

DETERMINATION PAR ^{14}C DE L'AGE DE QUELQUES LIGNES DE RIVAGES MARINS
HOLOCENES SURELEVES DE LA CRETE OCCIDENTALE (GRECE)

- THOMMERET Y. et J. Laboratoire de Radioactivité appliquée
CENTRE SCIENTIFIQUE DE MONACO, PRINCIPAUTE DE MONACO
- PIRAZZOLI P.A., Laboratoire de Géomorphologie
C.N.R.S, E.P.H.E, PARIS, FRANCE
- MONTAGGIONI L.F Laboratoire de Géologie
Centre Universitaire de la Réunion, FRANCE
- LABOREL J. U.E.R des Sciences de la Mer, MARSEILLE, FRANCE

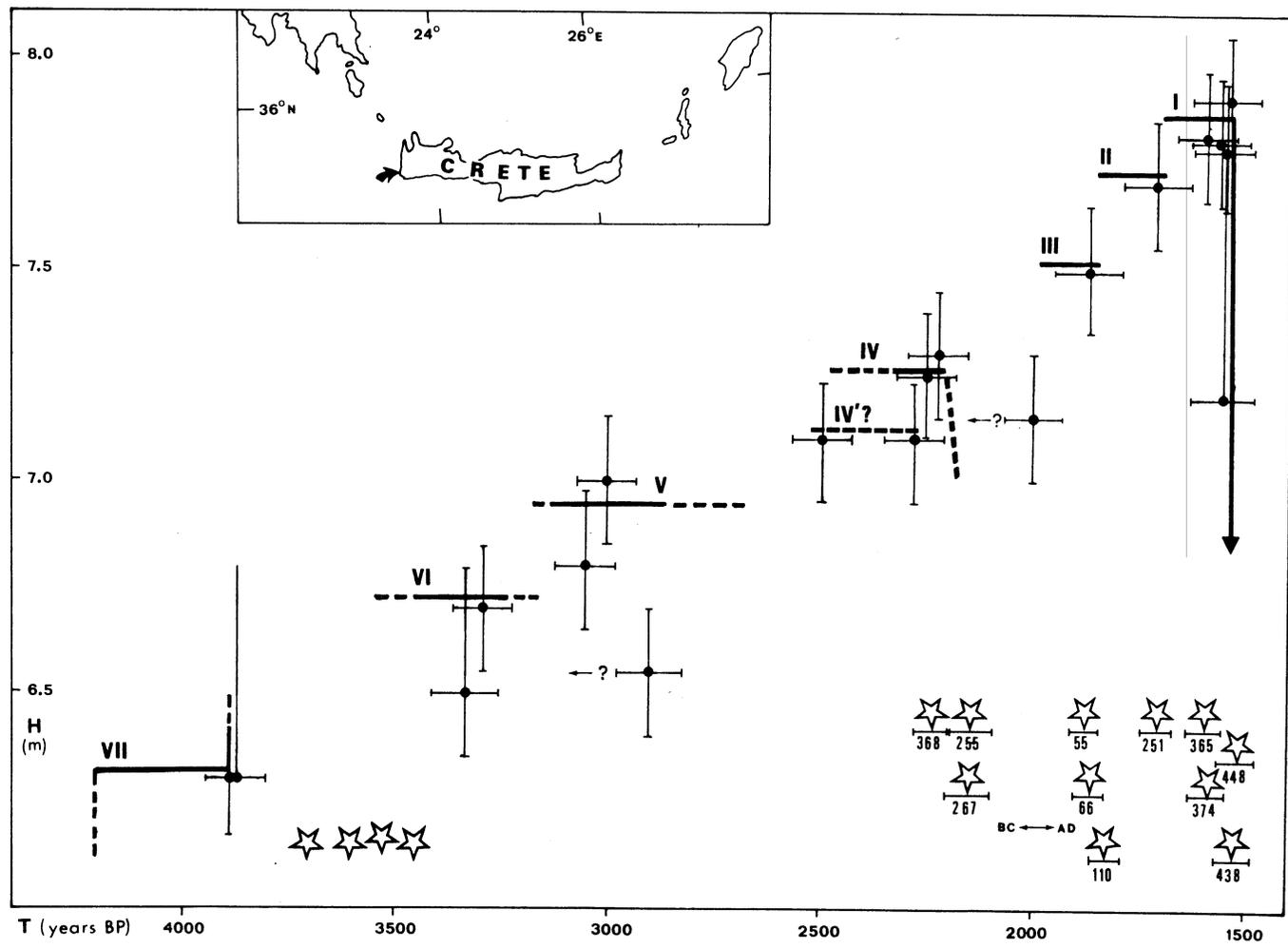
Résumé

En de nombreux points des côtes de la Crête occidentale plusieurs lignes de rivages marins d'âge holocène, marqués par des encoches d'abrasion et des biostromes fossiles à Vermets et algues calcaires superposés, se rencontrent à des altitudes croissantes de l'Est vers l'Ouest.

