

# Les méthodes de datation par l'uranium et ses descendants — application à la chronologie des hauts niveaux marins de Méditerranée

par

CLAUDE LALOU et HUU VAN NGUYEN  
C.F.R. - C.N.R.S., Gif-sur-Yvette (France)

## I. — Introduction

Les grandes variations climatiques du quaternaire ont entraîné des variations générales du niveau des mers. Pour étudier les périodes glaciaires et interglaciaires, deux approches sont possibles : soit étudier les paléotempératures, soit dater les témoins d'anciennes plages marines. La méthode de datation  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  permet d'étudier le problème sous ses deux aspects pour la période comprise entre — 20.000 et — 300.000 ans.

## II. — Paléotempératures

DUPLESSY [1], en 1967, a pu montrer que dans des stalagmites bien choisies, les variations du rapport  $^{180}/^{160}$  étaient représentatives des variations de la température moyenne de l'air au-dessus d'une grotte. Par ailleurs, nous avons pu montrer (2) que, moyennant certaines précautions, la méthode  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  était applicable pour dater ces concrétions. En collaboration avec DUPLESSY (3) nous avons ainsi pu établir la courbe des variations de température de la période — 90.000 à — 130.000 ans (colonne 1, Figure 1).

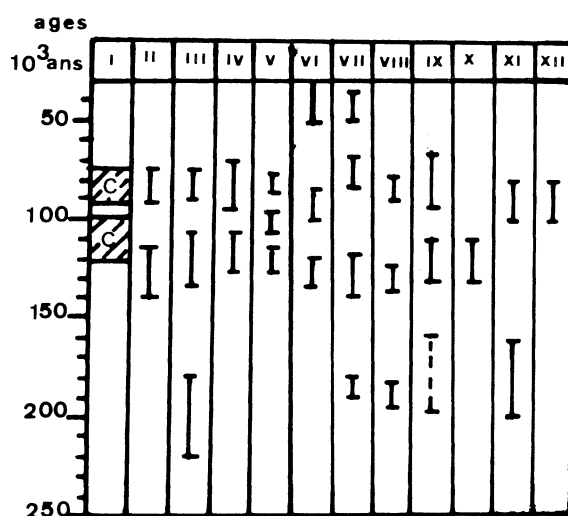


FIG. 1. — I. — Variations climatiques (3) II. — Méditerranée (7) III. — Afar (6) IV. Mer Rouge (8) V. — Barbades (9) VI. — Méditerranée orientale (cette étude) VII. — Nouvelle Guinée (10) VIII. — Bahamas (11) IX. — Mururoa (12) X. — Eniwetok (13) XI. — Alger (cette étude) XII. — Oran (cette étude).

### III. — Étude des niveaux marins

Sur la figure 1, nous avons reporté les différentes périodes de hauts niveaux marins obtenues, soit dans cette étude, soit dans des études antérieures, soit dans des études effectuées par d'autres chercheurs.

Les échantillons que nous avons datés proviennent de Méditerranée orientale [B. KERAUDRUN, 4), de Méditerranée occidentale [F. ROUBET, 5], de la dépression de l'Afar [H. FAURE, 6].

1. *Méditerranée orientale* (colonne 6, figure 1) les échantillons proviennent des plages grecques de Nauplie, Kalamaki, Kamiros et Karpathos.

a. *Kamiros* attribuée par KERAUDRUN [4] au Milazzien. Un trochus turbinatus et une *Natica millepunctata* présentent tous deux des âges supérieurs à 300.000 ans.

b. *Karpathos* - Thyrrénien II. Un spondyle bien conservé, aragonitique, présente un âge de 130.000  $\pm$  10.000 ans.

c. *Kalamaki* - Thyrrénien II. Un Strombe parfaitement conservé donne deux âges : 61.000  $\pm$  10.000 et 95.000  $\pm$  10.000 ans.

d. *Nauplie*. Un Strombe bien conservé donne pour 3 mesures 3 âges différents : 30.000, 50.000 et 70.000 ans. On constate que c'est pour deux Strombes que l'on obtient des résultats aberrants. Il convient de noter que, dans toutes les mesures effectuées sur différentes parties du même coquillage, on obtient la même teneur en uranium le même rapport  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  et que seule l'activité en  $^{230}\text{Th}$  varie. On sera peut être amenés à envisager une migration du thorium à l'intérieur de cette espèce, ce qui la rendrait impropre à la datation. Par ailleurs, alors qu'en général, pour une même espèce, la teneur en uranium est constante d'un individu à l'autre, on constate que le Strombe de Nauplie contient 0,91 ppm d'uranium alors que celui de Kalamaki en contient 5,74.

2. *Méditerranée occidentale*. Les échantillons, prélevés par F. ROUBET, proviennent de la basse plage quaternaire de Beauséjour (colonne 11, figure 1) et de la Crique des pêcheurs (colonne 12, figure 1). Les Pétoncles provenant de la partie médiane de Beauséjour ont donné des âges de 180.000  $\pm$  40.000 ans et 175.000  $\pm$  20.000 ans. Des Pétoncles provenant de la partie supérieure de la plage ont donné un âge de 90.000  $\pm$  10.000 ans. Les Pétoncles de la crique des pêcheurs ont donné des âges : 93.000  $\pm$  10.000 et 102.000  $\pm$  8.000 ans et correspondent donc à la partie supérieure de la plage de Beauséjour.

3. *Dépression de l'Afar* (colonne 3, figure 1). Cette étude a fait l'objet d'une publication (6) on a noté que, probablement, 3 fois la mer Rouge avait envahi la dépression de l'Afar, il y a 200.000, 120.000 et 75.000 ans.

