

Les *beach-rocks* de Sardaigne. Distribution et implications paléogéographiques

André Ozer, Sergio Tucci, Antonio Ulzega

Résumé

Les récentes études de géomorphologie littorale en Sardaigne ont mis en évidence l'existence de nombreux affleurements de *beach-rocks*. Ceux-ci peuvent être classés en deux générations:

- une première qui culmine à +50 cm, dont la partie émergée est souvent corrodée et la partie immergée, fracturée en dalles polygonales.
- une seconde qui se situe dans la zone intertidale pouvant contenir des artefacts puniques ou romains.

D'autre part, diverses campagnes océanographiques et missions de plongée ont permis de relever plusieurs *beach-rocks* répartis sur la plate-forme continentale jusqu'à -100 m. Ils témoignent de lignes de rivage contemporaines de la transgression versilienne.

Abstract

Recent studies of littoral geomorphology in Sardinia have showed the existence of numerous *beach-rock* outcrops. These can be classified into two generations:

- the first one which goes up to 50 cm, whose emerged part is often corroded and whose immersed part is broken into polygonal "paving"-flags.
- the second lays on the tidal zone and sometimes contains Roman or Punic artefacts.

On the other hand, different oceanographic missions and diving operations have discovered several *beach-rocks* spread over the continental shelf down to a depth of -100 m. They give evidence of contemporaneous shorelines with the Versilian transgression.

Citer ce document / Cite this document :

Ozer André, Tucci Sergio, Ulzega Antonio. Les *beach-rocks* de Sardaigne. Distribution et implications paléogéographiques. In: Le *Beach-rock*. Colloque tenu à Lyon les 28 et 29 novembre 1983. Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, 1984. pp. 113-124. (Travaux de la Maison de l'Orient, 8);

https://www.persee.fr/doc/mom_0766-0510_1984_act_8_1_1623

Fichier pdf généré le 02/05/2018

LES BEACH-ROCKS DE SARDAIGNE DISTRIBUTION ET IMPLICATIONS PALEOGEOGRAPHIQUES

par André OZER, Sergio TUCCI et Antonio ULZEGA

RESUME. Les récentes études de géomorphologie littorale en Sardaigne ont mis en évidence l'existence de nombreux affleurements de *beach-rocks*. Ceux-ci peuvent être classés en deux générations :

- une première qui culmine à +50 cm, dont la partie émergée est souvent corrodée et la partie immergée, fracturée en dalles polygonales.
- une seconde qui se situe dans la zone intertidale pouvant contenir des artefacts puniques ou romains.

D'autre part, diverses campagnes océanographiques et missions de plongée ont permis de relever plusieurs *beach-rocks* répartis sur la plate-forme continentale jusqu'à -100 m. Ils témoignent de lignes de rivage contemporaines de la transgression versilienne.

ABSTRACT. Recent studies of littoral geomorphology in Sardinia have showed the existence of numerous *beach-rock* outcrops. These can be classified into two generations :

- the first one which goes up to 50 cm, whose emerged part is often corroded and whose immersed part is broken into polygonal "paving"-flags.
- the second lays on the tidal zone and sometimes contains Roman or Punic artefacts.

On the other hand, different oceanographic missions and diving operations have discovered several *beach-rocks* spread over the continental shelf down to a depth of -100 m. They give evidence of contemporaneous shorelines with the Versilian transgression.

I. INTRODUCTION.

Méconnus jusqu'il y a peu (A. Ozer, 1976), les *beach-rocks* peuvent être considérés comme une constante des littoraux de Sardaigne, tant sur les rivages actuels que sur les plages holocènes, qu'elles soient émergées ou réparties sur la plate-forme continentale.

Par *beach-rock*, nous comprenons les sédiments de plage, sableux ou caillouteux, qui ont été indurés presque simultanément à leur mise en place, par la mer qui les a engendrés. Par leur cimentation, nombre de ces dépôts littoraux ont pu être conservés en maintes localités.

Dans notre optique, nous limiterons donc le terme *beach-rock* aux sédiments actuels ou contemporains d'une des phases de la transgression versilienne, immergés ou non. D'autre part, si les dépôts marins quaternaires et plus particulièrement ceux attribués à une des transgressions du Tyrrhénien sont généralement indurés, nous parlerons, de préférence, de **grès de plage** ou de **conglomérat de plage** car leur cimentation a pu être postérieure à leur

mise en place, ce qui n'exclut pas l'existence, à ces moments, de *beach-rocks*.

Il en résulte donc que les *beach-rocks* les plus anciens qui seront envisagés dans cette synthèse sont ceux relatifs au maximum régressif de la dernière période glaciaire: le *beach-rock* le plus profond a été dragué à une cote de -100m au large de la Sardaigne orientale.

GRANULOMETRIE DES *BEACH-ROCKS*.

Si certains *beach-rocks* sont constitués de sédiments de plage typiques — pour les grès: sables bien classés et grains de quartz émoussés-luisants; pour les conglomérats: bon classement également et galets à émoussé élevé — d'autres, par contre, ne présentent nullement des caractères marins.

