LA ZONE CHARNIÈRE NOUVELLE CALÉDONIE — RIDE DE NORFOLK (S.W. PACIFIQUE) — RÉSULTATS DE DRAGAGES ET INTERPRÉTATION

Jacques DANIEL, François DUGAS, Jacques DUPONT, Christian JOUANNIC, Jean LAUNAY, Michel MONZIER et Jacques RECY

RÉSUMÉ

Des dragages effectués dans le prolongement Sud de la Nouvelle Calédonie sur le bord du Bassin des Loyauté ont montré d'une part que l'on retrouvait la phase des basaltes tholéïtiques datés de 38,5 M.A. en Nouvelle Calédonie, d'autre part qu'il existait une phase plus récente de volcanisme alcalin daté de 19 M.A. Enfin la microfaune contenue dans des biomicrites indique qu'une subsidence d'au moins 400 mètres a débuté au Miocène supérieur ou au plus tard au Pliocène supérieur.

ABSTRACT

Dredging carried out in the southern extension of New Caledonia confirmed the existence of tholeitic basalts dated 38,5 M.Y. in New Caledonia; a volcanic alkalin phase dated 19 M.Y., which is unknown on shore, has been discovered in this area. The microfauna included in the biomicrites put forward a subsidence at least 400 meters from upper Miocene or upper Pliocene.

РЕЗЮМЕ

Произведенные на юге от Новой Каледонии драгирования на краю бассейна Луайоте показали с одной стороны, что и в Новой Каледонии находится фаза толейитовых базальтов, возрастом в 38,5 М. Л. по данным датировки, и с другой, что существовала более рецентная фаза щёлочного вулканизма возрастом в 19 М. Л. Наконец, содержащаяся в биомикритах микрофауна свидетельствует об оседании, по меньшей мере на 400 метров, в верхнем миоцене или в верхнем плиоцене.

En complément des données bathymétriques, magnétiques et de sismique réflexion (Dubois *et al.*, 1974, Daniel *et al.*, en prép.), l'équipe de géologie du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa a effectué des dragages (GEORSTOM I) sur les structures sous-marines marginales du S.E. de la Nouvelle Calédonie (SW Pacifique), entre 22° et 24° de latitude Sud et 166° et 168° de longitude Est (fig. 1).

Rappel des données morphologiques, structurales et stratigraphiques de la région

La région étudiée se trouve dans la partie Est de la marge Australienne qui présente un système de rides et de bassins approximativement parallèles à la côte Est du continent australien. Diverses hypothèses de formation ont été émises, faisant appel à l'évolution de systèmes d'arcs complexes (Gèze, 1963 ; Dubois, 1969), à la migration d'arcs et à la formation de bassins marginaux (Karig, 1971 ; Packham et Falvey, 1971), ou à la création de bassins marginaux par expansion aux limites de plaques (Andrews *et al.*, 1973).

La région étudiée se trouve plus précisément entre la ride de Norfolk d'une part et l'ensemble constitué par la Nouvelle Calédonie, le bassin et les îles Loyauté d'autre part.

La ride de Norfolk

La ride de Norfolk (Dupont *et al.*, 1975) correspond à une étroite structure sous-marine, peu profonde, allongée Nord-Sud, reliant la Nouvelle Calédonie à

