

GÉOCHRONOLOGIE. — *Datation à l'ionium de quelques formations coralliennes émergées de Nouvelle-Calédonie et des Iles Loyauté.* Note (*) de MM. **Michel Bernat, Jean Launay et Jacques Recy**, présentée par M. Jean Coulomb.

Dix échantillons de coraux, prélevés sur les platiers et talus émergés de récifs frangeants et barrières, tant aux Iles Loyauté qu'en deux points de Nouvelle-Calédonie (fig. 1) où l'extension de ces niveaux est d'ailleurs très limitée, donnent par la méthode de datation I_0/U deux groupes d'âges : environ 120 000 ans et 100 000 ans.

Barnes et coll. (1) ont montré qu'il était possible de dater les carbonates marins en utilisant la croissance radioactive de l'ionium (Th 230). On peut utiliser la formule suivante (où les concentrations sont en activité) :

$$AI_0 = AU\ 238 (1 - e^{-\lambda t})$$

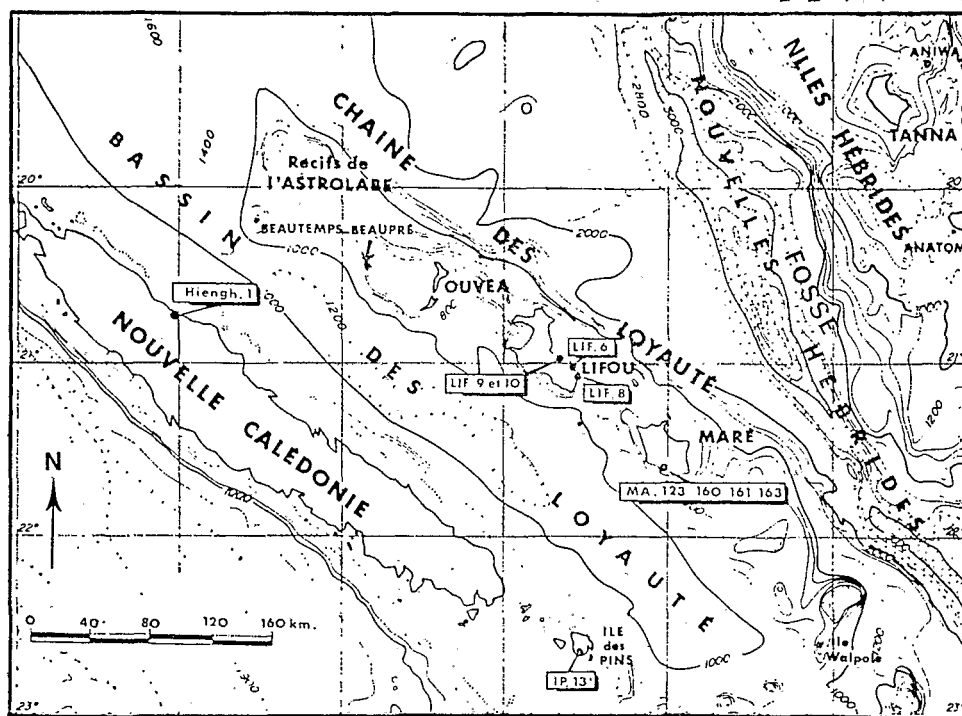


Fig. 1. — Carte de situation

En fait l'existence dans la mer du déséquilibre radioactif entre $U\ 238$ et $U\ 234$, père direct de I_0 ($AU\ 234/AU\ 238 = 1,15$), complique cette équation (6). La période de l'ionium (75 200 ans) limite la méthode aux derniers 300 000 ans.

Grâce à leurs conditions de vie, les formations coralliennes sont des témoins idéaux des différents niveaux de la mer. Cependant la détermination de la hauteur de ces niveaux par rapport à un point de référence, le niveau actuel par exemple, n'est possible que si le support des formations est resté stable, s'il n'a pas subi de mouve-

17 FEV. 1976

C. R. A. C. S. T. C. M. Ex 1

Collection de Référence

n° B8005 Geol.

ments tectoniques. Réciproquement, si l'on connaît la hauteur absolue des différents niveaux eustatiques de la mer, on pourra en déduire l'existence et l'ampleur des mouvements tectoniques.

