

LES TRAVERTINS NÉOGENES DU PUERTO DE LOS MARTINEZ (SERRANÍA DE RONDA, MALAGA) IMPLICATIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES ET TECTONIQUES (1)

par J.-L. GUENDON*, J.-J. DELANNOY**, R. BAENA ESCUDERO***
G. CLAUZON*, F. DIAZ DEL OLMO*** et P. ROIRON****

RESUMEN : En el conjunto de los edificios travertínicos de la vertiente mediterránea de la Serranía de Ronda, el del Puerto de los Martínez del fin del Neógeno, aporte información sobre el medio bioclimático y el paleomagnetismo de este período y permite analizar las primeras fases de incisión de la red hidrográfica que vierte al Mediterráneo, así como la karstificación del macizo. La más importante de las primeras fases es contemporánea del Messiniense, pudiendo relacionarse con las variaciones eustáticas Mediterráneo en esta época. Las incisiones posteriores estuvieron más bien guiadas por la tectónica post-Plioceno, la cual ha sobreelevado los travertinos y los depósitos marinos pliocenos que los recubren hasta casi unos 600 metros.

PALABRAS CLAVE : Travertinos, Messiniense, Plioceno, eustatismo, tectónica, S de España.

I - CONTEXTE GÉOLOGIQUE DES TRAVERTINS DU PUERTO DE LOS MARTINEZ (Fig. 1)

Le travertin du Puerto de los Martínez se situe sur le versant sud de la Sierra Alcaparain, aux abords du contact anormal Dorsale bétique-nappes alpujarrides. Il est constitué d'une seule formation qui scelle un ancien vallon dont ne subsiste qu'une partie du versant NW. Ce travertin repose partiellement sur les flyschs aquitano-burdigaliens (Néomudien) (BOURGOIS, 1978). Des sables et des conglomérats composés d'éléments roulés hétérogènes (grès, calcaires, dolomies, marbres, péridotites, quartz, quartzites, gneiss) le recouvrent sur sa partie sommitale et affleurent en contrebas de ses flancs sud et est, avec l'organisation de forsets d'un Gilbert Delta (G. CLAUZON *et al.* 1995 a). Ces dépôts détritiques renferment de nombreux organismes marins jusqu'à la côte 670 m (points 2, 3 et 4, Fig. 1), mais aussi des Characés et des grains de quartz éolisés, le tout permettant de les rapporter à un Pliocène marin littoral et plus précisément un Pliocène inférieur (présence de *Globorotalia margaritae* et absence de *G. punctulata* dans les niveaux marneux d'Alozaína - détermination J. CRAVATTE). Le contact travertin-sédiments marins, ainsi que les nombreux trous de lithophages qui perforent le travertin sur son sommet et ses flancs méridionaux et orientaux, révèlent que cette construction carbonatée était en inversion de relief avant la transgression pliocène. La surface d'érosion induite par la crise de salinité messinienne serait responsable de cet état de fait.

Immédiatement en contre-haut, au pied de la sierra Alcaparain, comme à Alozaína quelques kilomètres plus au sud, sur la retombée orientale de la Sierra Prieta, se développent les brèches dites "mortadelles", qui constituent le prisme continental du remblaiement de la ria pliocène. Le contact marin-continental se situe, chaque fois qu'il est visible, à des altitudes voisines : 630 m à Alozaína, 670 m au Puerto de los Martínez. Une surface de corrosion regrade le toit de cette brèche et recoupe des paléocavités karstiques remplies de planchers stalagmitiques et d'argiles sableuses rouges indurées (point 5, Fig. 1). Ces dernières renferment, à Alozaína, de très nombreux micro-restes de rongeurs qui ont permis, sur la présence de *Mimomys medasensis* et la découverte de *Stephanomys prietaensis* (J.P. AGUILAR *et al.*, 1993), de rapporter ce gisement à un niveau élevé du Pliocène, entre -2,4 et -2,0 Ma. Cet âge est comparable à celui des divers gisements qui scellent les surfaces d'abandon des remblaiements des rias pliocènes de la rive nord de la Méditerranée occidentale (G. CLAUZON *et al.*, 1995 a).

En contrebas de cette surface d'abandon pliocène, les entablements travertineux d'Alozaína et Jorox, étagés entre 585 m et 350 m d'altitude, calent les phases d'enfoncement du réseau hydrographique pléistocène (5, Fig. 2). Pour Y. QUINIF (J.J. DELANNOY *et al.*, 1993), le plus ancien niveau reconnu, la haute table de Jolox, serait antérieure à 1,5 Ma.