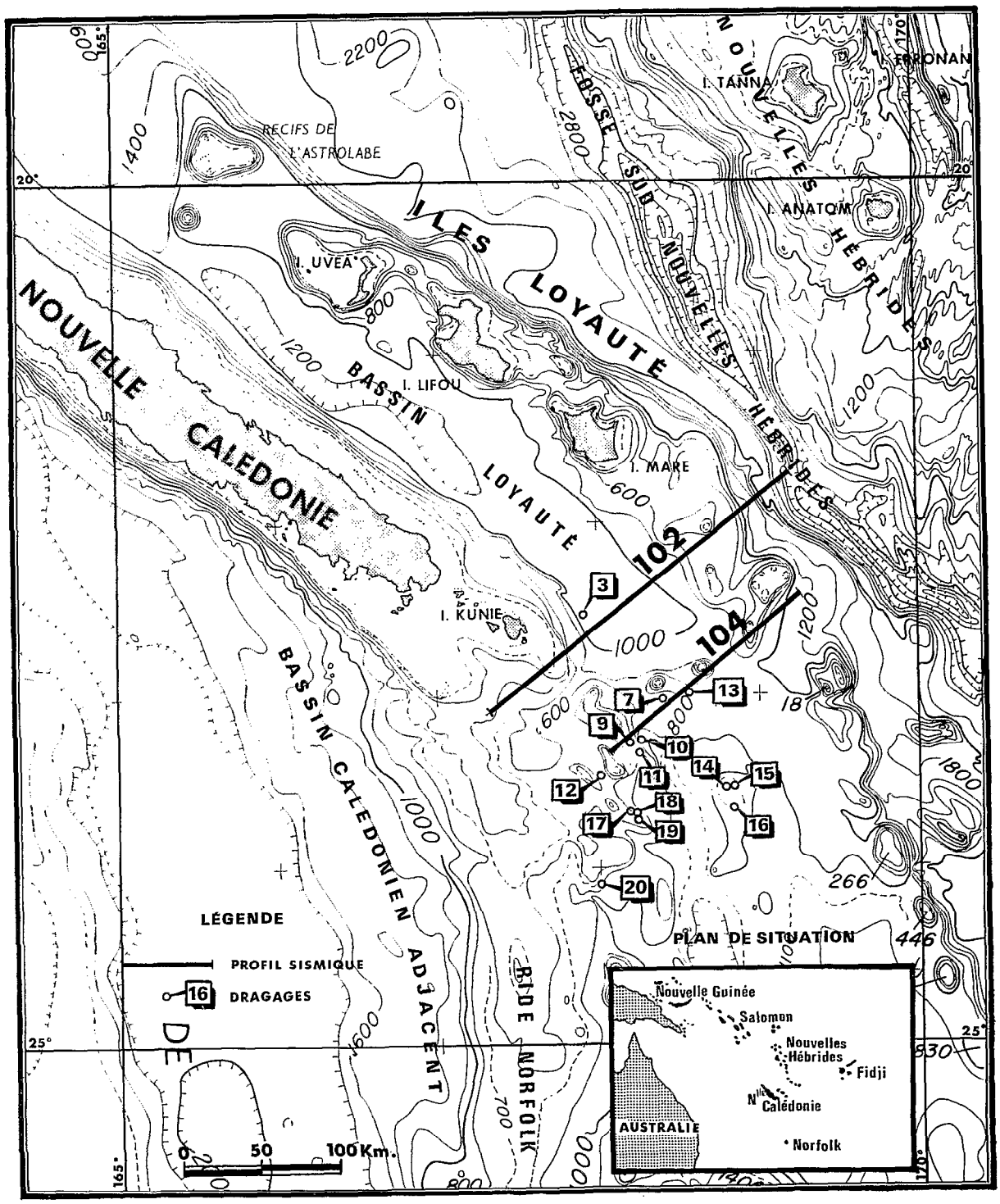

Fig. 1. — Plan de situation. Position des dragages et profils. Fond bathymétrique extrait de la Carte Scripps du Sud-Ouest Pacifique 1971. Courbes de niveau en brasses.

la Nouvelle Zélande sur 1400 km de long et 100 km de large environ. Les études par sismique réflexion ont montré qu'elle possède une couverture sédimentaire importante, dont la puissance maximale reconnue est supérieure à 3000 m. L'ensemble de cette série apparaît sous la forme d'un synclinal perché présentant une nette dissymétrie à pendage Est. Des intrusions et des fractures soulignent les accidents structuraux :

— des failles anciennes affectent le socle acoustique, avec d'importants rejets ;

— des failles récentes affectent la couverture sédimentaire, accentuant les reliefs sur les flancs ;

— des intrusions volcaniques sont visibles : on peut citer celles du Nord qui bordent le bassin Calédonien Adjacent (DUPONT *et al.*, 1975) ou les basaltes qui affleurent dans l'île de Norfolk et qui sont datés de 2,5 à 3,1 M.A. (AZIZ-UR-RAHMAN et MAC DOUGALL, 1973).

L'ensemble Nouvelle Calédonie-Loyauté.

Au Nord de 23° Sud, la ride de Norfolk est relayée par un ensemble plus complexe, constitué par deux rides parallèles, allongées suivant une direction SE-NW : la Nouvelle Calédonie et l'archipel volcanique des Loyauté. Ces deux rides sont séparées par le bassin des Loyauté (fig. 1).

La Nouvelle Calédonie.

