

Si les résultats présentés sont ^{sans} conteste intéressants, il s'avère nécessaire de poursuivre les recherches afin de mieux préciser l'influence des différentes caractéristiques des implantations sur la consommation d'espace et d'envisager d'autres aspects de l'occupation du sol, par exemple l'utilisation des terrains ou des surfaces de plancher.

Par ailleurs, au-delà des enquêtes sur la situation existante, il serait encore utile de déterminer les besoins réels des entreprises en matière d'espace afin d'aider tous ceux qui se préoccupent d'aménagement du territoire et qui souhaitent que cette ressource naturelle que constitue le sol soit utilisée de façon la plus harmonieuse possible.

A. OZER *

Pendant le Quaternaire, la mer Méditerranée, sous l'influence essentielle du glacio-eustatisme, a souvent changé de niveau. Les témoins de ces différentes transgressions se retrouvent en Italie péninsulaire et en Sicile où ils portent les noms de Tyrrhénien II pour l'interglaciaire Riss-Würm, de Tyrrhénien I pour l'interglaciaire Mindel-Riss et de Sicilien, Emilien et Calabrien pour les divers épisodes du Pléistocène inférieur.

En Sardaigne, de même qu'en Corse, on est loin d'avoir reconnu ces séries de niveaux. Longtemps, il fut considéré que la Sardaigne ne possédait qu'un seul niveau marin ancien : le Tyrrhénien II.

C'est en 1914, qu'Issel, examinant la faune d'une plage "soulevée" dans la région de Cagliari, reconnaissait la "Strate à Strombus" observée par Gignoux sur d'autres rivages méditerranéens et lui donnait le nom de Tyrrhénien.

Par après, divers auteurs (Blanc, Dorn, Segre, Malatesta, Comaschi-Caria, Vardabasso, Pecorini, Palmerini, Ulzega...) retrouvaient ce niveau tyrrhénien en divers points du littoral sarde. Tous ces affleurements sont caractérisés par une faune chaude à affinité sénégalaise et par leur altitude qui est comprise entre 0 et 10 mètres.

* Laboratoire de Géologie et de Géographie Physique,
Université de Liège,
Place du XX Août, 7,
B - 4000 Liège

En outre, Pecorini (1954) découvrait, à Alghero, à 5 m sous le Tyrrhénien II, un niveau marin antérieur, situé approximativement au niveau de la mer et comprenant une faune banale. Il attribua, avec des réserves, cet épisode marin à l'interglaciaire Mindel-Riss.

Sur le littoral septentrional de la Sardaigne, région que nous étudions dans le cadre de notre doctorat, les dépôts marins du Tyrrhénien II n'étaient connus qu'en quelques endroits : Porto-Torrès (Blanc, 1938, Dorn, 1940, Segre, 1951, Moretti, 1951), Castel Sardo (Pelletier, 1961) et Santa Teresa (Comaschi-Caria, 1955, Ottmann, 1958, Maccioni, 1968), auxquels il faut ajouter les informations des cartes géologiques de Sassari, Porto-Torrès et de l'Asinara.

Nos recherches ont montré que le Tyrrhénien II existe sur ce littoral d'une façon presque continue entre 1 et 5 mètres. Il se présente généralement comme une plate-forme d'abrasion recouverte d'un conglomérat de plage dont les galets sont bien émoussés (Emoussé = 453 pour 100 galets de trachyte à LU BAGNU) et de grès de plage. Le dépôt est généralement fossilifère et on y retrouve souvent *Patella ferruginea*.

Sur les plages d'accumulation, l'aspect du Tyrrhénien II est totalement différent. En effet, à Platamona, le long du littoral de la Nurra entre le Stagno Pilo et la Torre Saline, ainsi que sur l'île de l'Asinara au Campo Perdu, le rivage de la mer du Tyrrhénien II est constitué par un cordon littoral dominant de 4-5 mètre la plaine côtière ou les lagunes actuelles. Ces anciens cordons se marquent très bien dans le relief et sont parfois occupés par l'habitat, le réseau routier ou même par des fortins. Des mesures d'émoussé réalisées sur ces anciens cordons donnent des valeurs de 360 et 375 pour les trachytes (Platamona) tandis que pour les quartz l'émoussé atteint 375 en Nurra, 400 et 374 sur l'Asinara. Ces dépôts littoraux passent, à l'intérieur des terres, à des

sédiments lagunaires riches en coquilles de *Cardium edule*, d'*Ostræa edulis*...; formations qui peuvent être localement surmontées de calcaire lacustre d'eau douce, riche en planorbes et en limnées.

