

LES LIENS ENTRE L'EFFONDREMENT DE LA MÉDITERRANÉE ET LE SURÉLEVEMENT DE SES BORDURES DEPUIS LE PLIOCÈNE INFÉRIEUR

François FERNEX, Jean-Marc GUERIN et Georges IAWORSKY

Laboratoire de Géodynamique Sous-Marine,
U.A. CNRS 725, Villefranche-sur-Mer (France)

Plusieurs régions du pourtour de la Méditerranée occidentale présentent des dépôts marins messiniens, pliocènes et quaternaires (Bourcart, 1963; Montadert et al., 1970).

L'altitude des affleurements les plus élevés du Messinien et du Pliocène marins avoisinent 600m dans le SE de l'Espagne, au Maroc, dans le SE de la France. L'altitude des niveaux du Pliocène supérieur ne dépasserait pas 300m (v. IRR F., 1984).

L'âge des plages transgressives des périodes quaternaires interglaciaires est discuté. Certains géologues ont admis que des manifestations tectoniques relativement importantes ont eu lieu pendant le Quaternaire. Ils ont attribué à des mêmes périodes (par ex. Inter-glaciaire Mindel-Riss) des témoins de Quaternaire marin situés actuellement à des altitudes très diverses. Avec d'autres auteurs, nous estimons au contraire que, au moins en ce qui concerne le pourtour de la Méditerranée occidentale, et sauf quelques exceptions (par ex. légère subsidence de la zone du Delta du Rhône, ou surélévation en Sicile), les terrasses de 100 à 110 ou 120cm correspondent à des épisodes transgressifs anciens, bien déterminés (Calabrien). Tandis que les épisodes transgressifs récents ("Eo-tyrrhénien", Tyrrhénien) auraient abouti à la construction des plages voisines de 20 à 24m. Les plages quaternaires à l'altitude de 10 ou 12m correspondraient essentiellement à des interstades du Würm (v. Sole Sabaris, 1963; Maldonado, 1972).

Les niveaux marins des plages actuellement voisines de 105-110m ont fourni une faune d'âge calabrien (Iaworsky, 1971; Iaworsky et Le Calvez, 1974, 1977). Toutefois, les témoins des plages calabriennes sont rares, et les limons et paléosols qui leur sont superposés sont pauvres en faune caractéristique. Et pour les dépôts affleurements de la grotte de St Remaud isolés il est difficile de prouver l'âge ancien. Cependant des mesures de susceptibilité magnétique avaient permis d'établir de bonnes corrélations d'une coupe à l'autre (Poutiers, 1975). Et, des mesures de paléomagnétisme ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans la région de Nice (mesures au Lab. de Géodynamique de Villefranche, avec passage en champ nul, puis désaimantations). Dans le SE de la France, G. Iaworsky (1971) a reconnu et défini une séquence quaternaire de 6 cycles principaux. Le 1er correspond aux limons et paléosols superposés directement à la terrasse de 113-115m (ou 120m) et antérieurs au retour (après régression) des lignes de rivages au niveau de 105-110m. Le 2e cycle correspond aux limons et sols superposés à la terrasse de 108-110m. Le 3e cycle à des niveaux plus récents que la terrasse de 80-85m attribuable à l'interglaciaire Donau-Güntz. Le 4e succède aux dépôts de la plage de 34-35m (Güntz-Mindel, env. 700.000 ans).

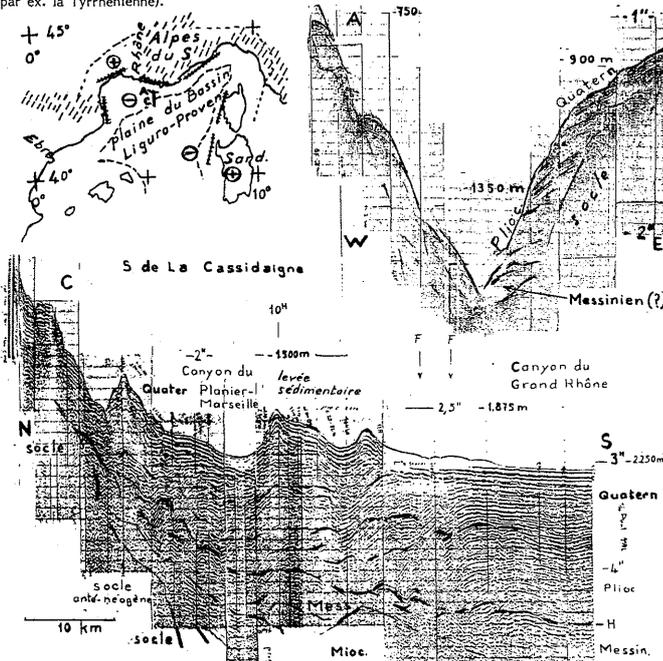
Les mesures de paléomagnétisme ont montré que, où qu'ils aient été prélevés, les échantillons des formations plus récentes que la terrasse de 34-35m ont une aimantation (fossile) normale. La cristallisation ou recristallisation de tous ces paléosols daterait donc de moins de 700.000 ans.