L'histoire géologique de la Nouvelle Calédonie (AVIAS, 1953 ; ROUTHIER, 1953 ; ARNOULD, 1958 ; GONORD, 1970 ; GUILLON et ROUTHIER, 1971 ; GUILLON et GONORD, 1972 ; LAUNAY et RECY, 1972 ; TRESCASES, 1975 ; GUILLON, 1975 ; GUERANGÉ *et al.*, 1975, LILLE et PARIS, 1976) débute à la fin de l'ère primaire (anté-Permien supérieur) par le dépôt de tufs polycolores, suivi d'une première phase orogénique. Au Trias et au Jurassique, la sédimentation reprend de façon continue, produisant l'épaisse série de grauwackes ; à cette période a lieu une phase de métamorphisme interrompue par une émersion au Jurassique supérieur. Au Crétacé et à l'Eocène, la sédimentation se poursuit, comme en témoignent les phtanites, les calcaires à globigérines et le flysch. Ces séries émergent lors du début de la phase orogénique alpine : il s'ensuit une érosion et un démantèlement conduisant à la formation de brèches et de grauwackes tertiaires. Le paroxysme de l'orogenèse alpine se situe à l'Oligocène et est caractérisé, d'une part par le plissement des formations sédimentaires, d'autre part par la mise en place d'une énorme masse de péridotites venant reposer sur des basaltes datés de 38,5 M.A. Dès le Miocène, une érosion chimique et mécanique intense aboutit à une pénéplénation, dont les reliques sont aujourd'hui visibles sous forme de reliefs tabulaires (1000 m d'altitude dans la partie centrale de l'île). Le Pliocène et le Quaternaire sont marqués par des mouvements verticaux, avec en particulier la surrection de la Grande Terre, qui s'accompagne d'une subsidence sur son pourtour, avec édification d'un récif-barrière et ennoiement dans les basses vallées actuelles.

L'archipel des Loyauté.

A l'Est de la Nouvelle Calédonie s'allonge parallèlement à celle-ci (SE-NW) la chaîne volcanique des Loyauté. Cette chaîne supporte des atolls coralliens édifiés au Néogène (CHEVALIER, 1968), aujourd'hui soulevés pour la plupart. L'ensemble Nouvelle Calédonie-Iles Loyauté est considéré par plusieurs auteurs (GÈZE, 1963 ; DUBOIS, 1969 ; DUBOIS *et al.*, 1973) comme un arc insulaire fossile, dont l'activité aurait cessé à l'Oligocène, après la mise en place des péridotites. Des pointements basaltiques dans l'île de Maré ont été datés de 10 M.A. (BAUBRON *et al.*, 1976) : ils correspondent vraisemblablement à un épisode tardi-volcanique. Cette chaîne semble se prolonger vers le SSE par une série de massifs sous-marins, mais l'on ne sait s'il s'agit là du même trait structural.

Le bassin des Loyauté.

La Nouvelle Calédonie et la chaîne volcanique des Loyauté sont séparées par un bassin sédimentaire, le bassin des Loyauté. La figure 2 montre deux profils sismiques recoupant perpendiculairement (SW-NE) l'ensemble de ces structures au Sud de la Nouvelle Calédonie (vers 23° Sud).

Le bassin des Loyauté se présente (DANIEL *et al.*, en prép.) comme une dépression allongée suivant un axe NW-SE, et dont le fond, très plat, remonte peu à peu vers le SE jusqu'à un seuil, vers 23° Sud. La régularité du fond est perturbée aux environs de ce seuil par la présence d'un massif au relief irrégulier, massif qui réduit à cet endroit de près de moitié la largeur du bassin. Au niveau de ce seuil, d'autre part, les différentes structures tendent dans leur ensemble à s'incurver, pour se rapprocher de la direction Nord-Sud de la ride de Norfolk.

Les couches observées dans le bassin, au nombre de trois, au-dessus d'un substratum caractérisé par une vitesse de propagation du son de 5,9 km/sec (SHOR *et al.*, 1971), diminuent considérablement d'épaisseur vers le Sud, voire disparaissent, ce qui permet (DANIEL *et al.*, en prép.) de placer la limite méridionale du bassin vers 24° Sud.

Le bassin est limité morphologiquement à l'Est par la pente sous-marine de la chaîne des Loyauté. Il est limité à l'Ouest par la marge orientale de la