D'autre part, dans les secteurs côtiers exposés aux vents du Nord-Ouest, le niveau marin T_{II} est surmonté de dépôts éoliens d'une puissance parfois considérable (jusqu'à 50 mètres). Ces accumulations sableuses se sont mises en place pendant les diverses phases régressives du Würm. Compris entre cette phase dunaire Würm et la plage du Tyrrhénien II, on observe dans la grande majorité des cas, la présence d'un horizon rubéfié (7,5 YR 5/4 selon la Standart Soil Color Chart). Nous avons relevé la présence de cet horizon non seulement sur la côte septentrionale mais aussi à Oristano et à San Antiocho. Par ailleurs, cet horizon fut déjà signalé une première fois par Palmerini et Ulzega (1969) au Capo Pecora.

Autre caractéristique du Tyrrhénien II : le cailloutis contient, outre les galets originaires du bed-rock local tels que des granites en Gallura, des trachytes en Anglona ou des quartz en Nurra et sur l'Asinara, des galets bien émoussés de grès de plage. Ceci est l'indice d'un remaniement par la transgression du Tyrrhénien II d'un niveau marin plus ancien situé légèrement plus bas. De telles observations ont été réalisées en de nombreux points sur les côtes de l'Anglona, à l'embouchure du Coghinas et en Gallura, au Capo Testa.

A Platamona, nous avons retrouvé, sous le Tyrrhénien II, un dépôt de sable éolien qui reposait à son tour sur des sédiments marins contenant une faune banale.

De même, à l'embouchure du Coghinas, une coupe montre clairement deux niveaux marins séparés par un épisode éolien. Le niveau marin supérieur contient des galets de "grès de plage" roulés et est surmonté par un horizon rubéfié; son âge

est donc sans doute Tyrrhénien II. Par contre, l'absence d'horizon rubéfié entre ces deux épisodes et la position relative du niveau inférieur nous fait penser que cette phase transgressive aurait eu lieu peu avant l'interglaciaire Riss-Würm. Elle en aurait été séparée par une légère régression pendant laquelle se seraient déposés des sables éoliens.

Cette formation marine est située entre - 2 et + 1 m, contient une faune banale et date vraisemblablement du dernier interstade du Riss. Elle peut être corrélée avec le niveau marin pré-T₂ découvert par Pecorini (1954) à Alghero.

D'autres niveaux marins plus anciens ont été également observés respectivement aux altitudes de 20 et 70 mètres.

Le niveau de 20 mètres

En diverses localités de la côte septentrionale sarde, nous avons repéré des terrasses marines situées aux alentours de 20 mètres :

a) un large replat taillé dans le granite et situé à l'ouest de la Costa Paradiso est recouvert de galets bien émoussés (Em : 450) de porphyre noir entourés d'un cortex d'altération bien net.

b) sur l'île de l'Asinara, au Campo Perdu et à Guardiola, deux autres replats développés dans les schistes métamorphiques sont surmontés par des cailloux de quartz très bien roulés (Em. : 490 et 350).

c) dans la plaine côtière du fleuve Coghinas, une terrasse dont le sommet est à 28 mètres contient des cailloux qui présentent un émoussé de 300 (galets de porphyre) mais l'histogramme d'émoussé présente deux modes : l'un à 200 et l'autre à 400. Cela indique un mélange de deux familles de galets dont l'une est d'origine fluviale et l'autre marine. Cette terrasse semble correspondre à l'embouchure du Coghinas à ce moment.

L'absence de fossiles pour ce niveau marin nous empêche d'être affirmatif quant à son âge. Cependant l'altitude nous fait envisager le Tyrrhénien I, car, sur les côtes françaises, des traces de la transgression de l'interglaciaire Mindel-Riss se retrouvent notamment à Nice dans la grotte du Lazaret entre 22 et 23 m (de LUMLEY et al. 1973).

Le niveau de 70 m

Un quatrième niveau marin s'observe d'une part sur l'île de l'Asinara à la Punta Capone où nous avons retrouvé quelques rares galets roulés et d'autre part en Nurra occidentale où il s'étire sur plus d'un hectare et où plusieurs galets de quartz ont été récoltés (Em. : 417).

L'âge de ce niveau de 70 mètres reste indéterminé vu l'absence de fossiles et de niveaux marins comparables.