(1) Ce travail est une contribution au programme Picasso 1995-96 (Actions Intégrées 289B et 316B) et au projet DGICYT PS93-0105.

* CAGÉP - URA 903 C.N.R.S. Université de Provence, 29 Avenue R. Schuman, 13621 AIX-EN-PROVENCE cedex 01, FRANCE.

** CAGÉP - URA 903 C.N.R.S. et Institut de Géographie Alpine, 17 rue M. Gignoux, 38031 GRENOBLE Cedex, FRANCE.

*** Departamento de Geografía Física Universidad de Sevilla, C/ Maria de Padilla, s/n, 41004 SEVILLE, ESPAGNE.

**** Laboratoire de Paléoenvironnement, Institut de Botanique, 163 rue Auguste Broussonet, 34090 MONTPELLIER, FRANCE.

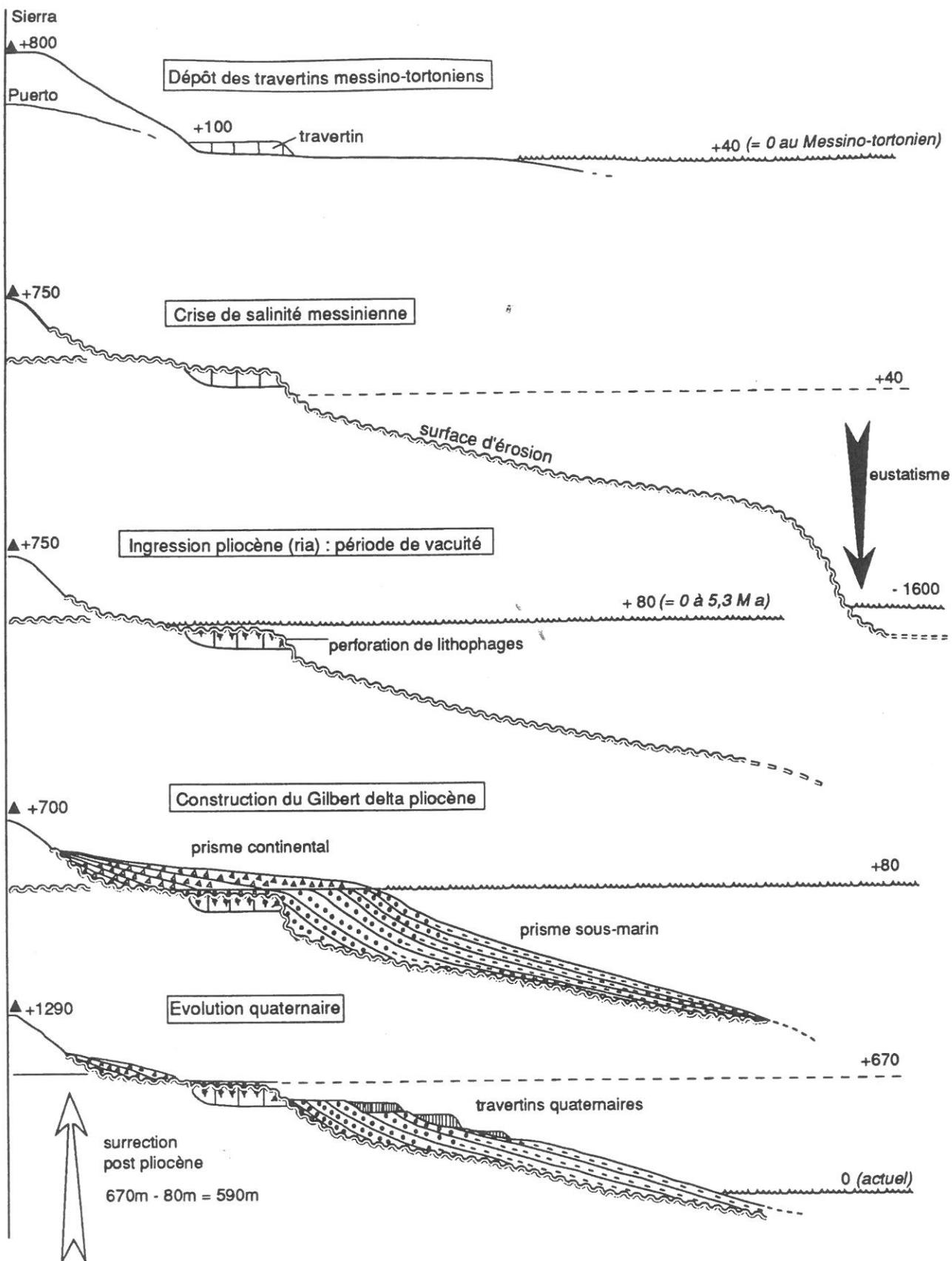


Figure 2 - Évolution schématique du piémont méditerranéen de la Serrania de Ronda depuis la fin du Néogène. Synthèse des données entre Jorox et le Puerto de los Martinez. (Dessins Y. BARNIER, URA 903 CNRS).

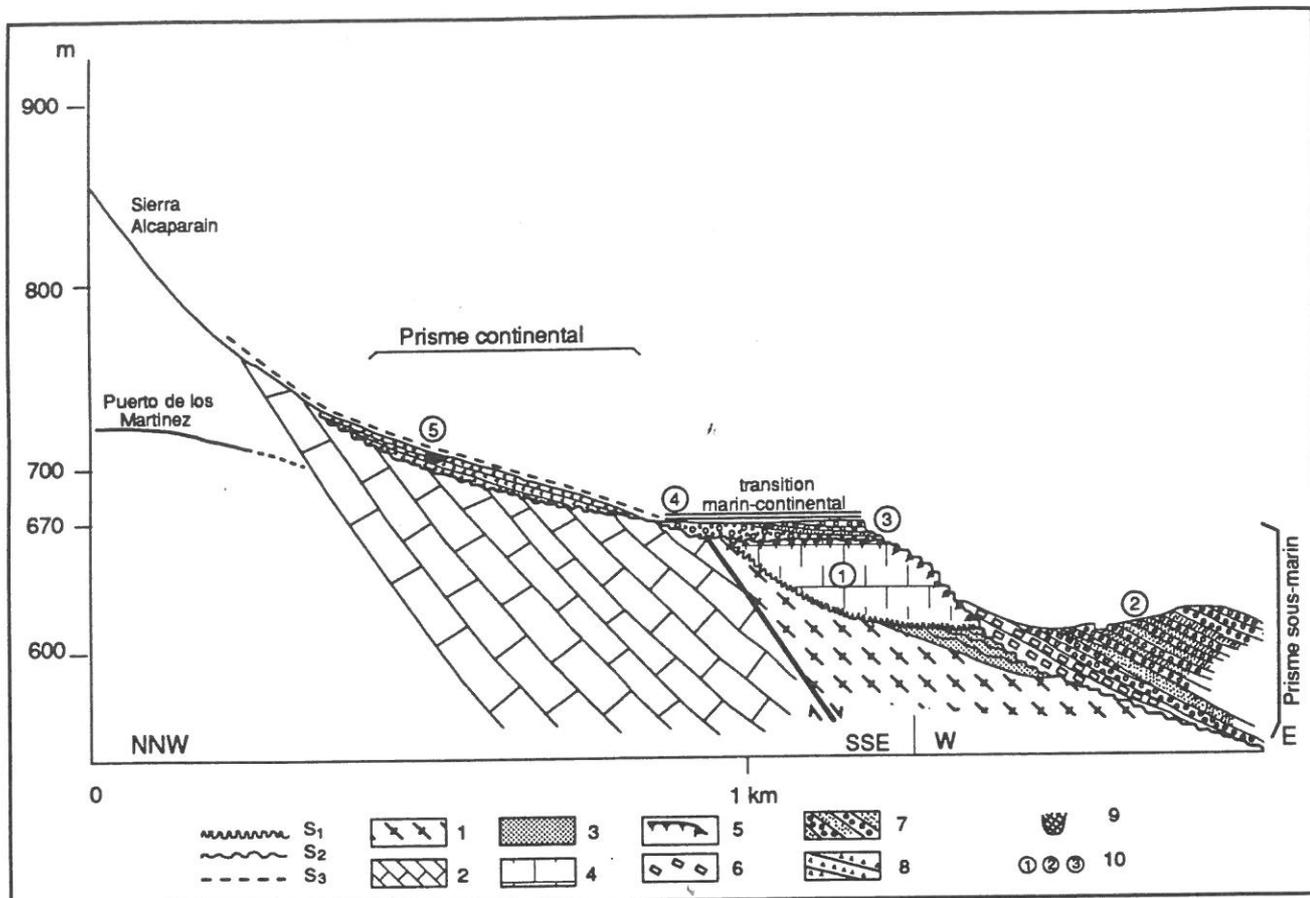


Figure 1 - Contexte géologique des travertins du Puerto de los Martinez.