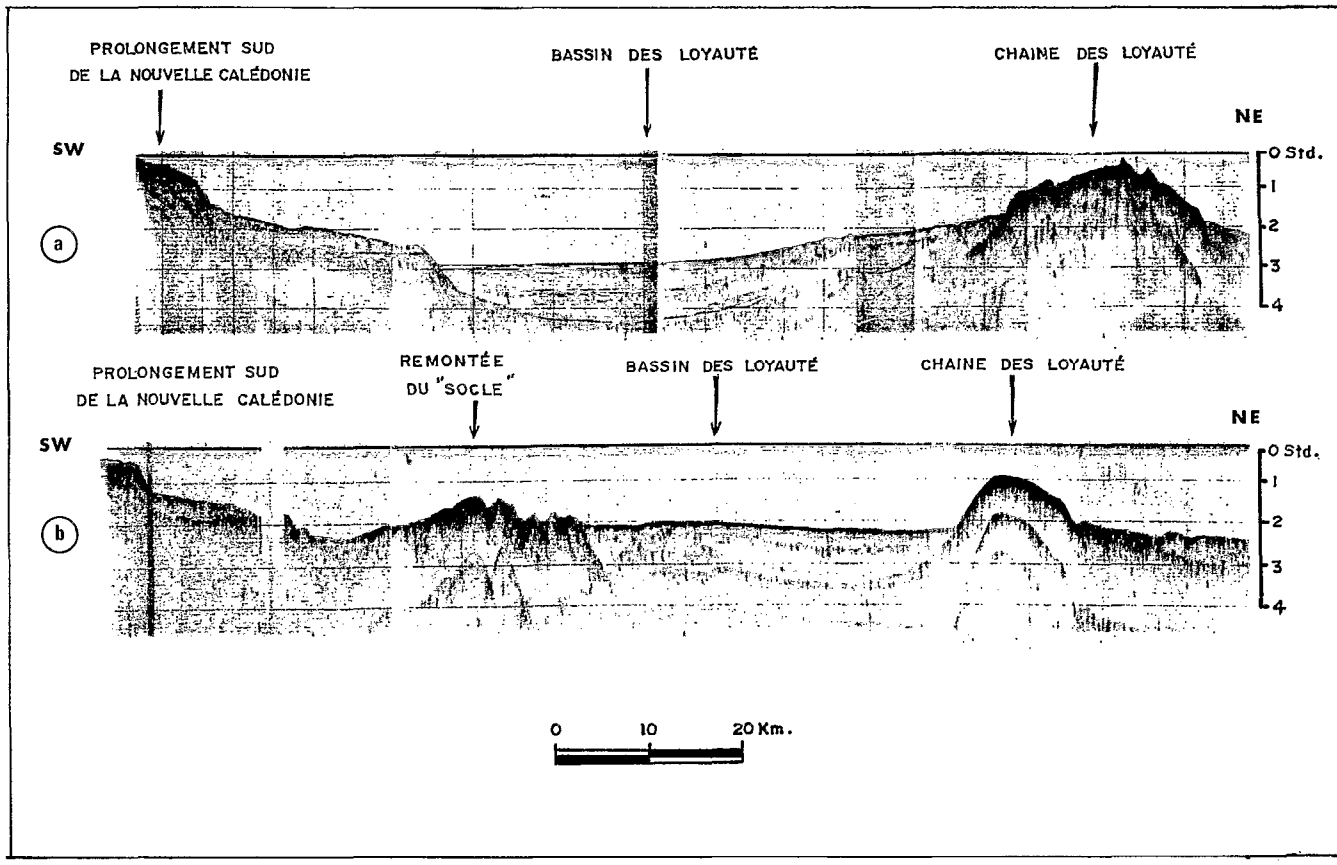

Fig. 2. — a. Coupe de sismique réflexion extraite du profil 102 Coriolis 1971 d'après Dubois *et al* (1973). b. Coupe de sismique réflexion extraite du profil 104 Coriolis 1971. s.t.d. = seconde temps double.

ride de Nouvelle Calédonie, qui se présente sous la forme d'un double escarpement faillé, dont les deux ressauts sont séparés par une large plate-forme (fig. 2), correspondant vraisemblablement à une ancienne surface d'érosion (Daniel *et al.*, en prép.) surmontée d'une couche sédimentaire à pente douce. Il semble que l'escarpement inférieur, contre lequel butent les couches horizontales du bassin des Loyauté, corresponde à un affleurement du substratum du bassin (le socle à 5,9 km/sec). Il semble en être de même du massif qui oblitère le bassin sur la moitié de sa largeur vers 23° Sud (il s'agirait alors d'une sorte de bombement du socle, non recouvert de sédiments).

Des dragages ont été effectués sur ce massif et sur les deux escarpements de la marge orientale de Nouvelle Calédonie.

Résultats. Discussion.

Il a été ramené dans 9 des 14 sites dragués des échantillons de roches éruptives, soit en galets libres, relativement gros (5 à 30 cm), soit en petits blocs ou petits galets (0,5 à 4 cm) inclus dans une matrice calcaire de brèches ou de conglomérats, soit encore en blocs arrachés très fracturés.

Des échantillons de roches calcaires ont été ramenés à chacun des 14 sites dragués sur les trois structures sous-marines décrites précédemment (la localisation des sites est donnée sur la figure 1). Ces échantillons se présentent sous la forme de dalles, de blocs, parfois manifestement arrachés (site n° 9), ou plus exceptionnellement de galets. Il s'agit soit de roches calcaires plus ou moins pures, parfois gréseuses, soit de roches conglomératiques ou bréchiques à

ciment calcaire, l'importance de ce dernier pouvant être relativement grande.

L'ensemble des échantillons est recouvert d'un encroûtement ferro-manganésifère d'importance variable, à l'exception de ceux provenant de profondeurs inférieures à 500 m.

Les roches éruptives. Étude pétrographique et chimique.