Ainsi, en Gallura, à la Punta dell'Acula (entre Vignola et Capo Testa), affleure un *beach-rock* formé de galets anguleux provenant d'un dépôt de pente, cimentés dans la zone intertidale avant même que la mer n'ait eu le temps de les transporter et de les façonner.

En d'autres endroits, le *beach-rock* peut présenter un très mauvais classement comme dans le cas où il est formé d'éléments de granulométrie variée rejetés par les vagues dans des fissures où ils sont piégés puis soudés entre eux ainsi qu'aux parois.

Par exemple, à Buredaggiu, à proximité de Porto di Vignola (Gallura), des bancs de *beach-rocks* sont disposés parallèlement à la plage actuelle et atteignent entre -0,5m et +0,5m. Dégagées par le recul du littoral, ces dalles de *beach-rock* peuvent être comparées à des *cuestas* dont le front est tourné vers la plage et le revers plonge doucement sous le niveau de la mer. Affouillées à leur base par la houle, ces dalles sont démantelées en polyèdres d'un ou deux mètres de côté. Dans les fissures ainsi créées s'accumulent divers débris qui sont rapidement soudés: ils forment une nouvelle génération de *beach-rock*.

La comparaison des courbes granulométriques des deux générations de *beach-rock* montre des différences remarquables tant pour la taille des sédiments que pour leur classement. En outre, le *beach-rock* le plus ancien présente aussi des différences avec le sable de la plage actuelle. Ce dernier est plus grossier et mieux classé que le sédiment de la plage indurée (fig. 1).

Buradaggiu		Médiane	Sorting de Folk and Ward
<i>Beach-rock</i> 1ère génération	a	-	1,08
	b	-	1,33
<i>Beach-rock</i> 2ème génération (fissures)	a	779 μ	2,10
	b	1772 μ	2,50
Plage actuelle		898 μ	0,63

De même à Porto Quadro, à l'est de Santa Teresa di Gallura, le *beach-rock* repéré au fond de la baie entre -0,3 m et -1,5 m possède une granulométrie différente des dépôts de la plage actuelle.

Porto Quadro	Médiane	Sorting de Folk and Ward
<i>Beach-rock</i>	1866 μ	0,97
Plage actuelle	2900 μ	0,34

Si le sable de la plage est plus grossier que celui de la formation indurée, son classement par contre est nettement meilleur.

Pour l'ensemble des *beach-rocks* analysés en Sardaigne septentrionale, on note qu'en Gallura, région granitique, ils sont formés de sable assez grossier, caractère qui se perpétue et même s'accroît sur les plages actuelles. Par contre, dans le littoral du Sassarese, à Maritza, tant la plage que les *beach-rocks* sont formés de sable beaucoup plus fin, ce qui doit être attribué à la nature du substrat.

Localité	Nature	Médiane	Q de ϕ Krumb.	So. de F. & W.	Mode
Isola Rossa (Li puzzi)	B.R. (-0,5 à -2 m)	689 μ	0,33	0,53	595-841 μ (58%)
Torre Vignola (Buredaggiu)	B.R. (+0,5 à -0,5 m)	a -	-	1,08	-
		b -	-	1,33	-
	B.R. dans fissures	c 779 μ	2,78	2,10	3360-4760 μ (16%)
	plage actuelle	d 1772 μ	2,85	2,50	3360-4760 μ (18%)
		898 μ	0,51	0,63	841-1190 μ (38%)
Torre Vignola (Li Soldi)	B.R. (-0,2 à -1 m)	1780 μ	0,70	0,69	1680-2380 μ (37%)
Cala Pischina	B.R.	738 μ	1,06	1,01	841-1190 μ (19%)
Porto Quadro	B.R. (-0,3 à -1,5 m)	1866 μ	0,70	0,97	1680-2380 μ (34%)
	plage actuelle	2900 μ	0,27	0,34	2380-3360 μ (70%)
Maritza	B.R.	286 μ	0,57	0,57	297-420 μ (33%)

Morphoscopie des grains de quartz.

La morphoscopie des grains de quartz montre également une grande variabilité entre les divers *beach-rocks*.

Ainsi, dans les dépôts de plage indurés de Li Puzzi (Gallura), l'examen morphoscopique de la classe majoritaire — 595 à 841 μ (58%) — indique une très grande proportion de grains émoussés-luisants (30%) et subémoussés-luisants (42%), ce qui témoigne d'un façonnement marin certain.

Par contre, non loin de là, à Buredaggiu, l'analyse morphoscopique présente un mélange de grains subémoussés à émoussés-luisants (d'origine

marine), de grains subémoussés à émoussés-mats (d'origine éolienne) et de grains anguleux luisants (d'origine locale). Un examen effectué sur les grains de la plage actuelle montre un cortège analogue, ce qui semble indiquer que le façonnement marin soit plus lent à Buredaggiu qu'à Li Puzzi.

En conclusion, on peut affirmer que tant par la granulométrie (taille, classement) que par la morphoscopie des grains de quartz, les *beach-rocks* présentent une grande variabilité. S'ils sont différents d'une plage à l'autre, ils le sont aussi d'une génération à l'autre et souvent ne ressemblent pas aux sédiments de la plage actuelle.