En revanche, plusieurs formations attribuées à des cycles plus anciens possèdent une aimantation fossile inverse (tout à fait nette dans bien des cas). Tel est en particulier le cas d'un grand paléosol à la limite des cycles 1 et 2 observé à Nice-Caucade-Les Tulipies vers 110-120m d'alt., et aux Belles-Terres au dessus de l'aéroport de Nice, vers 140-150m d'alt. Cependant, les paléosols du 1er cycle sous-jacent possèdent une aimantation à nouveau normale; cela fait correspondre leur âge au double épisode de Gilsa-Olduvai, soit au moins 1,6 M.A.

Les aimantations inverses des limons de la grotte de St Remaud isolés il est difficile de prouver l'âge ancien. Cela correspond à une subsidence moyenne d'environ 0,05cm/an. On peut raisonnablement penser que le déplacement latéral du matériel sous-crustal en liaison avec le simple réajustement isostatique s'est étalé de part et d'autre du bassin, sous les Alpes du S et sous la Corse en occupant (en profondeur) une surface 2 fois ou au maximum 3 fois plus grande que le centre du bassin. Plus loin on entre dans des systèmes structuraux différents (par ex. la Tyrrhénienne).

L'importance de l'effondrement du bassin central de la Méditerranée occidentale depuis l'aurore du Pliocène est discutée. La puissance de la couche des évaporites oblige d'admettre une communication avec l'Atlantique, puisqu'une évaporation unique de la Méditerranée produirait des dépôts salifères d'une épaisseur de moins de 50m. Et il existe des sites où le Messinien est transgressif par rapport au Miocène moyen-supérieur (v. profil), un effondrement de 2500m paraît une estimation minimale. Cela correspond à une subsidence moyenne d'environ 0,05cm/an.

On peut raisonnablement penser que le déplacement latéral du matériel sous-crustal en liaison avec le simple réajustement isostatique s'est étalé de part et d'autre du bassin, sous les Alpes du S et sous la Corse en occupant (en profondeur) une surface 2 fois ou au maximum 3 fois plus grande que le centre du bassin. Plus loin on entre dans des systèmes structuraux différents (par ex. la Tyrrhénienne).



Le bourrage aurait alors dû conduire à un surélévation à peu près 2 fois plus important que celui que nous venons d'estimer.

Ainsi, près de ma moitié du matériel sous-crustal de ce qui, après le Messinien, allait devenir le bassin Liguro-provençal avait donc migré ailleurs, bien plus loin. La responsabilité d'un tel déplacement relève non plus d'un seul réajustement isostatique, mais des jeux d'une activité tectonique de très grande envergure et d'un tout autre style.

