

1974

Les formations récifales anciennes et récentes en Nouvelle Calédonie :

Conséquences morphologiques et structurales

J.C. FONTES et J. RECY

Un parallélisme a été établi entre la construction à l'Holocène de la partie supérieure du récif barrière de la côte Ouest de Nouvelle Calédonie et celle du récif frangeant de la région de Touho. Cette construction holocène épaisse d'une douzaine de mètres repose sur une construction nettement plus ancienne dont l'âge pourrait être identique à l'âge de 120 000 ans BP déjà mis en évidence pour la formation équivalente du récif barrière. La subsidence quaternaire à l'origine du récif barrière pourrait n'être pas limitée aux marges de la Nouvelle Calédonie. En effet elle a, semble-t-il, depuis 120 000 ans affecté tout l'ensemble calédonien. Il a pu en être de même antérieurement.

A l'extrême Sud de la Nouvelle Calédonie et à l'île des Pins on observe depuis 120 000 ans et peut être plus une surrection causée par le bombardement de la lithosphère lié à la subduction de la plaque Australienne au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides.

La morphologie des récifs subaffectants est une morphologie récente, les profils actuels des platiers ayant été atteints il y a 1 500 ans environ. La présence à l'Holocène supérieur d'un niveau relatif de la mer plus haut que l'actuel est confirmée.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 29162, ex 1

Cote : B

INTRODUCTION

La Nouvelle Calédonie est une île allongée NW-SE de 400 km de long sur 50 km de large située dans le Pacifique Sud-Ouest. Elle est bordée par un récif barrière qui délimite un lagon très vaste notamment dans les parties Sud Ouest et Nord de l'île (fig. 1). Le platier de ce récif est subaffleurant et découvre à grande marée basse du côté Ouest de l'île ; par contre sur le côté Est, le récif barrière n'est pas toujours affleurant et son sommet culmine alors à quelques mètres au-dessous de la surface. Le lagon représente donc la "plateforme continentale" de la Nouvelle Calédonie, le récif barrière marquant la ligne de transition avec la "pente continentale" qui descend rapidement vers les bassins bordant la Nouvelle Calédonie.

La côte de l'île est bordée de récifs frangeants excepté dans les baies abritées, où souvent s'installent des mangroves. Le platier de ces récifs frangeants remonte en pente douce de 0,2 à 1 m au-dessus du zéro du Service Hydrographique Français ⁽¹⁾. La partie supérieure de ces platiers où la vie corallienne n'est plus possible actuellement, est en partie recouverte par la plage actuelle. Au-dessus de la plage actuelle, une plage surélevée est fréquente entre 2 et 4 m. Son attribution à l'Holocène (AVIAS 1949 et 1953, ROUTHIER 1955) a été confirmée par des datations récentes (LAUNAY et RECY 1970, 1972 ; BALTZER 1970 ; COUDRAY et DELIBRIAS 1972). Au-dessus, des traces sporadiques de niveaux marins entre 3 et 6 m avaient été datés au C¹⁴ et les âges rapportés alors (LAUNAY et RECY, 1972) à un niveau marin à 30 000 ans BP doivent être sérieusement révisés.

(1) Le zéro de référence utilisé dans cet article est le zéro du Service Hydrographique Français. Le zéro de l'IGN est à + 0,96 m et correspond au niveau moyen de la mer. Le marnage maximum atteint en Nouvelle Calédonie 1,60 m.

I. - Age des formations récifales

A) Les formations surélevées

Un échantillon corallien prélevé près de Hienghène auquel avait été attribué par la méthode du C^{14} un âge de $30\,300 \pm 2\,700^{(1)}$ ans BP a été daté par la méthode Ionium Uranium (BERNAT et al in prep.) (Hiengh. 1 corail prélevé dans une encoche à $3,20 \pm 0,3$ m, 26 % Calcite, 74% Aragonite, $^{18}O/P D B = -3,70$, $^{13}C/P D B = -0,52$). L'âge de 105 000 ans trouvé par la méthode Ionium Uranium doit être utilisé avec précautions, les caractéristiques de l'échantillon n'étant pas excellentes. Une contamination ayant entraîné un rajeunissement de l'âge radiochronologique n'est donc pas à exclure. Il semble néanmoins que les témoins coralliens dispersés trouvés à une altitude équivalente en bordure des côtes de la partie septentrionale et centrale de la Nouvelle Calédonie soient âgés d'au moins 105 000 ans.