En outre, fréquemment les *beach-rocks* ne possèdent pas les caractères typiques attribués aux sédiments de plage, aussi le terme "*beach-rock*" doit-il s'appliquer à tous les dépôts qui ont été ou sont indurés dans la zone intertidale, façonnés ou non, classés ou non par la mer.

III. DISTRIBUTION DES *BEACH-ROCKS*.

Les *beach-rocks* littoraux.

Par nos recherches sur la géomorphologie littorale des côtes sardes, nous avons repéré de très nombreux affleurements de *beach-rocks*. Ils peuvent être classés en deux générations :

a) une première qui culmine à +50cm dont la partie émergée est souvent corrodée (vasques, encoches...) et celle immergée souvent fracturée en plaques polygonales.

b) une seconde qui se situe dans la zone intertidale et qui doit pratiquement être contemporaine du niveau marin actuel.

Par grande région naturelle, on peut présenter l'inventaire suivant (fig.3) :

1. ANGLONA.

a) **Pedras de Fogu**. La falaise qui recoupe le substratum tertiaire, la plage du Tyrrhénien puis les éolianites du Würm est précédée par une plate-forme d'abrasion surmontée localement par des *beach-rocks* gréseux ou conglomératiques (*beach-rock* actuel).

b) **Baie de Canimatu**. Le *beach-rock* est formé de débris hétérométriques et anguleux de grès calcaireux d'origine éolienne et d'âge würmien.

Par sa position dans la zone intertidale, il doit dater du niveau marin actuel.

c) **Est de Castel Sardo**. La baie située à l'est de Castel Sardo est bordée d'une plate-forme d'abrasion très nette qui, localement, est couverte de conglomérats formés d'éléments émoussés et anguleux de trachyte ou de galets allochtones de granite.

Par contre, à +50cm, dans une encoche de la falaise actuelle et en contrebas du niveau marin tyrrhénien et des dépôts würmiens, affleure un grès de plage. Celui-ci témoigne d'un niveau marin post-würmien, antérieur au niveau actuel et donc vraisemblablement contemporain du maximum de la transgression du Versilien.

d) **Punta Viuedda**. Ici aussi, les deux générations de *beach-rock* se côtoient : un grès vers +50cm et, sur la plate-forme d'abrasion actuelle, un conglomérat formé de galets bien émoussés.

e) **Prima Guardia**. Sur la plate-forme d'abrasion reposent des galets roulés, soudés à de gros blocs de trachyte. La présence de ces sédiments ne peut

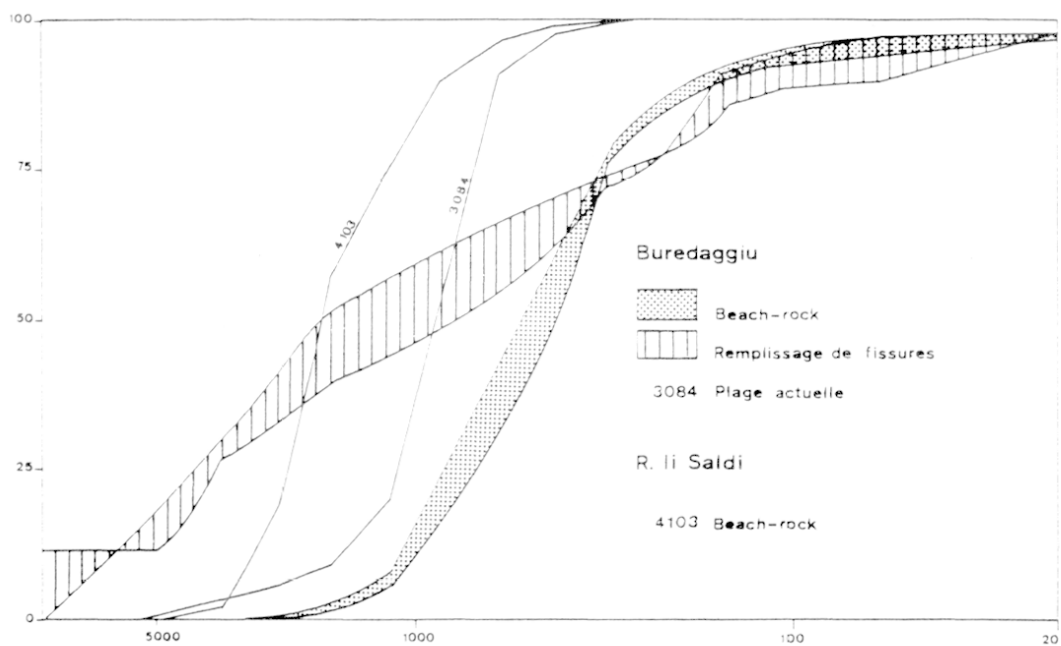


Fig. 1.- Courbes granulométriques cumulatives des beach-rocks de Buredaggiu et du Riu Li Saldi.