S1 - surface d'érosion anté travertin ; S2 - surface d'érosion messinienne ; S3 - surface d'érosion post pliocène. 1 - Schistes, gneiss et péridotites alpujarrides ; 2 - calcaires triasiques et jurassiques de la dorsale bétique ; 3 - Grès aquitano-burdigaliens (Néonumidien) ; 4 - formation travertineuse (Messino-Tortonien) ; 5 - perforation de lithophages ; 6 - brèche de pied de falaise à gros blocs calcaires et dolomitiques ; 7 - sables et conglomérats à éléments carbonatés et siliceux (Pliocène inférieur marin) ; 8 - brèche "mortadelle" à éléments calcaires et dolomitiques (Pliocène continental) ; 9 - paléokarst décapité ; 10 - gisements fossilifères. (Dessins Y. BARNIER, URA 903 CNRS).

II - INTÉRÊT PALÉOENVIRONNEMENTAL ET PREMIERS RÉSULTATS PALÉOMAGNÉTIQUES

Les empreintes foliaires du travertin du Puerto de los Martinez (point 1, Fig. 1) révèlent une flore de forêt tropicale ou subtropicale (*Magnolia* et lauracée proche de *Lindera pulcherrima* Benth), comparable à celle régnant actuellement en Inde septentrionale ou en Chine méridionale et qui existait en région méditerranéenne de l'Oligocène au Pliocène (P. ROIRON, 1992).

Ce travertin, postérieur à l'Aquitano-Burdigalien sur lequel il repose et antérieur à la surface d'érosion messinienne qui l'a mis en inversion de relief, pourrait être rapporté au Messino-Tortonien : l'arrêt de sa construction pouvant être la conséquence de cette phase d'incision.

Les premiers données paléomagnétiques confirmeraient ce schéma stratigraphique :

Le travertin, à polarité positive à la base et négative au sommet, recouvrerait la fin du dernier épisode positif du magnétochrone 3An qui s'achève à 5,9 Ma (S.C. CANDE and D.V. KENT, 1995) et le début du premier épisode inverse de l'époque Gilbert, avant la crise de salinité messinienne qui démarre à 5,75 Ma (G. CLAUZON *et al.*, 1995 b).

La transgression pliocène remontant à 5,32 Ma (G. CLAUZON *et al.*, 1995 b), les formations du Pliocène inférieur marin, négatives dans ses premiers mètres, positives ensuite, enregistreraient le passage, vers 5,2 Ma, au premier épisode positif de Gilbert (Thvéra).

Les quelques échantillons de brèches mortadelles (tous positifs), prélevés à la base et au sommet de la formation, sont peu représentatifs de l'ensemble de la séquence qui peut atteindre 70 m d'épaisseur. Si les premiers mètres du dépôt peuvent se placer dans l'épisode Thvéra, les derniers peuvent signer un quelconque événement positif de Gilbert ou de l'époque Gauss. La surface d'abandon de ces brèches est en effet scellée par des paléokarsts datés du Pliocène supérieur et dans lesquels la présence d'un niveau positif entre deux inversions signerait l'événement Réunion (2,01 à 2,14 Ma) de Matuyama (R. BAENA ESCUDERO *et al.*, 1996).

La transgression pliocène remontant à 5,32 Ma (G. CLAUZON *et al.*, 1995 b), les formations du Pliocène inférieur marin, négatives dans ses premiers mètres, positives ensuite, enregistreraient le passage, vers 5,2 Ma, au premier épisode positif de Gilbert (Thvéra).

Les quelques échantillons de brèches mortadelles (tous positifs), prélevés à la base et au sommet de la formation, sont peu représentatifs de l'ensemble de la séquence qui peut atteindre 70 m d'épaisseur. Si les premiers mètres du dépôt peuvent se placer dans l'épisode Thvéra, les derniers peuvent signer un quelconque événement positif de Gilbert ou de l'époque Gauss. La surface d'abandon de ces brèches est en effet scellée par des paléokarsts datés du Pliocène supérieur et dans lesquels la présence d'un niveau positif entre deux inversions signerait l'événement Réunion (2,01 à 2,14 Ma) de Matuyama (R. BAENA ESCUDERO *et al.*, 1996).

III - IMPLICATIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES ET STRUCTURALES

Totalement ingressé par la mer pliocène, le travertin ne pouvait excéder à cette époque l'altitude de 80 m par rapport au 0 actuel (maximum transgressif pliocène -HAQ *et al.*, 1987), soit une altitude relative de + 40 m par rapport à la mer messino-tortonienne (1, Fig. 2) dont le niveau était supérieur de 40 m par rapport au 0 actuel (HAQ *et al.*, 1987). La première phase de creusement du réseau hydrographique, révélée par le paléo-vallon moulé par le travertin, semble modeste face à l'incision post-travertinisation, liée, elle, au niveau de base extraordinairement déprimé induit par la crise de salinité messinienne (2, Fig. 2). De profonds talwegs fossilisés par le Pliocène témoignent de ce seconde creusement. A Alozaïna on constate un dénivelé de plus de 200 m de la surface d'érosion messinienne en 1,5 km de distance. Cette incision a vraisemblablement entraîné une première phase de verticalisation de l'endokarst. Les paléo-cavités exhumées et horizontales des surfaces sommitales de la Serranía de Ronda (J.J. DELANNOY et J.L. GUENDON, 1986), formées antérieurement à l'abaissement du niveau de base et à la verticalisation du karst, appartiendraient alors à un ancien système de drainage karstique dont le travertin du Puerto de los Martínez pourrait constituer un des avals.

Ce travertin et les sédiments marins pliocène aujourd'hui perchés à 670 mètres d'altitude permettent d'estimer l'importance de la surrection post-pliocène de cette serranía. Cette composante verticale va constituer le moteur de nouvelles verticalisations du karst et de l'enfoncement des vallées au Pléistocène, jalonné par les tables travertineuses étagées d'Alozaïna et Jorox (5, Fig. 2). On constate ainsi que l'organisation des drainages superficiels et profonds de cette région résulte d'une évolution longue et sous la dépendance de facteurs eustatiques et tectoniques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUILAR J.P., MICHAUX J., DELANNOY J.J. et GUENDON J.L. - 1993. A Late Pliocene rodent fauna from Alozaïna (Malaga, Spain). *Scripta Geologica*, 103, p. 1-22.
- BAENA ESCUDERO R., DELANNOY J.J. y DIAZ DEL OLMO F. - 1996. Geomorfología y paleomagnetismo : magnetosecuencia del Neógeno-Cuaternario en las cordilleras Béticas. *Dinámicas y Evolucion de Medios Cuaternarios*, Santiago de Compostella, p. 203-218.
- BOURGEOIS J. - 1978. *La transversale de Ronda. Données géologiques pour un modèle d'évolution de l'arc de Gibraltar*. Thèse. Ann. Sc. Uni. Besançon, Géologie, 445 p.
- CANDE S.C. and KENT D.V. - 1995. Revised calibration of the geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *Journal of Geophysical Research*, v. 100, p. 6093-6095.
- CLAUZON G., RUBINO J.L. and SAVOYE B. - 1995 (a). Marine Pliocene Gilbert-type fan deltas along the French Mediterranean coast. A typical infill feature of preexisting subaerial Messinian canyons. IAS-16th Regional Meeting of Sedimentology - 5^{ème} Congrès Français de sédimentologie-ASF, Field Trip Guide Book, *Publication ASF*, Paris, n° 23, 254 p.
- CLAUZON G., SUC J.P., GAUTIER F. BERGER A. et LOUTRE M.F. - 1995 (b). Alternate interpretation of the Messinian Salinity crisis : Controversy resolved ? *Geology*, v. 24, n° 4, p. 363-366.
- DELANNOY J.J. et GUENDON J.L. - 1986. La sierra de las Nieves (Malaga). La Sima GESM. Etude géomorphologique et spéléologique. *Karstologia Mémoire n° LE 1*, pp 71-85.
- DELANNOY J.J., GUENDON J.L., QUINIF Y. et ROIRON P. - 1993. Formaciones travertínicas del piedemonte mediterráneo de la serranía de Ronda (Málaga). *Cuaderno de Geografía*, n° 54, p. 189-222.
- HAQ B.U., HARDENBOL J. and VAIL P.R. - 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, vol. 235, p. 1156-1167.
- ROIRON P. - 1992. *Flores, végétations et climats du Néogène méditerranéen : apports de macroflores du sud de la France et du nord-est de l'Espagne*. Thèse d'Etat, Univ. Montpellier 2, 296 p., 35 pl.