Dans le Sud de la Nouvelle Calédonie et à l'île des Pins des récifs frangeants anciens ont été surélevés jusqu'à 20 m d'altitude (un âge de 118 000 ans BP a été trouvé par la méthode Ionium/Uranium pour un échantillon corallien à 20 m d'altitude de l'île des Pins, mais l'échantillon a pu être contaminé : 30 % de calcite).

Une telle altitude pour un niveau de cet âge (BLOOM et al 1975) implique une surrection qui pourrait être causée par l'onde épeirogénique liée au plongement de la lithosphère de la plaque Australo Indienne sous la plaque Pacifique au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides (DUBOIS et al. 1973-1974) et responsable de la surrection des îles Loyauté.

../..

(1) Mesure effectuée par le laboratoire du professeur KIGOSHI, Kagushin University (Tokyo)

B) Données sur le récif barrière

Les données sur le récif barrière proviennent d'un unique forage réalisé sur le récif barrière Ouest sur l'îlot Tenia. Jusqu'à la côte - 9 m, les formations rencontrées, d'ailleurs non consolidées, sont d'âge holocène ; elles reposent sur des formations coralliennes datées de 120 000 ans BP (COUDRAY, 1973). Or à cette époque le niveau de la mer était à 5 m au-dessus de l'actuel (BLOOM et al. 1973) ; la subsidence du récif barrière Ouest semble donc avoir été depuis 120 000 ans d'environ 14 m au niveau de l'îlot Tenia si on admet que la partie supérieure de ces formations datées de 120 000 ans représente un platier proche du niveau de la mer de l'époque.

C) Données sur le récif frangeant de la côte Est

a) Données isolées sur la partie superficielle du platier.

Les données sur le platier du récif frangeant sont plus nombreuses mais les résultats ne sont pas toujours très cohérents. Nous présenterons ci-dessous un tableau de quelques résultats :

N° échantillon	Altitude	% Arago-	18 _O /	13 _C /	Age mesuré	Référence	Ana-
Lieu de prélèvement	zéro SH	nite	P D B	P D B	14 _C (ans BP)	Bibliogr.	lyste
Nature	en m	Calcite			et analyste		
69 Tou 10 Corail							
Touacourou (en position	+1,8±0,2				4380±110(A)	COUDRAY et	
de croissance)						DELIBRIAS	
						1973	
Tara 2 corail							
(sub en place)	+1±0,3	CC	-3,10	-0,72	7340±140(B)		
		100A	(C)	(C)			
		(D)					
Tara 3 corail	+0,6±0,2	CC	-4,03	-0,75	6300±140(B)		
(en position croissance)		100A	(C)	(C)			
		(D)					
Tara 1 corail	+2,1±0,2	CC	-3,53	+0,59	7360±170(B)	LAUNAY et	
corail encroûtant en		100A	(C)	(C)		RECY, 1972	
position de croissance		(D)					
69 Tou 15	+2±0,2				3970±110(A)	COUDRAY et	
Touacourou corail (sub						DELIBRIAS	
en place)						1973	
69 T1 Touhou	+1±0,5				5400±120(A)	COUDRAY et	
corail (apparemment en						DELIBRIAS	
place)						1973	

Nom de l'analyste : A) DELIBRIAS G., Laboratoire de GIE sur YVETTE
 B) KEGOSHI, Université Kagushin, TOKYO
 C) FONTES J.C., Laboratoire de géologie Dynamique, Université de PARIS VI
 D) A.M.D.E.L. AUSTRALIE