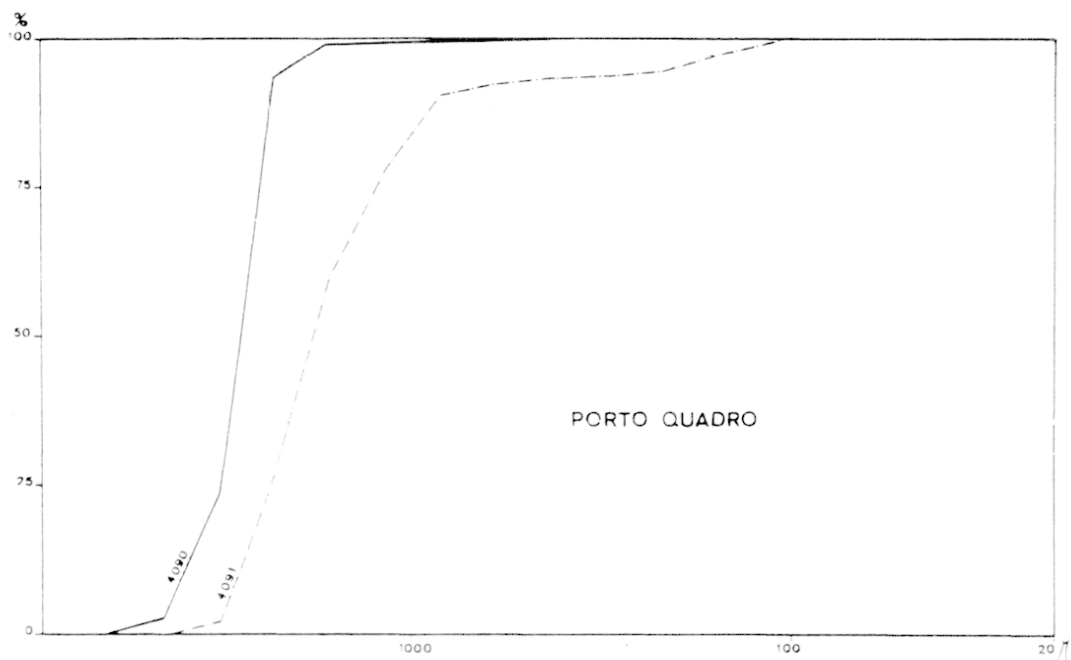


Fig. 2.- Courbes granulométriques cumulatives du beach-rock (4091) et de la plage actuelle (4090) de Porto Quadro.