CONDITIONS. — Toute datation repose sur les deux principes de l'intégrité du système chronométrique (système fermé) et de l'absence dans le système, au temps origine, de l'isotope chronométrique.

Dans le cas des coraux, on admet qu'une datation est digne de confiance si les conditions suivantes sont respectées :

1. L'échantillon à dater doit contenir moins de 5 % de calcite.
2. Le rapport U 234/U 238 de l'eau de mer étant égal à 1,15, celui de l'échantillon doit se situer entre 1,15 et 1 (valeur d'équilibre) suivant l'âge.
3. Le Th 232 doit être pratiquement indécélable. En effet dans les formations actuelles sa présence s'accompagne d'ionium.
4. La moyenne des concentrations en U des coraux étant entre 2 et 3 $\mu\text{g/g}$, on rejettera tout échantillon dont la concentration serait très différente de cette tranche de valeurs.

MÉTHODE D'ANALYSE. — L'analyse des isotopes de U et Th a été faite par spectrométrie α (après séparation et purification) ⁽²⁾.

TABLEAU
Coraux de Nouvelle-Calédonie et des Iles Loyauté

	I_0 dpm	U 238 dpm	U ($\mu\text{g/g}$)	$\frac{U\ 234}{U\ 238}$	Age	$\frac{I_0}{U\ 238}$	% Arag. (¹)	Cote en mètres au-dessus du zéro du S. H. (²)
LIFOU 8	1,51	2,01	2,72	1,12	120 000 \pm 6 000	64	11 \pm 2	
LIFOU 6	1,21	1,75	2,50	1,14	90 000 \pm 4 000	100	2,2 \pm 0,2	
LIFOU 9	1,34	1,74	2,36	1,13	122 000 \pm 7 000	42	12 \pm 2	
LIFOU 10	1,29	1,72	2,32	1,08	120 000 \pm 5 000	73	11 \pm 2	
MARE 161	1,01	1,63	2,20	1,09	90 000 \pm 4 000	86	5 \pm 1	
MARE 163	1,31	1,98	2,68	1,09	98 000 \pm 3 500		5 \pm 1	
MARE 160	1,17	1,81	2,45	1,08	95 000 \pm 3 500		2 \pm 0,3	
MARE 123	1,21	1,80	2,48	1,10	98 000 \pm 15 000	100	3,2 \pm 0,3	
HIENG 1	1,19	1,77	2,40	1,06	100 000 \pm 5 000	12	3,2 \pm 0,3	
IP 13	1,55	1,98	2,68	1,10	126 000 \pm 5 000	70	20 \pm 3	

(¹) Les analyses diffractométriques ont été effectuées par F. Melières du Laboratoire de Géologie Dynamique; Faculté des Sciences de Paris, et par Amdel (Australie).

(²) S. H. : Service Hydrologique de la Marine Nationale (zéro des cartes maritimes).

RÉSULTATS. — Nous pouvons distinguer deux groupes d'âges (tableau) : le premier autour de 95 000 ans est constitué d'échantillons prélevés entre 2 et 5 m d'altitude ; dans le second, autour de 120 000 ans, on trouve trois échantillons prélevés à + 11 m et un échantillon à + 20 m.

Les quatre échantillons de l'île Maré, prélevés entre 2 et 5 m, font partie du premier groupe ; pour l'île Lifou, l'échantillon prélevé à 2,20 m donne 90 000 ans (fig. 2). Les trois autres, prélevés à 11 m, donnent une moyenne de 120 000 ans. L'échantillon d'Hienghène, de Nouvelle-Calédonie, à + 3,20 m, se range dans le premier groupe : 100 000 ans.