Des mesures d'âge sur des coraux morts apparemment en place, prélevés à la surface du platier frangeant en deux sites éloignés de quelques kilomètres, Tara (Tara 2 et 3) et Touaourou (69 Tou 10) ont donné des âges relativement divergents. Dans cette même région du Sud de la Nouvelle Calédonie on observe une encoche continue sur plusieurs kilomètres dans des formations récifales surélevées anciennes au-dessus du platier actuel. Deux mesures d'âge de coraux édifiés dans cette encoche postérieurement à son creusement, à Tara (Tara 1) et à Touaourou (69 Tou 15) ont donné des résultats d'analyse nettement divergents alors qu'ils étaient sensiblement au même niveau. Or, la mer n'était pas au même niveau il y a 7 360 ans et 3 970 ans. A Touho un échantillon isolé de corail (69T1) prélevé à la surface du platier du récif frangeant a donné un âge nettement plus ancien que ceux obtenus dans la partie supérieure de cette formation sur des échantillons prélevés lors de forages (cf. paragraphe suivant).

Il semble donc que la plus grande prudence soit de rigueur pour l'interprétation de résultats isolés sur des échantillons de coraux.

b) Etude de la partie supérieure du récif frangeant de Touho

1. Constitution :

Dans la région de Touho une dizaine de forages en carottage continu de 5 à 12 m de profondeur ⁽¹⁾ ont été réalisés dans le récif frangeant, large à cet endroit de plusieurs centaines de mètres (fig. 2). D'une façon générale, l'altitude du platier varie de 0,2 à 1 m entre le tombant du récif frangeant et la plage mais certains forages ont été implantés au sein de petites dépressions dont le fond atteint la cote - 0,5 m. L'étude des carottes permet d'établir que la partie supérieure du récif frangeant jusqu'à 12 m de profondeur (maximum de la profondeur

../..

(1) Forages réalisés pour l'OMNIUM TECHNIQUE et dont les carottes ont été mises gracieusement à notre disposition.

atteinte par un forage) est constituée de sables organogènes, de débris coralliens et de passées de corail massif. Ces dernières, rares dans la partie interne du récif (près de la côte) deviennent plus abondantes et plus épaisses dans sa partie externe. Les corrélations entre les niveaux lithologiques des différents forages paraissent impossibles dans le détail.

Les descriptions schématiques ci-dessous des sondages S4 et S5 implantés respectivement dans la partie externe et interne du récif frangeant (fig. 2) représentent les termes extrêmes des variations lithologiques observées sur les forages.

S4	S5
Profondeur lithologie	Profondeur lithologie
0-0,40 platier corallien	0-0,10 alluvions
0,40-0,60 débris de coraux branchus	0,10-2,00 sable roulé et débris coraux branchus
0,60-0,90 sable organogène consolidé	2,00-6,50 débris organogènes, hétérogènes
0,90-1,00 corail massif	6,50-8,00 débris organogènes fins
1,00-2,20 sable organogène consolidé et débris de coraux branchus	8,00-10,40 débris organogènes hétérogènes
2,20-2,40 corail massif	10,40-10,50 corail massif
2,40-3,10 sable organogène consolidé	10,50-11,10 débris organogènes hétérogènes et coraux branchus
3,10-4,50 corail massif	11,10-12,00 corail massif

2. - Datation et mesures des rapports isotopiques de ^{18}O et ^{13}C

Les échantillons pour les mesures radiométriques de C^{14} ont été choisis dans les passées de corail massif des sondages. Seuls des échantillons constitués d'Aragonite ont été retenus sur lesquels ont été aussi réalisé des mesures des rapports isotopiques de $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ $\text{C}^{12}/\text{C}^{13}$. Ces mesures ont été réalisées par J.C. FONTES du Laboratoire de Géodynamique de l'Université de PARIS VI ; les analyses diffractométriques par F. MELIERE du même laboratoire.