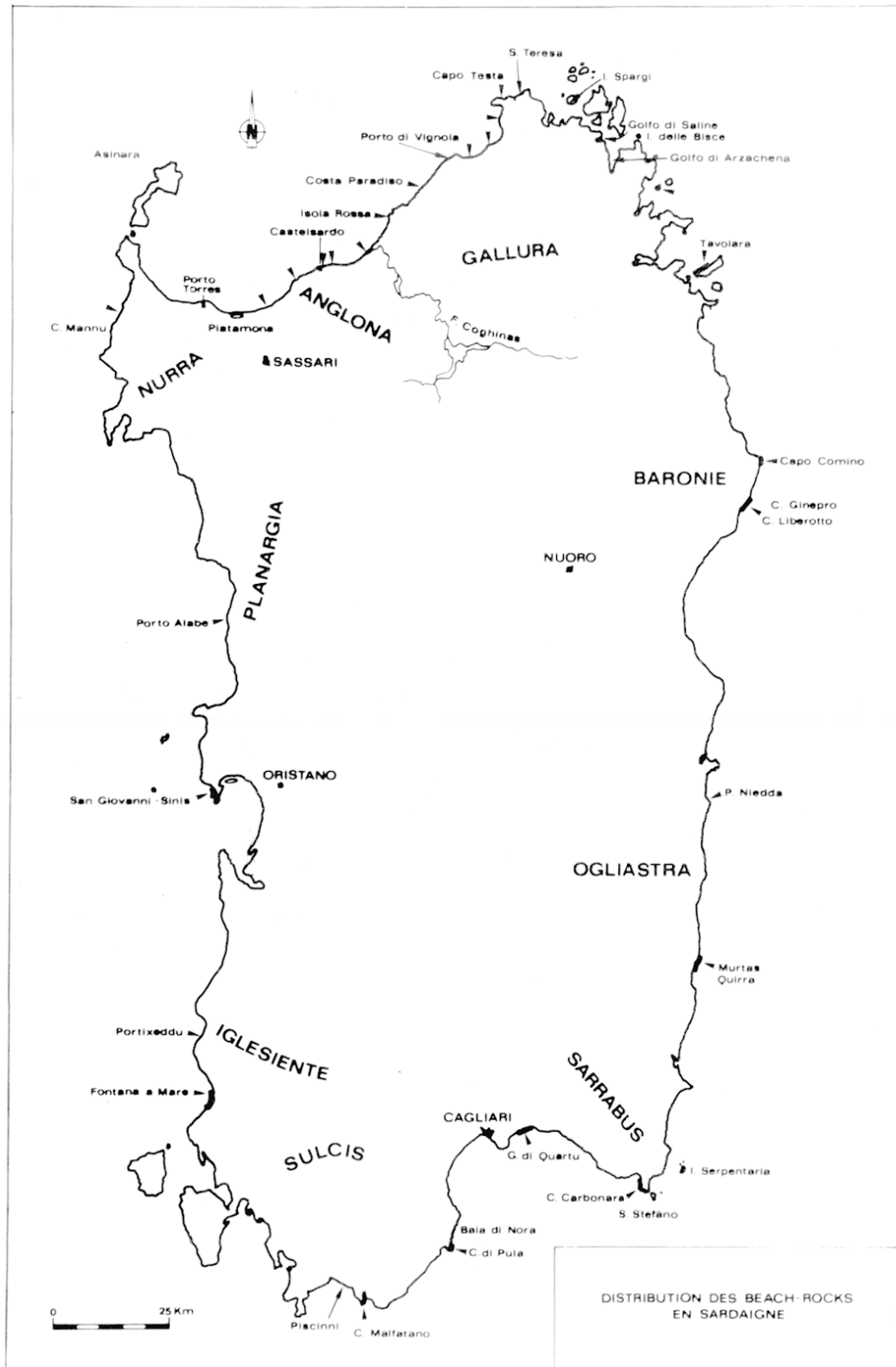


Fig. 3.- Localisation des beach-rocks de Sardaigne.

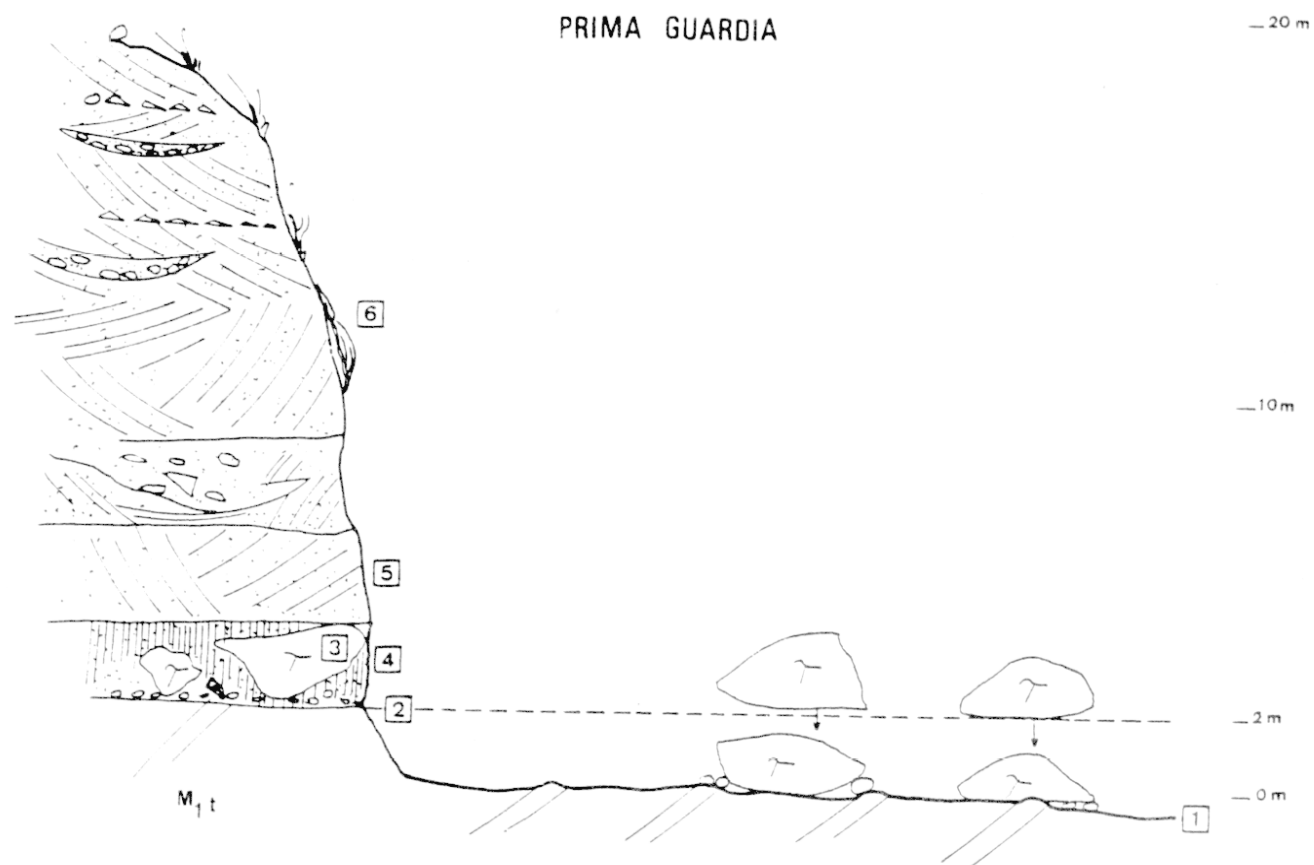


Fig. 4.- Coupe de Prima Guardia

1.- plate-forme d'abrasion actuelle surmontée de beach-rock (galets et blocs de trachyte). 2.- plate-forme d'abrasion et dépôts du Tyrrhénien. 3.- blocs de trachyte (dépôts de pente). 4.- paléosol. 5.- éolianite post-tyrrhénienne. 6.- alternance de dépôts de pente et de dépôts éoliens würmiens.

s'expliquer que par le recul de la falaise et le remaniement des dépôts de plage tyrrhéniens et des formations de versant würmiennes (fig. 4).

f) *Embouchure du Coghinas*. Face à l'embouchure du Coghinas, émerge un petit écueil de *beach-rock* qui atteint la cote de +50 cm et qui, parfois, est relié au littoral par un tombolo sableux.