La datation par ^{14}C des formations biologiques associées de plusieurs niveaux étagés a permis d'établir la chronologie d'une série d'affaissements de faible amplitude entre 4000 et 1500 ans BP, suivie d'un basculement brusque de l'ensemble du bloc occidental de l'île atteignant + 9m au maximum à Elaphonisos.

Abstract

Along the western coast of Crete there exist at increasing heights from East to West several parallel sea level stages of Holocene age characterized by the presence of numerous erosional notches and bioconstructed rims of vermetid Gastropods and calcareous Algae. The ^{14}C dating of the rims suggests a succession of land subsidence movements occurring between 4000 and 1500 years BP followed by a sudden tilting of the whole western block of the island, amounting to a maximum value of + 9m at Elaphonisos.



Variations récentes du niveau relatif de la mer à Moni Khrisoskalitissas

H = Altitudes (précision de l'ordre de $\pm 0,2$ m). Les échantillons datés sont représentés par des cercles pleins et sont entourés par des segments indiquant les déviations standard et les marges d'incertitude altimétriques dans la position du niveau moyen de la mer. Les étoiles indiquent des séismes destructeurs en Crète dans l'Antiquité. Les chiffres précisent leurs dates (en ans, av. ou ap. J-C). Les segments tracés entre les étoiles et les chiffres représentent les intervalles de confiance permettant la conversion des dates des séismes en années BP.

Des marques de lignes de rivages étagées d'âge holocène se retrouvent sur les côtes NW, W et SW de la Crête entre Rethimnon au Nord et la baie de Mésaras au Sud à des altitudes progressivement croissantes vers l'Ouest et à un maximum de 9 m à Elaphonisos. Ces marques sont constituées de bourrelets d'accrétion d'organismes marins : gastéropodes vermétidés et algues calcaires encroûtantes, et des rainures d'abrasion marine plus ou moins associées à ces constructions biogéniques d'âge holocène, que l'on distingue aisément sur le substrat néogène dans lequel elles s'inscrivent (Pirazzoli 1979).

Les niveaux bioconstruits ont été plus particulièrement étudiés sous un triple aspect : chronométrie par ^{14}C , développement biologique des organismes encroûtants, pétrographie sur lames minces et röntgenographie. L'apport de ces études a été déterminant pour démontrer que, contrairement aux suggestions antérieures (Spratt 1865, Flemming 1978, Kelletat 1979), la partie Ouest de la Crête s'est soulevée en un seul bloc il y a 1600 ans environ à la suite d'une succession de petits effondrements d'amplitude limitée dont les premières manifestations enregistrées remontent à plus de 2500 ans avant ce soulèvement.

Les résultats proviennent essentiellement de deux localités de la côte Ouest :

MONI-KHRISOSKALITISAS (35° 18' 47" N, 23° 31' 52" E)

Entre 6,5 et 7,9 m d'altitude l'étagement des bourrelets bioconstruits (Gastéropodes : *Dendropoma* et Algues : *Neogoniolithon notarisi*) permet de reconnaître six niveaux au moins dont les âges s'échelonnent entre 1550 ± 80 ans BP (niveau supérieur I à 7,9 m) et 3050 ± 70 ans BP (niveau VI à 6,8 m).

Dans le prolongement des bourrelets supérieurs se développent des cannelures de corrosion dont les espacements sont comparables. L'absence de formes intermédiaires entre les divers niveaux : formes bioconstruites ou formes de corrosion, signifie que la mer est passée très rapidement d'un niveau à l'autre :

FALASARNA (35° 30' 23" N, 23° 34' 16" E).

L'étagement des bourrelets reconnus sur huit niveaux différents entre + 6,6 m et + 2,1m, qui ont été datés par huit mesures ^{14}C de 1780 ± 90 ans BP (niveau II à + 6,6m) à 4200 ± 90 ans BP (niveau VIII à + 4,0 m), a été corrélé à celui de Moni-Khrisoskalitisisa sauf pour le niveau VIII ici plus ancien.