N° de l'échantillon	Profondeur de l'échantillon en mètres dans le forage	Cote en mètres par rapport au Zéro S.H.	% C % A	$^{18}\text{O}/\text{PDB}$	$^{13}\text{C}/\text{PDB}$	Age mesuré ^{14}C ans BP
TOUHO S4 (1) corail	0,08	+ 0,18	OC 100A	- 4,69	- 0,73	1540 \pm 120
TOUHO S4 (2) corail	0,35	- 0,09	OC 100A	- 4,38	- 1,02	2580 \pm 90
TOUHO S4 (3) corail	0,95	- 0,69	OC 100A	- 4,25	- 1,99	2110 \pm 140
TOUHO S4 (4) corail	2,15	- 1,89	OC 100A	+ 0,11	+ 0,26	2200 \pm 130
TOUHO S4 (5) corail	3,15	- 2,89	OC 100A	- 4,64	- 1,50	2660 \pm 90
TOUHO S4 (6) corail	4,20 à 4,30	- 3,94 à - 4,04	OC 100A	- 4,42	- 0,45	2170 \pm 120
TOUHO S4 (7) corail	7,70	- 7,95	OC 100A	- 3,64	- 0,29	6025 \pm 200
TOUHO S6 (1) corail	1,00 à 1,50	- 0,40 à - 0,90	OC 100A	- 3,57	+ 0,34	5730 \pm 150
TOUHO S6 (2) corail	3,10	- 2,50	OC 100A	- 3,97	+ 0,14	4070 \pm 100
TOUHO S6 (3) corail	3,95	- 3,35	OC 100A	- 3,89	- 1,56	5470 \pm 130
TOUHO S8 (1) corail	7,95	- 8,43 (+ 0,5 - 0,1)	OC 100A	- 3,85	- 0,39	5500 \pm 110
TOUHO S9 (1) corail	0,20	- 0,98 (+ 0,7 - 0,1)	OC 100A	- 3,34	- 0,05	3140 \pm 160
TOUHO S9 (1) corail	2,90	- 3,68 (+ 0,7 - 0,1)	OC 100A	- 3,95	- 1,35	3190 \pm 200

On peut tirer les considérations suivantes de la lecture de ce tableau :

- Tous les échantillons ont donné un âge holocène ;
- Il n'y a pas de variation continue des âges en fonction de la cote de l'échantillon dans l'ensemble des forages ni même au sein d'un même forage ;
- Le $^{18}\text{O}/\text{PDB}$ montre une tendance générale à augmenter avec l'âge mesuré de l'échantillon. On n'observe, par contre, aucune tendance nette de variation en fonction de la cote de l'échantillon ; une mesure (+ 0,11) est discordante par rapport aux autres valeurs ;
- Pour le $^{13}\text{C}/\text{PDB}$ aucune tendance d'une variation en fonction de l'âge ou de la cote n'est décelable.

3. - Discussion des mesures isotopiques

DISCUSSION DES RESULTATS

Pour les échantillons prélevés par forage sur le récif frangeant de TOUHO on observe que d'une manière générale, les âges les plus anciens correspondent aux échantillons les plus profonds ; mais l'absence d'un ordre chronologique rigoureux en fonction de la cote de l'échantillon est caractéristique des remaniements, voire même des apports exogènes qui président à la construction d'un platier corallien. La présence de coraux récents au sein même du platier TOUHO S₄ (5) et S(4) 6 s'explique par le remplissage de dépressions dans le platier, recueillant des coraux plus récents que ceux des formations encaissantes.

Même des datations à partir des coraux observés en position de croissance à la surface des platiers peuvent donner des âges divergents (cf. paragraphe I.Ca). Seule la multiplication des mesures peut permettre de résoudre le problème de l'âge du niveau marin correspondant au platier étudié.

Des considérations évoquées ci-dessus il ressort qu'un récif corallien s'édifie en plusieurs milliers d'année avec des remaniements importants. Il ne représente donc pas un bon marqueur pour l'étude des variations du niveau de la mer pendant l'holocène. Par contre il représente un bon marqueur pour le repérage de la cote et de l'âge des hauts niveaux marins suffisamment anciens, l'imprécision due aux mélanges de coraux au sein du platier étant alors du même ordre de grandeur que l'indétermination sur la mesure d'âge radiochronologique.