L'étude pétrographique et chimique (1) des roches éruptives draguées conduit à les classer en trois groupes bien distincts :

— un ensemble de roches volcaniques à caractère tholéïtique, en provenance aussi bien du massif interne du bassin des Loyauté par 23° Sud (sites 13, 14, 15 et 16) que des deux escarpements de la marge orientale néo-calédonienne (sites 3, 10 et 17).

— des basaltes microlitiques alcalins, rencontrés seulement à l'état de galets libres sur le massif situé par 23° Sud (sites 14, 15 et 16).

— des basaltes fracturés, silicifiés et très altérés peu déterminables.

Enfin, il n'a pas été observé de péridotites dans les échantillons ramenés au cours de ces dragages. Ceci peut être dû à une plus grande altérabilité de ces roches ou impliquer une extension des péridotites vers le Sud limitée à l'Ile des Pins/(île Kunié).

Les roches volcaniques à caractère tholéïtique

Il s'agit essentiellement de basaltes amygdalaires et de dolérites. On peut ajouter dans ce premier groupe quelques échantillons de gabbros (site 14).

Les basaltes amygdalaires présentent une texture microlitique, parfois porphyrique (en réalité, plus que de phénocristaux, il s'agit de petits cumulats de plagioclase ou d'augite). On observe fréquemment des assemblages arborescents de microlites feldspathiques filiformes et de pyroxènes « en peigne » : il s'agit là d'une texture typique de trempe, caractérisant des laves sous-marines. Ce fait est confirmé par la présence de microlites feldspathiques à terminaison bifide, également caractéristiques d'une mise en place sous-marine. Minéralogiquement, en plus du plagioclase (séricitisé) et de l'augite, on note de nombreuses amygdales remplies de chlorite, de carbonates, de calcédoine, ainsi que des plages de produits chloriteux et argileux, et de nombreux minéraux opaques. L'altération de ces roches est en général très avancée.

Les dolérites montrent une texture diabasophitique à granulo-ophitique parfois à tendance intersertale. Elles contiennent du plagioclase (généralement du labrador) et de l'amphibole secondaire (ouralite) à reliques d'augite. On observe également un peu de quartz et d'abondants minéraux opaques. Ces roches sont en général très ouralitisées.

Un gabbro, prélevé au site 14 (éch. 14 D 18) est caractérisé par une texture grenue non orientée. Il contient de la bytownite et du diallage (ce dernier renfermant en faible quantité de fines lamelles d'exsolution d'orthopyroxène). La roche est très fraîche, sans altération.

Deux analyses chimiques (tableau I) ont été réalisées sur ce groupe de roches, l'une sur une dolérite altérée (site 16, éch. 16 D 3) et l'autre sur le gabbro 14 D 18 décrit ci-dessus. Chimiquement, ces roches s'insèrent parfaitement dans la série tholéïtique constituée par les basaltes, les dolérites, les gabbros et les péridotites de Nouvelle Calédonie, pour lesquels GUILLON envisage dans sa thèse (GUILLON, 1975) une origine commune : ceci apparaît fort bien sur les diagrammes A.F.M. et Si $O_2/Na_2O + K_2O$ (fig. 3 et 4), sur lesquels la série tholéïtique de Nouvelle Calédonie se différencie nettement d'une part du groupe des basaltes de l'île Maré (archipel des Loyauté) et d'autre part du groupe des basaltes microlitiques alcalins dragués au cours de cette croisière.

En ce qui concerne les relations dolérites-basaltes amygdalaires dragués dans la région, on peut admettre que les seconds représentent la partie externe d'un épanchement sous-marin, les dolérites en constituant la masse interne en quelque sorte plus grenue (refroidissement plus lent). Le gabbro pourrait représenter un terme encore plus interne de cet épanchement.

Ces caractéristiques chimiques, minéralogiques et aussi leur mise en place permettent de formuler l'hypothèse selon laquelle ces roches seraient l'équivalent des épanchements volcaniques de Nouvelle-Calédonie, datés par ailleurs de 38,5 MA ± 1,5 (GUILLON et GONORD, 1972). L'absence d'olivine dans les échantillons dragués les rapproche de ceux de Nouvelle Calédonie étudiés par ROUTHIER (1953) et GUILLON et GONORD (1972).

Trois datations effectuées par la méthode K/Ar sur les deux échantillons 14 D 18 (gabbro) et 16 D 3 (dolérite) précédemment analysés (tableau II), ainsi que sur un second échantillon de dolérite prélevé au site 14 (14 D 20) donnent les résultats suivants :

dolérite	14 D 20	30,1 M.A.
dolérite	16 D 3	41,4 M.A.
gabbro	14 D 18	94,8 M.A.

(1) Les analyses pétrographiques ont été effectuées par le B.R.G.M. - Orléans (analystes MM. BOISSONNAS et CHIRON).