En plusieurs cas, les apports de la biologie (Laborel 1979) ont été déterminants pour montrer comment les recouvrements d'algues de l'étage infralittoral (Croûtes de lithothamniées et Corallinacea) n'ont pu se développer au même niveau que celles de l'étage médiolittoral qu'elles recouvrent (*Lithophyllum tortuosum*) et qu'un mouvement vertical rapide d'amplitude 30 à 50 cm doit s'être produit car les âges des deux concrétions sont indiscernables au ^{14}C . En outre, toutes les formations bioconstruites

à l'exception de celles du niveau supérieur I présentent des signes d'attaque biologique par les clones et les oursins, signe qu'une submersion a précédé l'émergence.

L'examen pétrologique en lames minces de tous les étages bioconstruits renforcé par des analyses minéralogiques en diffractométrie X a permis de préciser la nature et la succession des modifications diagénétiques ayant affecté ces bioconstructions depuis leur formation (Montaggioni 1979). Ces modifications ont été corrélées avec des périodes de changement de milieu démontrant ainsi qu'à l'exception du niveau supérieur, tous les rivages ont été intéressés par un cycle d'immersion suivi d'une seule émergence définitive. Cependant l'un d'entr'eux semble avoir subi deux fois ce cycle immersion-émergence (niveau IV de Moni-Khrisoskalitisas - alt 7,1 m - âge C¹⁴ 2500 ± 70 ans BP). Les résultats des examens pétrologiques permettent d'affirmer que les mouvements tectoniques qui ont porté les bourrelets bioconstruits à leur position actuelle ont dû s'effectuer à vitesse élevée ou même de façon quasi-instantanée.

La figure résume les variations du niveau relatif de la mer observées à Moni-Khrisoskalitisas depuis plus de 4000 ans. Vers 1550 ± 30 ans BP un soulèvement brutal a ramené d'un seul coup le niveau de la mer à sa position actuelle. Cette date est confirmée par huit mesures concordantes au ¹⁴C. Ce soulèvement semble avoir affecté comme un seul bloc toute la partie occidentale de la Crête, même si des fractures ou des ondulations montrent que ce bloc n'a pas été entièrement rigide. La zone de soulèvement maximal a dû se situer en mer, peu au large du Cap Krios. Une corrélation entre les changements de niveaux et les séismes destructeurs de l'Antiquité (Angelier 1979 ; Bousquet et al 1977) a été tentée.

Ainsi les mouvements observés semblent correspondre à une série d'instabilités tectoniques qui se serait poursuivie pendant au moins quelques millénaires, s'accélégrant progressivement aux environs de notre Ere et s'achevant vers 1550 ans BP par un soulèvement de grande amplitude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANGELIER J., 1979. - Néotectonique de l'arc égéen. - *Soc. Géol. du Nord*, Publ. n° 418 P., 29 pl.
- BOUSQUET B., PECHOUX P.Y, 1977. - La sismicité du bassin égéen pendant l'Antiquité *Bull. Soc. géol. France*, 19, 3 : 679-684.
- FLEMMING N.C., 1978. - Holocène eustatic changes and coastal tectonics in the north Méditerranéan : implications for models of crustal consumption. *Phil. Trans. R. Soc. London*, A, 289, 1362 : 405-458.
- KELLETAT D., 1979. - Géomorphologische Studien an den Küsten Kretas. - Abhandlung der Akademie der Wissenschaften in Göttingen N. 32 pp. 1-104.
- LABOREL J., 1979. - Les Gastéropodes Vermetides : leur utilisation comme marqueurs biologiques de rivages fossiles. In "Les indicateurs de niveaux marins". - *Oceanis*, 5, Fasc. Hors-Série : 221-239.

- LABOREL J., PIRAZZOLI P.A., THOMMERET J., THOMMERET Y., 1979. - Holocene raised shorelines in western Crete (Greece). - *Proc. 1978 Intern. Symp. on coastal evolution in the Quaternary*, São Paulo, Brasil : 475-501.
- MONTAGGIONI L., 1979. - Les modifications diagénétiques des roches carbonatées en tant qu'indicatrices des variations relatives du niveau marin. In "Les indicateurs de niveaux marins". - *Oceanis*, 5, Fasc. Hors-Série : 313-318.
- PIRAZZOLI P.A., 1979. - Encoches de corrosion marine dans l'arc hellénique. In "Les indicateurs de niveaux marins". - *Oceanis*, 5, Fasc. Hors-Série : 327-334.
- SPRATT T.S., 1865. - Travels and researches in Crete. - J. van Voorst, London.
- THOMMERET Y & J., LABOREL J., MONTAGGIONI L.F., PIRAZZOLI P.A., (en préparation).
Late Holocene shoreline changes and seismo-tectonic displacements in W Crete.