La partie supérieure du récif frangeant de TOUHO de la côte - 8 m à sa surface (côte + 0,80) a été construit pendant la remontée holocène de la mer depuis 6 000 ans jusqu'à 1 500 ans environ (cf. tableau paragraphe I. 2). A la surface du platier les coraux sont des coraux morts. Le profil actuel du platier a donc été atteint il y a 1 500 ans environ. Depuis il semble que le niveau relatif de la mer ait légèrement baissé jusqu'au niveau actuel.

Il y a 6 000 ans le récif frangeant était déjà en construction aux alentours de la cote - 8 m. Il est peu probable étant donné la vitesse de la remontée holocène du niveau marin antérieurement à 6 000 ans que la construction ait pu débiter longtemps avant cette date et à une cote très inférieure à - 8 m. Des forages non carottés et des observations en plongée ont indiqué pour la partie externe du récif frangeant sur la côte Est de Nouvelle Calédonie une épaisseur de plus de 15 m. La construction holocène repose donc sur un récif ancien d'âge inconnu ; le parallélisme avec ce qu'on observe à l'île Tenia pour le récif barrière conduirait à attribuer à ce récif frangeant ancien un âge de 120 000 ans correspondant à un niveau de la mer à + 5 m. La subsidence de 14 m environ depuis 120 000 ans ne serait dans le cadre de cette hypothèse pas limitée à la "flexure continentale" marquée par le récif barrière, mais aurait affecté la Nouvelle Calédonie et ses marges à l'exception de la partie Sud et de l'île des Pins qui ont subi une surrection. Cependant une telle interprétation est incompatible avec l'âge de 105 000 ans mesuré sur un corail d'un platier vestigial à + 3,2 m à Hienghène dont on a déjà vu qu'il était peut être sujet à caution. Seule une campagne de forages sur le récif frangeant et la datation à l'Ionium Uranium des niveaux inférieurs permettrait de résoudre plus complètement ce problème.

Au niveau de la côte de la Nouvelle Calédonie cette subsidence s'est interrompue vers la fin de l'Holocène dans certaines régions de Nouvelle Calédonie et a dû être remplacée par un mouvement de surrection. On a en effet observé fréquemment la présence d'un niveau relatif de la mer plus haut que l'actuel entre 5 000 et 1 500 ans BP environ (BAL TZER, 1970 ; LAUNAY et RECY, 1970, 1972 ; COUDRAY et DELIBRIAS 1972).

CONCLUSION

Le forage de l'île Tenia sur le grand récif barrière Ouest de Nouvelle Calédonie (J. COUDRAY, 1972) a permis de mettre en évidence une subsidence qui a débuté probablement pendant le Quaternaire et s'est poursuivie jusqu'à l'actuel ; la partie supérieure du récif barrière a été construite pendant la fin de la remontée holocène de la mer ; cette construction repose sur un récif ancien daté de 120 000 ans BP (COUDRAY, 1973). Celui-ci se situait (BLOOM et al. 1973) à 5 m au-dessus du niveau actuel. Une subsidence de 14 m aurait donc

affecté depuis 120 000 ans le rebord du plateau continental souligné par la présence du récif barrière.

Des forages dans la région de TOUHO ont d'autre part permis d'établir que la partie supérieure du récif frangeant jusqu'à la côte - 8 m au moins était une construction holocène reposant sur un récif ancien d'âge supposé 120 000 ans. Le parallélisme entre Tenia et Touho malgré la distance qui les sépare, mérite d'être souligné.

Vers la fin de l'Holocène un mouvement de surrection a été observé en de nombreuses localités de Nouvelle Calédonie. Ce phénomène a été établi par des datations au ^{14}C de coraux (dont nous avons vu l'absence de précision en tant que marqueurs holocènes) des tests de lamellibranches et de gastéropodes (LAUNAY et RECY 1970, 1972 ; COUDRAY et DELIBRIAS 1973) et des tourbes provenant de mangroves fossiles (BALTZER, 1970).

Ces observations amènent à penser que le mouvement de subsidence a pu n'être pas continu et que des oscillations positives ont pu se produire. La subsidence qui a débuté pendant le Quaternaire et s'est poursuivie jusqu'à l'actuel représente la phase III de l'esquisse physiographique de P. ROUTHIER (1953). Par contre depuis 120 000 ans au moins l'extrême Sud et l'île des Pins qui sont les régions les plus orientales de la Nouvelle Calédonie ont subi une surrection sous l'influence du bombement de la lithosphère lié à son plongement sous la plaque océanique au niveau de la fosse des Nouvelles Hébrides.