Les niveaux marins submergés

Une collaboration étroite avec le professeur Fierro, de l'Université de Genova, et ses associés les docteurs Fanucci et Piccazzo nous a permis d'entreprendre des recherches océanographiques (1) au large de la Sardaigne septentrionale et ainsi de repérer une série de terrasses marines et de cordons littoraux submergés.

Ainsi, dans les Bouches de Bonifacio, une "beach-rock" a été draguée à une bathymétrie de - 70 m et un âge versilien (flandrien) lui a été proposé avec des réserves (Fanucci, Fierro, Ozer, Piccazzo, 1974).

Dans le Golfe de l'Asinara, des profils de sismique continue ont révélé la présence d'un cordon littoral submergé à -20 m non loin de Porto Torrès.

(1) Recherches menées grâce à un crédit (N°784), accordé par l'O.T.A.N.

Au large d'Olbia et de la Costa Smeralda, d'autres profils ont montré une série de cordons littoraux à -60m, -80m et -100m. Ce dernier se retrouve sur 16 km de long et est particulièrement bien conservé. De plus une terrasse marine a été localement repérée à -135m.

L'absence de fossiles et l'état actuel des recherches nous empêchent de dater ces épisodes marins.

En conclusion, sur la côte septentrionale de la Sardaigne, nous observons une série de dix niveaux marins quaternaires dont quatre sont émergés et six submergés et dont l'âge, pour la plupart d'entre eux, n'est pas encore déterminé. Précédemment, un seul niveau était connu dans ce secteur et deux pour l'ensemble de la Sardaigne. Ces nouvelles données contribueront notamment à revoir certaines observations anciennes non retenues lors des synthèses sur le Quaternaire (Vardabasso, 1955, Maxia et Pecorini, 1968), comme par exemple, le replat côtier de 30 mètres décrit dans la région d'Alghero par Malatesta (1953), le niveau marin de 20 mètres d'Olbia (Segre, 1954) et la terrasse de 15 m observée le long du Golfe d'Orosei et attribuée par Dieni et Massari (1966) au Tyrrhénien I, datation que ces mêmes auteurs viennent d'abandonner (1973).

BIBLIOGRAPHIE

- BLANC, A.C. - 1938 - Spiaggia fossile Tirreniana presso Porto Torrès. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. P.V. 47, pp.40-45, Pisa
- COMASCHI-CARIA, I. - 1955 - Il Miocene di Capo Testa nella Sardegna settentrionale. Ass. Min. Sarda, 59, n°7, pp.5-10, Iglesias.
- DIENI, I. et MASSARI, F. - 1966 - Il Neogene e il Quaternario dei dintorni di Orosei. Mem. Soc. It. Sc. Nat., 15, pp.89-142, Milano.
- DORN, P. (von) - 1940 - Das Quartärprofil von Porto Torrès in Nordsardinien. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesell., 92, pp.364-373. Berlin.
- FANUCCI, F., FIERRO, G., OZER, A. et PICAZZO, M. - 1974 - Ritrovamento di una "Beach-Rock" a 70 metri di profondità nelle Bocche di Bonifacio Studi Sassaressi, 22, pp.1-12, Sassari.
- FIERRO, G. et OZER, A. - 1974 - Relations entre les dépôts éoliens quaternaires et les sédiments marins du Golfe de l'Asinara et des Bouches de Bonifacio. Mem. dell'Istituto Italiano di Paleontologia, Vol.II, pp.1-9, Roma.
- ISSEL, A. - 1914 - Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale dal prof. D.LOVISATO. Rend. Acc. Linc., s 5a, 23, n°10, pp.759-770.
- de LUMLEY, H., MISOVSKY, J.-Cl. et RENAULT-MISOVSKY, J. - 1973 - Dépôts du Riss et du Riss-Würm dans le Midi méditerranéen. in:Le Quaternaire.Géodynam. Stratigr. et environnement. C.N.R.S., pp.62-67, Paris.
- MACCIONI, L. - 1968 - Osservazioni geo-petrografiche sul Quaternario di Capo Testa. in:Atti del X Congresso Internazionale di Studi Sardi, pp.247-266, Cagliari.
- MALATESTA, A. - 1954 - Risultati del rilevamento del foglio 192 (Alghero) I: Note di stratigrafia quaternaria. Boll. Serv. Geol. d'It. 75 (1953) , n°2, pp.369-396, Roma.
- MASSARI, F. et DIENI, I. - 1973 - La formazione fluvio-lacustre di Nuraghe Casteddu ed i suoi rapporti con i basalti di Orosei-Dorgali. Mem. Soc. Geol. Ital., 12, pp.377-410, Pisa.