TABLEAU I

	Basaltes microlitiques				Dolérite	Gabbro
	14 D 5	14 D 6	16 D 4	16 D 10	16 D 3	14 D 18
SiO_2	53,50	53,20	57,70	48,00	49,00	50,20
Al_2O_3	20,15	18,90	17,20	17,05	14,00	12,30
Fe_2O_3	3,00	3,80	2,25	9,00	2,95	5,30
FeO	1,30	3,80	4,60	0,95	8,30	2,15
TiO_2	1,63	1,63	1,20	2,16	1,38	0,23
MnO	0,06	0,14	0,13	0,09	0,22	0,17
CaO	8,75	6,85	5,40	7,50	10,10	14,15
MgO	1,05	2,95	3,25	1,40	9,55	13,40
Na_2O	4,50	4,90	4,20	5,95	2,80	1,00
K_2O	2,50	1,30	2,05	2,95	0,20	0,05
P_2O_5	1,62	0,39	0,37	2,50	0,14	0,04
H_2O^-	0,45	1,15	0,40	0,50	0,05	0,05
H_2O+	1,10	1,15	1,30	1,70	1,00	1,00
TOTAL	99,61	100,16	100,05	99,75	99,69	100,14
Qz	3,00	2,32	8,33			2,76
Or	14,79	7,69	12,13	17,45	1,18	0,30
Ab	38,03	41,41	35,50	36,61	23,66	8,45
An	27,35	25,70	21,98	11,07	25,01	28,89
Neph				7,41		
Di	4,79	4,76	2,15	6,21	19,61	31,95
Hy	0,41	6,53	11,92		13,23	18,71
Ol				0,44	8,74	
Ma		5,51	3,26		4,28	6,82
Hm	3,00			9,00		0,60
Ilm	2,87	3,10	2,28	2,20	2,62	0,44
Per				1,71		
Sph	0,29					
Ap	3,54	0,85	0,81	5,46	0,31	0,09
TOTAL	98,06	97,86	98,35	97,55	98,64	98,99

Seule la datation de la dolérite 16 D 3, de 41,4 M.A. (qui chimiquement s'insère très bien dans la série tholéïtique néo-calédonienne, fig. 3 et 4), concorde relativement avec celle de 38,5 M.A. donnée par GUILLON et GONORD (1972). Il convient de remarquer cependant que les deux dolérites analysées étaient relativement altérées, ce qui peut expliquer le résultat largement discordant de l'échantillon 14 D 20. Par contre, l'échantillon de gabbro était apparemment non altéré : la détermination de l'âge étonnamment ancien du gabbro (94,8 M.A. très pauvre en potassium 0,029 %) a pu être faussée par une présence d'argon excédentaire. En l'absence de confirmation, cet âge de 94,8 M.A. sera considéré comme douteux.

TABLEAU II

Échantillons	K %	^{40}Ar « rad » moles 10^{-11} g^{-1} TPN	^{40}Ar « rad » / ^{40}Ar total X 100	T 10^6 ans	$^{40}Ar^*$ moles 10^{-11} g^{-1} TPN	$^{36}Ar^*$ moles 10^{-14} g^{-1} TPN
14 D 5	2,45	8,307	81	19,0	9,983	6,07
14 D 6	1,26	4,270	65	18,9	6,316	7,43
14 D 13	2,16	7,343	58	19,0	12,462	18,50
14 D 18	0,029	0,502	22	94,8	2,015	5,51
14 D 20	0,256	1,383	26	30,1	5,071	13,40
16 D 3	0,139	1,035	31	41,4	3,069	7,40
16 D 4	1,88	6,292	54	18,7	11,457	18,68
16 D 10	2,48	8,223	73	18,5	11,004	10,06

N.B. — « rad » : corrigé des pollutions (atmosphérique+bruit de fond de la ligne d'extraction+diluant).

— * : corrigé du diluant et du bruit de fond de la ligne d'extraction.

— L'erreur relative maximale est de l'ordre de 3 % hormis les échantillons 14 D 18, 14 D 20 et 16 D 3.

Les basaltes microlitiques alcalins

Ils ont été prélevés, exclusivement à l'état de galets libres, dans les sites 14, 15 et 16, c'est-à-dire situés au sommet du massif interne du bassin des Loyauté par 23° Sud environ. Ce sont des basaltes à texture microlitique, parfois fluidale, souvent porphyrique avec une mésostase plus ou moins vitreuse. On y observe des plagioclases (du labrador le plus souvent) en phénocristaux légèrement corrodés et résorbés par la mésostase, et en microlites. De l'augite apparaît en phénocristaux (en général plus petits que ceux constitués de labrador) et également en microlites. On note un peu de tridymite et parfois de petits phénocristaux d'hypersthène, entourés d'une couronne réactionnelle de petites augites. Ces basaltes ne sont pratiquement pas altérés.