Les diverses datations de coraux réalisées sur des échantillons prélevés à la surface ou au sein des récifs coralliens frangeants affleurant dans la zone de balancement des marées montrent que la tranche supérieure de ces constructions, épaisse d'une dizaine de mètres a été édifiée pendant la fin de la remontée holocène de la mer entre 6 000 et 1 500 ans BP. La morphologie des récifs de la Nouvelle Calédonie est donc une morphologie ayant atteint son profil actuel à une période récente.

B I B L I O G R A P H I E

- AVIAS J., 1949 - Note préliminaire sur quelques phénomènes actuels ou subactuels de pétrogénèse et autres dans les marais côtiers de Moindou et Canala, Nouvelle Calédonie. C.R. Som. Soc. Geol. Fr. p. 277-280.
- AVIAS J., 1959 - Les récifs coralliens de la Nouvelle Calédonie et quelques uns de leurs problèmes. Bull. Soc. Geol. Fr. Mars 1959, p. 424-430.
- BAITZER F., 1970 - Datation absolue de la transgression holocène sur la côte Ouest de la Nouvelle Calédonie. C.R. Acad. Sc. Paris, Série D, t. 271, p. 2251-2254.
- BERNAT M., LAUNAY J., RECY J., - Datation à l'Ionium de quelques formations coralliennes émergées de Nouvelle Calédonie et des îles Loyauté. C.R. Acad. Sc. Paris, Série D. (en press)
- BLOOM A.L., BROECKER W.S., CHAPPEL J.M.A., MATTHEWS R.K., MESOLELLA K.J. - 1973 - Quaternary Sea-Level Fluctuations on a Tectonic Coast : New ^{230}Th , ^{234}U dates from the Huon Peninsula, New Guinea. Abstracts of Ninth Congress International Union for Quaternary Research. Christchurch 2-10 December.
- COUDRAY J., 1971 - Nouvelles données sur la nature et l'origine du complexe récifal cotier en Nouvelle Calédonie. Quat. Res. vol. 1, n° 2, p. 236-246.
- COUDRAY J. et DELIBRIAS G., 1972 - Variations du niveau marin au-dessus de l'actuel en Nouvelle Calédonie depuis 6 000 ans. C.R. Acad. Sc. Paris, Série D, t. 275, p. 2623-2626.
- COUDRAY J., 1973 - Reef deposit, sedimentology and quaternary events in New Caledonia. Abstracts of Ninth Congress International Union for Quaternary Research. Christchurch 2-10 December.

DUBOIS J., LAUNAY J., RECY J., 1975 - Les mouvements verticaux en Nouvelle Calédonie et aux îles Loyauté et l'interprétation de certains d'entre eux dans l'optique de la tectonique des plaques. Cah. ORSTOM, Sér. géol. vol. 5, n° 1, p. 3-24.

DUBOIS J., LAUNAY J., RECY J., 1974 - Uplift movements in New Caledonia - Loyalty Islands area and their plate tectonics interpretation. Tectonophysics vol. 24 - sous presse.

LAUNAY J. et RECY J., 1970 - Nouvelles données sur une variation relative récente du niveau de la mer dans toute la région Nouvelle Calédonie - îles Loyauté. C.R. Acad. Sc., Série D, t. 270, p. 2159-2161.

LAUNAY J. et RECY J., 1972 - Variations relatives du niveau de la mer et néotectonique en Nouvelle Calédonie au Pleistocène supérieur et à l'Holocène. Rev. Geogr. phy. et Géol. Dyn., Vol. XIV, fasc. 1, p. 47-65.

ROUTHIER P., 1953 - Etude géologique du versant occidental de la Nouvelle Calédonie entre le col de Boghen et la pointe d'Arama. Thèse. Mém. Soc. Geol. Fr., n° 67.