GALLURA (région essentiellement granitique).

a) *Isola Rossa*. Au sud-ouest d'Isola Rossa, à proximité de la baie de Li Puzzi, s'observe entre -0,50 m et -2 m une dalle de grès de plage démantelée par des fractures subverticales.

b) *Costa Paradiso*. A l'ouest du l'hôtel Li Rosi Marini, des dépôts de pente actuels sont soudés entre eux dans la zone intertidale avant que la mer n'ait eu le temps de les é mousser.

c) *Torre Vignola*. Dans ce secteur de nombreux *beach-rocks* ont été relevés en plusieurs localités.

c₁: au sud de la *Punta Buredagglu* s'étire un *beach-rock* entre -0,50 et +0,50 m, sur plus de 30 m de long et 10 m de large. Sa partie émergée est intensément corrodée par des vasques à fond plat, la zone intertidale présente une encoche de dissolution tandis que la partie immergée est disloquée en grands fragments polygonaux séparés de fissures. C'est dans celles-ci que se sont introduits des débris anguleux à subémoussés de granite soudés entre eux: c'est la deuxième génération de *beach-rock*.

c₂: à l'est de l'Hôtel Torre Vignola plusieurs pointements de *beach-rocks* affleurent au niveau de la mer.

c₃: à l'ouest de l'embouchure du *Riu Li Soldi* un placage de *beach-rock* s'étire parallèlement à la côte, sur 30 m de long et 8-10 m de large, et affleure entre -0,20 m et -1 m.

Cette dalle est aussi démantelée par des fissures, alors que sa surface est perturbée par des marmites d'érosion.

c₄: à Chiscinaggiu, sur la plate-forme, quelques galets sont cimentés l'un à l'autre. Ici aussi, c'est un *beach-rock* actuel.

d) *Monte Rusau*. A l'ouest de la *Cala Piscina* affleure, sur la plage, un *beach-rock* qui se prolonge sous le niveau de la mer. Ses caractéristiques granulométriques le rendent comparable aux *beach-rocks* du secteur de Torre Vignola. Localement, au sein de ces dépôts, de gros blocs sont cimentés.

e) *Punta dell'Acula*. Des dépôts de pente actuels, à leur arrivée dans la zone intertidale, sont soudés ensemble sans avoir eu le temps d'être é moussés par la mer.

f) *Santa Teresa*.

f₁: Au nord du *Monte Cintu*, plusieurs *beach-rocks* ont été repérés dans la zone intertidale dont certains contiennent des débris anguleux de granite, des roches basiques et des grès éoliens du Würm.

f₂: Au *Capo Testa*, au nord de la baie de Santa Reparata, le *beach-rock* développé dans la zone intertidale contient des débris de terre cuite de l'époque romaine.

g) *Porto Quadro (Gallura septentrionale)*. Dans le fond de la baie "ria" de Porto Quadro, une dalle de *beach-rock* est immergée, entre -0,30 m et -1,50 m. Cette dalle est également fissurée en polygones.

Signalons que Sa. Vardabasso (1957) interprétait les dépôts de grès

marins submergés de la Gallura septentrionale comme le résultat d'un abaissement de la bordure littorale. Cet abaissement qui aurait débuté au Tertiaire et se serait poursuivi pendant tout le Quaternaire, serait reponsable de cette côte à rias. Elle appuie sa thèse sur l'absence de terrasses marines en ce secteur, ce que nous infirmons par ailleurs, car notamment à Porto Quadro, on peut observer le niveau tyrrhénien vers 2-3 m en plusieurs endroits ainsi que des replats vers 35-40 m.

h) *Côte orientale de la Gallura*. En diverses localités de la Gallura orientale, des *beach-rocks* affleurent. Ainsi, on en signale à la Punta Corsara (Ile Spargi), mais aussi dans le fond des golfes de Saline et d'Arzachena, où de récentes prospections sous-marines ont démontré l'existence de dalles plus ou moins continues de *beach-rock* reposant sur un substratum granitique. Ces formations se retrouvent dans le golfe d'Arzachena tant sur le versant occidental que sur l'oriental à une profondeur comprise entre -0,50 m et -4 m. Il s'agit généralement d'un conglomérat hétérométrique bien cimenté avec de rares fragments de Lamellibranches.

Egalement sur la côte orientale de l'île Le Bisce est conservé un *beach-rock* formé par une calcarénite quartzreuse qui repose sur le granite entre -1 et -5 m.

Enfin, sur la pointe sud-occidentale de l'île de Soffi affleure, à marée basse, un *beach-rock* formé de galets de granite et de roches métamorphiques bien émoussés.

3. LITTORAL ORIENTAL DE LA SARDAIGNE.

a) *Ile de Tavolara*. Sur la pointe méridionale de l'île de Tavolara, formée par un substratum granitique sur lequel repose des calcaires jurassiques, affleure, sur la plage exposée au nord-ouest, une dalle assez étendue et faiblement inclinée vers la mer jusqu'à une profondeur de 3-4 m.