L'échantillon de l'île des Pins (+ 20 m) révèle à peu près le même âge que les échantillons de + 11 m de Lifou.

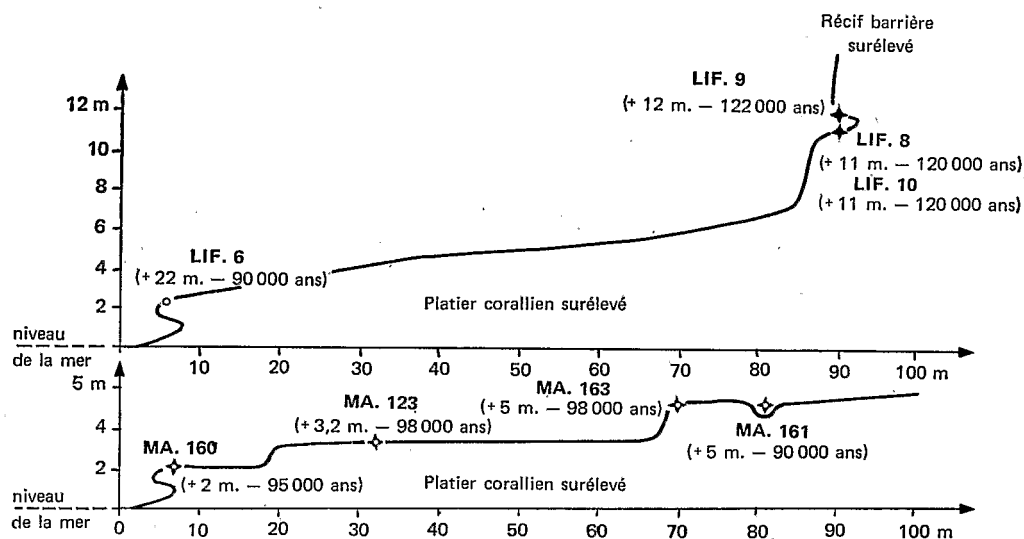


Fig. 2

DISCUSSION. — a. *Respect des conditions.* — Les conditions 2, 3, 4 sont respectées : le rapport U 234/U 238 est situé entre 1 et 1,15, le Th 232 est pratiquement indécélable, enfin les concentrations en uranium sont très peu dispersées ; elles se situent entre 2 et 3 $\mu\text{g/g}$, ce qui nous permet de supposer qu'il n'y a pas eu de contamination évidente.

Cependant, mis à part les échantillons MA 123 et Li 6, la première condition n'est pas respectée. D'après certains auteurs, les coraux riches en calcite sont plus pauvres en uranium ; il faudrait y voir la conséquence d'une perte au moment du changement de système cristallographique, Kaufman et coll. ⁽³⁾. Gwirtzman et coll. ⁽⁴⁾ viennent de montrer que les coraux actuels contiennent, en plus de leur structure aragonite et d'une part notable de ciments aragonitiques, des ciments calcitiques à haute teneur en magnésium et parfois un recouvrement des parois des pores par une enveloppe micritique, elle aussi calco-magnésienne. Ces ciments peuvent atteindre 50 % du poids total. Les formations calco-magnésiennes se forment très rapidement et sont très stables ; elles sont plus riches ($\sim 3 \mu\text{g/g}$) en uranium que le squelette du corail ($\sim 2 \mu\text{g/g}$). La calcite syngénétique, contrairement à celle qui se forme dans des conditions subaériennes et qui est pauvre en Mg et U, est relativement riche en uranium. Par conséquent, la présence de calcite ne doit pas toujours

s'accompagner d'une diminution de la concentration en uranium mais aussi elle n'est pas absolument la preuve que le corail ait subi une transformation.

b. *Âges obtenus et hauts niveaux de la mer.* — Un niveau eustatique de la mer plus haut que l'actuel ayant existé vers 120 000 ans [(⁵) à (⁸)] est bien connu ; d'après Veeh (⁸) il aurait atteint une cote maximale entre 2 et 10 m. D'autres hauts niveaux sont signalés mais on ne les trouve pas avec la même fréquence.