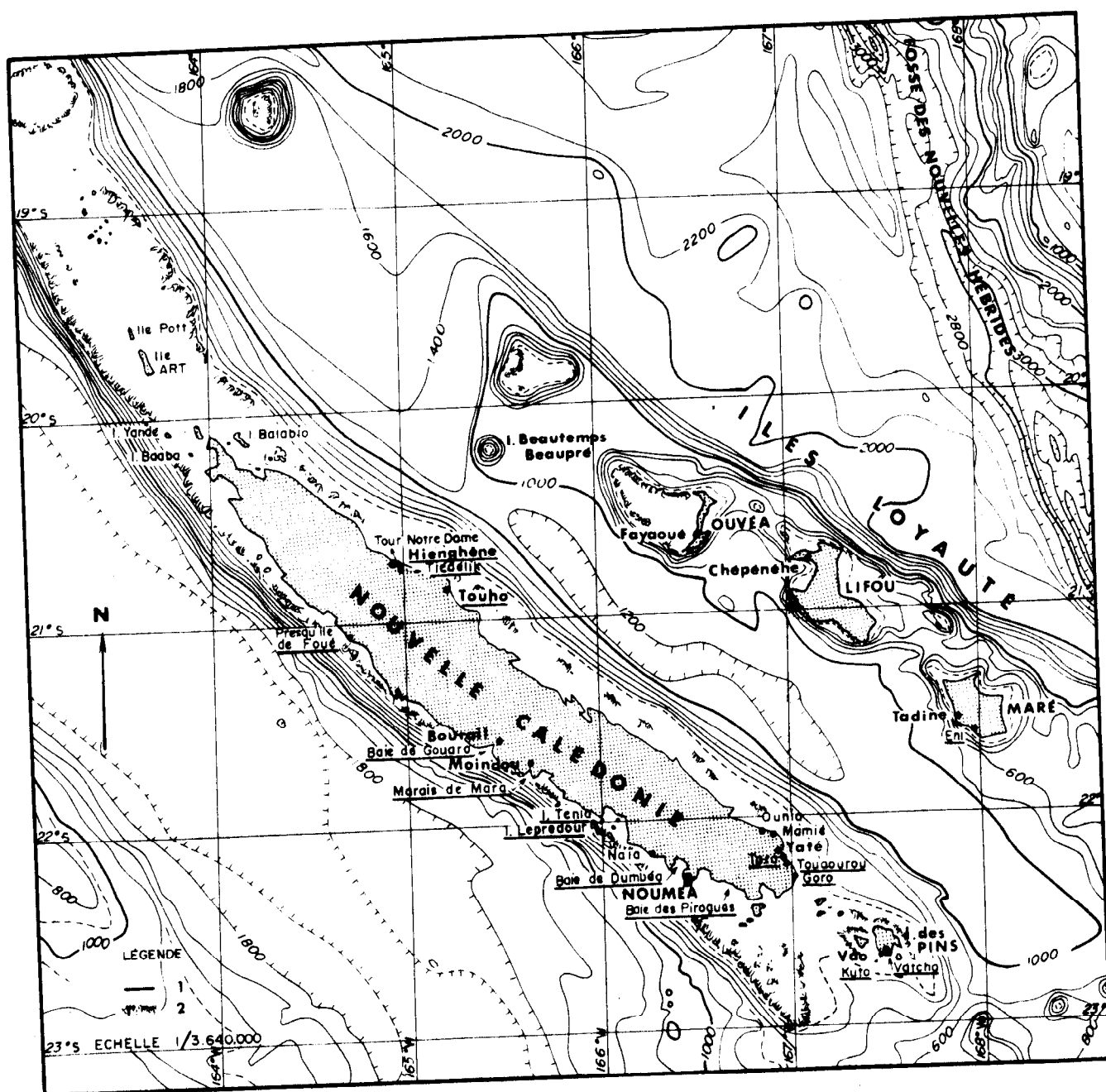


Figure I . Carte de situation: inventaires des datations au ^{14}C et à l'ionium effectuées en Nouvelle-Calédonie par divers auteurs (Noms des lieux de prélèvement soulignés d'un trait).