En outre, dans la zone intertidale, à la surface de cette dalle, affleure un conglomérat bien cimenté, comprenant des fragments de céramique et des galets disposés en cercle, sans doute témoins d'anciens foyers.

b) *Capo Comino*. Quelques décimètres sous le niveau de la mer, le long de la plage sableuse, une croûte gréseuse est présente; parfois, elle est recouverte de sable.

c) *Cala Liberotto - Cala Ginepro*. En cet endroit, le *beach-rock* affleure dans la zone intertidale et s'appuie soit sur une plate-forme d'érosion taillée dans des sédiments marins pléistocènes, soit sur le sable de la plage actuelle.

d) *Punta Niedda*. Au pied des falaises, soit pléistocènes, soit holocènes, taillées dans le front d'une coulée de basalte pliocène, on note un conglomérat de plage bien cimenté, formé de blocs de basalte bien émoussés, hétérométriques avec des fragments de coquilles.

e) *Torre Murtas - Quirra*. Entre les écueils de Quirra et Torre Murtas s'étire un conglomérat de plage, à la profondeur de -8 m, parallèlement à la plage actuelle et avec une largeur d'une dizaine de mètres.

4. FACE MERIDIONALE DE LA SARDAIGNE.

a) *Cap Carbonara - Santo Stefano*. Le *beach-rock* de Santo Stefano affleure à la profondeur de -3 m jusqu'à -6 m sur la partie sud-ouest du Cap Carbonara où il repose sur du granite. Il est formé par un conglomérat bien classé

constitué de galets bien roulés.

b) Goffe de Quartu. A l'est de Cagliari, dans la partie interne de l'arc sableux du Golfe de Quartu, un *beach-rock* s'observe à une profondeur de -3 m. Il s'agit d'un grès de plage bien cimenté et disposé en bancs en pente vers le large.

c) Baie de Nora – Cap Pula. A l'intérieur de la baie de Pula, sur un substratum de vulcanites calc-alcalines oligocènes ont été examinées trois générations de *beach-rocks*: la plus ancienne, sûrement tyrrhénienne, fossilifère, se situe soit à -1 m, soit émerge.

La seconde, nettement discordante sur la précédente, gréseuse et non fossilifère, est probablement liée à la plage holocène. Quant à la troisième, elle repose soit sur le *beach-rock* holocène, soit sur le tyrrhénien, contient des restes de céramiques tant puniques que romaines et affleure dans la zone intertidale.

d) Piscinni – Cap Malfatano. A l'ouest du Cap Malfatano, sur un substrat schisto-gréseux cambrien, un *beach-rock* gréseux émerge à 20 cm environ sur le niveau de la mer et peut être corrélé avec la plate-forme d'abrasion holocène située à près de 50 cm alors que, vers 3-4 m, une plate-forme d'abrasion d'âge tyrrhénien est particulièrement évidente.

5. LITTORAL OCCIDENTAL DE LA SARDAIGNE.

a) Funtanamare. Dans la baie de Funtanamare, un *beach-rock* versilien forme une structure continue et longue de 6 km, à une profondeur comprise entre -10 et -20 m. Ce *beach-rock* repose soit sur des roches paléozoïques, soit sur des éolianites pré-tyrrhéniennes (Orru, 1982).

b) Pontixeddu. A proximité de la plage sableuse, à quelques mètres de profondeur, émergent des bancs de grès de plage.

c) Is Arenas. Le long de la plage d'Is Arenas, sur plusieurs kilomètres, affleure, d'une façon discontinue, un *beach-rock* nettement discordant sur les formations pléistocènes, marines et continentales, taillées en falaise, qui bordent la plage actuelle.

d) San Giovanni – Sinis. A quelques mètres de profondeur, et à une faible distance de la plage bordée par des falaises taillées dans des dépôts pléistocènes, affleurent des bancs de grès de plage inclinés vers le large.

e) Porto Alabe. Sur un substratum de vulcanites calc-alcalines, une étroite plage attribuée à l'Holocène présente, le long de la zone intertidale, quelques placages de *beach-rocks* dans lesquels sont cimentés des éléments d'éolianites würmiennes et de conglomérat tyrrhénien.

f) Au nord de la Punta Furana (Nurra schisteuse). Le *beach-rock* affleure dans la zone intertidale et est érodé par des ravines perpendiculaires à la ligne de rivage.

6. GOLFE DE L'ASINARA.

Des grès de plage ont, ici aussi, été repérés en de nombreuses localités. Ils affleurent notamment sur la plage de **Maritza** au débouché du ruisseau de Tres Montes ainsi qu'en plusieurs endroits au large de **Platamona**: par mer calme, on peut voir émerger, à 150 m de la côte, un banc de *beach-rocks* qui s'étire parallèlement à la ligne de rivage actuelle.

B. Les beach-rocks de la plate-forme continentale.

Depuis une dizaine d'années, plusieurs campagnes océanographiques menées en collaboration avec le C.N.R., d'abord par l'Université de Gênes (Prof. G. Fierro) puis par l'Université de Cagliari (Prof. A. Ulzega) auxquelles ont été jumelées, pour de nombreux secteurs, des missions de plongée qui ont permis, entre autres, de relever plusieurs *beach-rocks* répartis sur la plate-forme continentale à diverses profondeurs jusqu'à -100 m. Par contre, le Dr Tucci (Univ. Gênes) a mené ses observations sous-marines principalement dans le nord de la Sardaigne.