Broecker (⁹), se basant sur la théorie de Milankowitch, prévoit, en dehors du niveau 120 000 ans, deux autres niveaux à 80 000 et 100 000 ans, Mesolella et coll. (⁷) signalent deux terrasses à 80 000 et 100 000 ans, Veeh et Chapell (⁸) une terrasse à 74 000 ans, Stearns et Thurber (¹⁰) une transgression en Méditerranée entre 75 000 et 90 000 ans (datation controversée sur des mollusques). Bloom et coll. (¹¹) signalent entre 116 000 et 142 000 ans un niveau de la mer à + 5 m, à — 6 m vers 107 000 ans et — 26 m vers 85 000 ans.

Nous retrouvons dans notre étude des âges de 120 000 ans et d'autres compris entre 90 000 et 100 000 ans correspondant à des périodes de stabilité d'un haut niveau de la mer. Il est à noter particulièrement que la différence d'altitude entre Li 6 et Li 8, 9, 10 est d'environ 9 m (*fig. 2*), ce qui est proche de l'écart observé par Bloom et coll. (¹¹).

c. *Existence de mouvements tectoniques.* — Dans les régions tectoniquement actives, la vitesse de ces mouvements peut être importante. Veeh et Chapell (⁸) relatent l'exemple d'une terrasse passant de + 400 m à + 33 m en 60 km. Thurber et coll. (¹²), Lalou et coll. (⁵) retrouvent le niveau à 120 000 ans sous le niveau actuel de la mer. Les datations de 120 000 ans du niveau + 20 m à l'île des Pins et + 11 m à Lifou correspondent à un niveau de la mer qui était à + 5 m du niveau actuel, alors que les datations de 90 000 ans à Lifou et Maré des niveaux entre 2 et 5 m correspondent à un niveau qui était à — 6 m. Ces âges sont les témoins de l'existence de mouvements tectoniques régionaux.

(*) Séance du 17 novembre 1975.

(1) J. W. BARNES, E. J. LANG et H. A. POTRAZ, *Science*, 124, 1956, p. 175-176.

(2) E. D. GOLDBERG et M. KOIDE, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 26, 1962, p. 417.

(3) A. KAUFMAN, W. S. BROECKER et T. L. KU, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 35, 1971, p. 1155-1183.

(4) G. GWIRTZMAN, G. FREIDMAN et D. S. MILLER, *Sedim. Petrology*, 43, 4, 1973, p. 984-997.

(5) C. LALOU, J. LABEYRIE et G. DELIBRIAS, *Comptes rendus*, 263, Série D, 1966, p. 1946-1949.

(6) H. H. VEEH, *J. Geophys. Research*, 71, 14, 1966, p. 3379-3386.

(7) K. J. MOSOLELLA, R. K. MATTEWS, W. S. BROECKER et D. L. THURBER, *J. of Geology*, 77, 1969, p. 250-274.

(8) H. H. VEEH et J. M. CHAPPELL, *Science*, 167, 1970, p. 862-864.

(9) W. S. BROECKER, *Science*, 151, 1966, p. 289-304.

(10) C. E. STEARNS et D. L. THURBER, *Quaternaria*, 7, 1965, p. 29-42.

(11) A. L. BLOOM, W. S. BROECKER, J. M. CHAPPELL et R. K. MATTEWS, *9th Congr. Intern. U. for Quat. Res.*, 1973.

(12) D. L. THURBER, W. S. BROECKER, R. L. BLANCHARD et H. A. POTRAZ, *Science*, 149, 1965, p. 55-58.

M. B., *ORSTOM et Laboratoire de Géochimie de l'IPG, Paris-VI* ;

J. L., J. R., *ORSTOM*,

B. P. n° A 5, *Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie*.