566.
- NESTEROFF W. D., ROA-MORALES P. (1957) — Recherches sur les sédiments marins des Bouches de Bonifacio. *Rev. Geogr. Phys. Géol. Dyn.*, 2, 1, 79-82.
- OZER A. (1976) — Géomorphologie du versant septentrional de la Sardaigne. Thèse de Doctorat en Sciences Géographiques, Université de Liège, 3, 620 pp.
- OZER A. (1977) — Morphologie de la plate-forme continentale de la Sardaigne septentrionale : les Bouches de Bonifacio et le Golfe de l'Asinara. *Rapp. et P.V. C.I.E.S.M.*, 24, 7a, 277-278.

SIGOGNEAU D. (1960) — Étude d'un Cervidé pléistocène de Corse. *Ann. Paleont.*, **46**, 47-78.

ULZEGA A., FAIS S., FERRARA C., LECCA L., LEONE F. (1980) — Il significato delle linee di riva sommerse nella ricerca dei Placers. Convegno sui Placers Marini, Trieste 26-27 giugno.

ULZEGA A., LECCA L., LEONE F. (1980) — Niveaux submergés dans la plate-forme continentale de la Sardaigne orientale. XXVII Congrès-Assemblée plénière della C.I.E.S.M., Cagliari 9-18 octobre.

LES SALPES DE LA MÉDITERRANÉE

par JEAN GODEAUX

Laboratoire de Biologie générale, Université de Liège

Les Salpes rencontrées dans les diverses parties de la mer Méditerranée, appartiennent à des espèces réputées très ou moyennement eurythermes, que l'on observe dans le secteur lusitanien, au large du détroit de Gibraltar. Par contre en mer Rouge existent des espèces purement tropicales comme *Thalia cicar* ou *Salpa cylindrica*.

Le secteur occidental et la mer Adriatique sont mieux connus que la région orientale, mais les informations permettent néanmoins de conclure à l'homogénéité de la faune et à son origine atlantique. Le secteur oriental paraît plus pauvre en nombre d'espèces (connaissances insuffisantes?) ou d'individus.

Les formes très eurythermes (impliquées dans la transgression estivale atlantique vers les Iles britanniques) sont : *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis*, *Salpa maxima*, *Ithlea asymmetrica*, *Iasis zonaria*, *Pegaea confoederata* et *Thetys vagina*, ces deux dernières très rares.

Les formes agréées de *Salpa fusiformis* capturées dans le secteur oriental possèdent moitié moins de fibres musculaires que leurs congénères du secteur occidental ; ce que ne montre pas l'autre espèce commune, *Thalia democratica* (formes solitaires et agréées). *Pegaea confoederata bicaudata* et *Ithlea asymmetrica* (formes agréées) ont été signalées pour la première fois au large des côtes du Moyen-Orient en 1972.

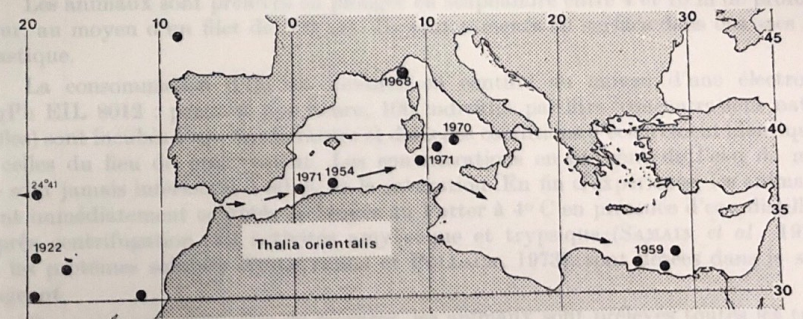


Fig. 1. — Extension de *Thalia orientalis* dans l'Atlantique et la mer Méditerranée.

Les formes modérément eurythermes sont les Cyclosalpes (*C. pinnata*, *C. polae* du secteur oriental, *C. affinis*, *C. virgula*) que l'on rencontre dans les eaux chaudes de $t > 20^{\circ}\text{C}$. Une espèce, *Thalia orientalis*, présente dans les eaux atlantiques tropicales, paraît envahir la Méditerranée depuis deux décennies : elle a été signalée