La composition chimique (fig. 3 et 4, diagrammes A.F.M. et SiO_2/Na_2O+K_2O) montre qu'il s'agit de basaltes alcalins légèrement sursaturés en silice, ce qui les différencie des basaltes de l'île de Maré (Loyauté), alcalins également mais plus pauvres en silice (basaltes alcalins à olivine). D'autres différences existent entre ces roches comme le montrent les analyses chimiques dans le tableau III : les basaltes microlitiques sont plus riches en Si, Al, Na+K, mais plus pauvres en Fe, Mg, Ca que ceux de Maré. Tous ces caractères permettent de penser que les basaltes microlitiques sont des roches formées par différenciation à partir d'un magma basaltique à olivine, lors de la montée de ce dernier. Les basaltes

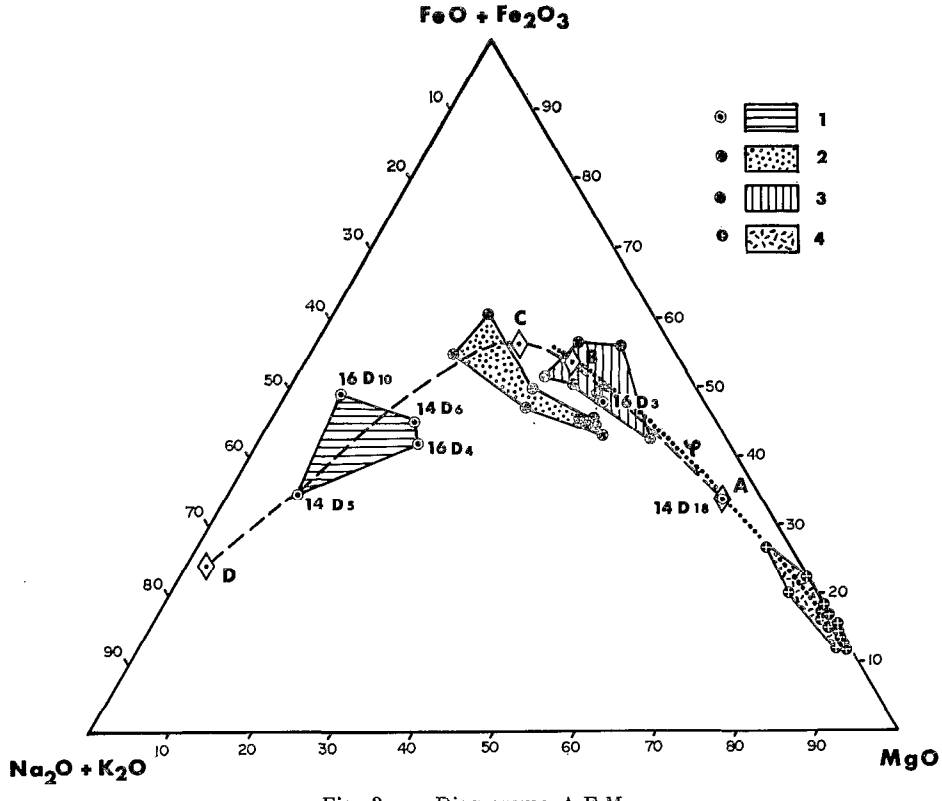

Fig. 3. — Diagramme A F M

1 : Basaltes dragués au Sud de la Nouvelle-Calédonie.
2 : Basaltes de l'île Maré d'après les analyses de LACROIX (1940) et BAUBRON *et al* (1976).
3 : Basaltes et dolérites de Nouvelle-Calédonie d'après des analyses de ROUTHIER (1953) et GUILLON (1975).
4 : Péridotites et gabbros de Nouvelle-Calédonie d'après des analyses de GUILLON (1975).
◇ A, B, C, D = Océanite, basalte, basalte à andesine, trachyte sodique d'Hawaï d'après des analyses de RITTMAN (1963).
- ◇ -- ◇ -- = ligne de différenciation d'une série alcaline (Hawaï).
.... φ = ligne de différenciation d'une série volcanique tholeïtique (Hawaï).