### IV. — Comparaison avec les résultats d'autres auteurs

1. *Méditerranée* [STEARN & THURBER, 7] (colonne 2, figure 1) .

Pour ces auteurs, le niveau de la Méditerranée était élevé entre 140.000 et 115.000 ans et entre 90.000 et 75.000 ans.

2. *Mer Rouge* [GIEGENGACK & VEEH, 8] (colonne 4, figure 1).

Les échantillons proviennent de la côte égyptienne de la Mer Rouge et donnent à des coraux un âge de 90.000 ans. Dans cette même étude, les auteurs signalent, pour cette même région des niveaux datés à 91.000  $\pm$  5.000 ans, 118.000  $\pm$  10.000 ans et 80.000 ans.

3. *Barbades* [BROECKER *et al.*, 9] (colonne 5, figure 1).

3 terrasses coralliennes surélevées donnent des âges : 122.000, 103.000 et 82.000 ans.

4. *Nouvelle Guinée* [VEEH & CHAPPEL, 10] (colonne 7, figure 1).

Quatre niveaux marins apparaissent : 190.000 - 180.000, 140.000 - 118.000, 74.000 et 50.000 - 35.000.

5. *Bahamas* [BROECKER & THURBER, 11] (colonne 8, figure 1).

3 niveaux marins : 190.000, 130.000 et 85.000 ans.

6. *Mururoa* [LALOU *et al.*, 12] (colonne 9, figure 1).

Deux niveaux marins vers 80.000 et 120.000 ans et peut-être un troisième vers 200.000 - 160.000 ans.

7. *Eniwetok* [THURBER *et al.*, 13] (colonne 10, figure 1).

Un niveau vers 120.000 ans.

## V. — Conclusions

De l'ensemble des résultats donnés figure 1, il semble qu'il y ait eu un haut niveau marin vers 190.000 ans que l'on retrouve en 5 régions très éloignées les unes des autres.

Dans la partie centrale de la figure, correspondant à la période chaude mise en évidence dans la stalagmite d'Ornac, on a tout un ensemble de mesures comprises entre environ 75.000 et 130.000 ans. S'agit-il là d'un seul niveau ou de deux transgressions successives, l'une axée sur 130.000, l'autre sur 90.000 ans? BROECKER, de son étude aux Barbades conclut à 3 niveaux distincts. Le refroidissement indiqué par la stalagmite entre 98.000 et 92.000 ans nous ferait pencher pour deux transgressions successives.

En ce qui concerne la possibilité d'un haut niveau marin entre 30.000 et 50.000 ans, d'une part nos mesures en Méditerranée orientale ne sont pas assez convaincantes et d'autre part, il n'a été trouvé qu'en Nouvelle-Guinée. De ce fait, et étant donné qu'il se trouve dans une période en principe froide, nous pensons qu'il serait nécessaire, avant de conclure à son existence réelle, de le retrouver avec certitude en d'autres points du globe.

## Références bibliographiques

- [1] DUPLESSY (J.C.), 1967. — Étude isotopique du concretionnement de l'Aven d'Ornac. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle*, Paris.
- [2] NGUYEN (H.V.) & LALOU (C.), 1969. — Comportement géochimique des isotopes de l'uranium et du thorium dans les concretionnements des grottes, application à la datation des stalagmites. *C.R. Acad. Sci., Paris (D)*, **269**, pp.-560-563.
- [3] DUPLESSY (J.C.), LABEYRIE (J.J.), LALOU (C.J.) & NGUYEN (H.V.), 1970. — Continental climatic variations between 130.000 and 90.000 B.P. *Nature*, **226**, pp. 631-633.
- [4] KERAUDRUN (B.), 1970. — Les formations quaternaires marines de la Grèce, *Thèse*, Paris.
- [5] ROUBET (F.E.). — Communication personnelle.
- [6] LALOU (C.J.), NGUYEN (H.V.), FAURE (H.) & MOREIRA (L.M.), 1970. — Datation par la méthode uranium-thorium des hauts niveaux de coraux de la dépression de l'Afar. *Rev. Geophys. Geodyn*, **12**, 1, pp. 3-8.
- [7] STEARN (C.E.) & THURBER (D.L.), 1965. — Th 230 - U 234 dates of late pleistocene marine fossils from the Mediterranean and Moroccan littorals. *Quaternaria*, **7**, pp. 29-42.
- [8] GIEGENGACK (R.) & VEEH (H.H.), 1970. — Uranium series ages of coral from the Red sea. *Nature (sous presse)*.
- [9] BROECKER (W.S.) & al. 1968. — Milankovitch hypothesis supported by precise dating of coral reefs and deep sea sediments. *Science*, **159**, pp. 297-300.
- [10] VEEH (H.H.) & CHAPPELL (J.), 1970. — Astronomical theory of climatic change. Support from New Guinea. *Science*, **167**, pp. 862-865.
- [11] BROECKER (W.S.) & THURBER (D.L.), 1965. — Uranium series dating of corals and oolites from Bahaman and Florida keys limestones. *Science*, **149**, pp. 58-60.
- [12] LALOU (C.J.), LABEYRIE (J.J.) & DELIBRIAS (G.), 1966. — Datation des calcaires coralliens de l'atoll de Mururoa de l'époque actuelle jusqu'à — 500.000 ans. *C.R. Acad. Sci., Paris*, **263** pp. 1946-1949.
- [13] THURBER (D.L.) & al, 1965. — Uranium series ages of Pacific atoll coral. *Science*, **149**, pp. 55-581.