Ainsi, dans les Bouches de Bonifacio, un grès de plage a été dragué à -70 m (F. Fanucci *et al.*, 1974). Il est composé de 95% de sédiments organogènes alors que les apports terrigènes sont constitués essentiellement de feldspaths et de quartz. Ces derniers sont peu émoussés ce qui implique qu'ils ont été cimentés sans avoir eu le temps d'être modelés par un transport littoral. Le ciment (Mg-Calcite) peut être interprété comme s'étant formé dans la zone intertidale. 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. La présence de ce *beach-rock* est capitale car elle permet de prouver l'existence d'un pont entre la Corse et la Sardaigne: en effet, la cote du "col" qui sépare les deux îles se situe à -60 m.

Toujours sur la face nord de la Sardaigne, les observations de plongeurs montrent l'existence à -10 m et à -18 m, de dépôts de plage indurés qui s'étirent, de façon presque continue, parallèlement aux côtes de l'Anglona et de la dépression du Coghinas.

Alors que, sur la face nord-occidentale de la Gallura, de Vignola à Santa-Teresa, au moins trois générations de *beach-rock* ont été repérées: entre -2 et -5 m, à -10 m et enfin à -20 m.

En Sardaigne orientale, au large de la Cala Liberotto, des conglomérats de plage forment des reliefs qui s'étirent à une profondeur de -30 m à -35 m sur une distance de 2500 m et une largeur de 45-50 m. Ces dalles de *beach-rocks* présentent un léger pendage vers le large et précèdent une dépression où se sont accumulés des sédiments vaseux récents. Les analyses granulométriques de ce dépôt induré montrent un sédiment assez grossier mais généralement bien classé.

Dans ce même secteur, un sédiment de plage induré a également été dragué à -100 m.

Ces observations de dragage ou de plongées confirment donc les interprétations des enregistrements de Mud-Penetrator, de Sparker et de Side Scan Sonar qui voyaient dans les diverses crêtes submergées autant de cordons littoraux, témoins d'anciennes lignes de rivage.

On peut donc aussi affirmer que dans les secteurs suivants: Golfe de l'Asinara, Bouches de Bonifacio, Golfe d'Orosei, côte du Sarrabus, Golfe de Cagliari et côte d'Iglesiente, plusieurs lignes de rivage sont très bien conservées grâce à la cimentation des sédiments de plage. La fraîcheur de ces cordons littoraux nous permet d'attribuer un âge récent à ces dépôts vraisemblablement contemporains de la transgression versilienne.

IV. CONCLUSION.

Des *beach-rocks* ont été observés sur tous les littoraux de Sardaigne, quelle que soit la nature du substratum qui les supporte. Par leur présence, ils ont permis de reconstituer des lignes de rivage aujourd'hui submergées

et de retrouver ainsi plusieurs témoins des phases d'arrêt de la transgression versilienne. Le maximum de cette transgression est souligné par plusieurs *beach-rocks* observés à +50cm. Par contre, on peut affirmer que d'autres *beach-rocks* sont actuels ou sub-actuels puisque certains d'entre eux contiennent des débris des époques punique ou romaine, puisqu'ils sont souvent localisés sur la plate-forme d'abrasion, dans la zone intertidale, puisque parfois ils cimentent des dépôts de pente.

BIBLIOGRAPHIE.

CONTU (A.), MULAS (P.), SARRITZU (G.), SCHINTU (M.), ULZEGA (A.)

1983. Morphological, sedimentological and chemical aspects of the sediments in the Gulf of Cagliari. *Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicata*, 1, 3, p. 205-213.

FANUCCI (F.), FIERRO (G.), OZER (A.), PICAZZO (M.)

1974. Ritrovamento di una *beach-rock* a 70m di profondità nelle Bocche di Bonifacio. *Studi Saresesi, Sez. III, Annali dell'Università di Agraria dell'Univ. di Sassari*, XXII, p. 3-12.

ORRU (P.)

1982. *Linee di Riva sommersa ed evoluzione quaternaria del settore costiero tra Nebida e Porto Paglia*. Tese di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Cagliari.

OZER (A.)

1976. *Géomorphologie du versant septentrional de la Sardaigne*. Thèse de doctorat en Sciences Géographiques, Université de Liège.

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. du C. I. E. S. M.*, 24, 7a, p. 277-278

ULZEGA (A.), FAIS (S.), FERRARA (C.), LECCA (L.), LEONO (F.)

1980. Il significato delle linee di riva sommerse nelle ricerca dei Placers. *Convegno Naz. sui Placers, C.N.R., Trieste*, p. 109-120.

ULZEGA (A.), OZER (A.)

1982. *Comptes rendus de l'excursion-table ronde sur le Tyrrhénien de Sardaigne*. INQUA, Cagliari.

1982. The Versilian Transgression in Sardinia. *Holocene Sea Level Fluctuations, Magnitude and Causes*, p. 182-186.

VARDABASSO (Sa.)

1957. Aspetti fisici delle coste delle Gallura, *Rend. del Seminario della Fac. di Sc. della Univ. di Cagliari*, 27, p. 237-268.