- BOURCART J., (1962). Livre à la Mém. Prof. Paul Fallot, M. Durand-Delga Editt.; Mém. h.-s. Soc. Géol. France, Paris; 103-116.
- CAROBENE L., PASINI C., (1973). Rapp. Réun. Comm. Internat. Expl. Sc. Mer Médit. (CIESM), Monaco; Symp. Géodyn. Géophys. marines, 191-192.
- IAWORSKY G., (1971). C. Rendus Acad. Sc., Paris, 273, D, 1775-1778.
- IAWORSKY G., LE CALVEZ Y., (1974). Ibid., 278, D, 2007-2010.
- IAWORSKY G., LE CALVEZ Y., (1977). Giornale di Geologia, Ann. Museo Geol. Bologna, 2a-XLI (Symp. Neog.-Quat. Boundary, 1975), 51-54.
- IRR F., (1984). Thèse Doct. Etat. Lab. Sédimentologie et Lab. Micropaléontologie, Univ. Nice; CNRS U.A. 388; Trav. C.R.M. Jean Cavillier, 6; 464p.
- MALDONADO A., (1972). Boletín de Estratigrafía, I, Depart. Estratigr. Geol. Histor., Fac. Sc., Univ. Barcelona; 478p.
- MONTADERT L., SANCHO J., FAIL J.P., DEBYSER J., WINNOCK E., (1970). C. Rendus Acad. Sc., D, 271; 812-815.
- POUTIERS J., (1975). Thèse Doct. Etat. Lab. Géol., Univ. Bordeaux I, Fac. Sc., n°492; 288p.
- SOLE SABARIS L., (1963). Miscel. Barcinonensia, II, Barcelona; 8-54.

CONTINENTAL SHELF MORPHOTECTONIC FEATURES OF THE BETIC BASEMENT OFF THE MAR MENOR

Victor DIAZ DEL RIO and Jorge REY

Instituto Espanol de Oceanografía, Laboratorio Oceanográfico de Fuengirola, Apartado 285, Fuengirola, Malaga (España)

Detailed seismic reflection survey carried out in the Continental Shelf off the "Mar Menor", in the Spanish Mediterranean, have revealed the existence of a clearly defined acoustic basement, of possible Betic nature, whose morphological and tectonic characteristics are discussed in this paper.

The seismic equipment used in the survey are the following: a sparker (1 500 joules), a sub-bottom profiler (3.5 KHz) and a side scan sonar (100 KHz). Numerous superficial sediments and consolidated rock samples, have been extracted. The identified continental margin type by means of seismic profiles over which the Continental shelf of the "Mar Menor" is developed, belongs to the category of intermediate margin.

This margin is characterized by a relative morphological irregularity of the shelf, in which the structural factor has not been surpassed by the sedimentary factor.

The outer limit of the shelf stands in a depth of about 150 m. The pliocuaternary sedimentary units presents a strong progradation that tends to smooth the relief itself.

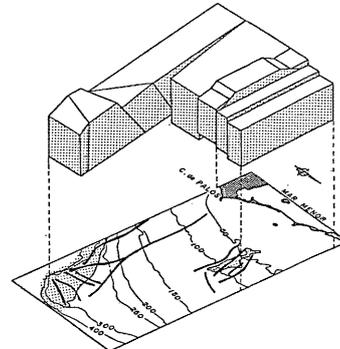


Figure. Diagram block of the betic basement and the main faults.

The major thickness are shown in the "structural depressions" of the basement, while in the "structural highs" the thickness is minimum. The aforesaid seems to show that this sector is in an advanced phase of transition towards a progradant margin.

The basement presents a general structure in faulted blocks in preferably two main directions, E/W and NNW/SSE, although the former dominate over the latter. This structure originate a tectonic block taking shape of "piano keys" very much different to the classic structure in "steps-like", typical in the Catalanian and Balearic intermediate margins.

This structural disposition affected by orthogonal faults produces outcrops of two modules of the basement in the central and southern sectors of the shelf. The endless movement of this basement have ruled and at present is still ruling the geometry to adopt by the Neogene-Quaternary sediments.

This endogenous activity is at the same time reflected by the existence of volcanics outcrops located over the major entity faults.

The replaying of the faults that affects the basement, originates basins and tectonic horst shaping two minor basins over the shelf. Both basins are independent and separated by an structural height of outcropping basement.

BIBLIOGRAPHY

- Diaz del Rio, V. and Rey, J. 1985. Estructura geológica de la plataforma continental, frente al Mar Menor. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, Vol. 2, n.º 3.
- Heezen, B.C. 1974. Atlantic-type continental margins. In: *The geology of continental Margins*, Burk, C.A. and Drake, C.L. eds., New York: Springer-Verlag pp.: 13-24.
- Stanley, D.J., Got, H. 1976. Catalanian, eastern Betic and Balearic margins: structural types and geologically recent foundering of the Western Mediterranean Sea. *Smithson. Contrib. Earth. Sci.*, V. 20, pp.: 1-67.