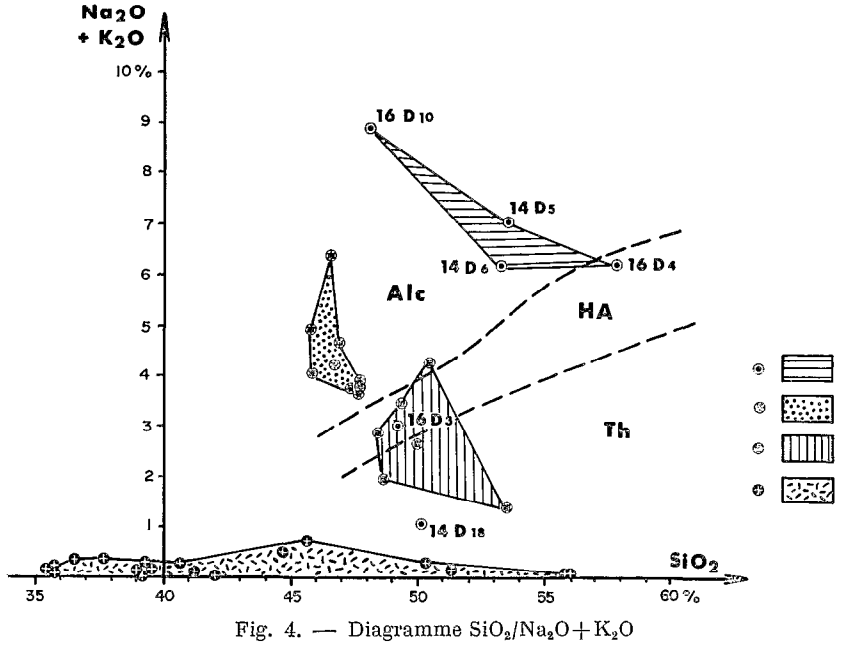

Fig. 4. — Diagramme SiO_2/Na_2O+K_2O
1, 2, 3, 4, voir figure 3.
Alc = Domaine alcalin HA = Domaine High alumina Th = Domaine tholeïtique

de Maré auraient une origine chimique analogue mais seraient nettement moins différenciés.

TABLEAU III

	Basaltes microlitiques (moyenne 4 analyses)	*Basaltes de Maré* (moyenne 9 analyses)
SiO_2	53,10	46,77
Al_2O_3	18,32	14,45
FeO	2,66	8,19
Fe_2O_3	4,51	3,14
MgO	2,16	7,82
MnO	0,10	0,17
CaO	7,12	9,68
Na_2O	4,89	3,22
K_2O	2,20	1,10
TiO_2	1,65	2,74
P_2O_5	1,22	0,46

Cinq échantillons de basaltes microlitiques ont été datés selon la méthode K/Ar (1). Les résultats très cohérents, donnent un âge de 18,7 ± 0,3 M.A. (fig. 5), nettement différent par conséquent de celui de 9 à 11 M.A. donné par BAUBRON *et al.* (1976) pour les basaltes de Maré. Il y a donc là mise en évidence d'une phase volcanique à 19 M.A. environ, jusqu'ici inconnue dans cette région.

Les roches calcaires. Étude de la microfaune.

L'étude de la microfaune apporte de nombreux renseignements sur l'âge et les conditions de dépôt des sédiments calcaires. Ces derniers se présentent soit à l'état de roches calcaires plus ou moins pures, parfois gréseuses, soit — le cas le plus fréquent — à l'état de ciment calcaire dans des formations conglomératiques ou bréchiques, dont les éléments sont constitués de galets ou de blocs de roches éruptives.

Les formations conglomératiques et bréchiques

L'échantillon 3 D 3 b, dragué par 2000 m de fond au site n° 3 sur l'escarpement inférieur de la marge Est néo-calédonienne, se présente sous la forme d'un conglomérat recouvert d'un encroûtement polymétallique (46 % Fe_2O_3 ; 16,7 % MnO_2) relativement épais (5 à 8 cm). Les éléments sont constitués de

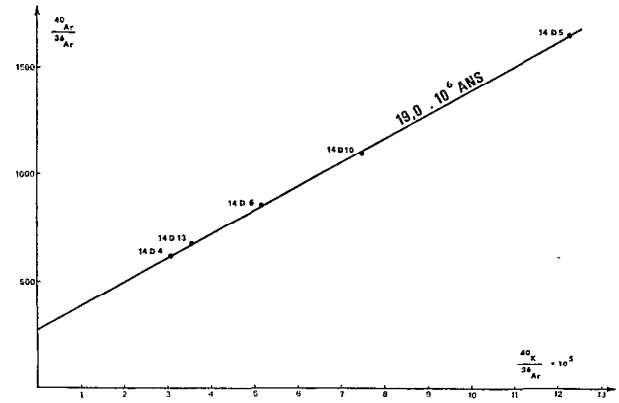

Fig. 5. — Droite d'isochrone isotopique.

galets arrondis de basaltes du 1er groupe, c'est-à-dire de type néo-calédonien (voir ci-dessus), d'une taille variant de 1 à 8 cm. La matrice est formée d'une biomicrite glauconieuse, ferrugineuse et manganésifère, à quartz et feldspaths fréquents et petits graviers arrondis de basaltes. Cette biomicrite montre une très riche microfaune planctonique du Miocène moyen (2) : *Globigerina sp.*, *Globigerinoides sp.*, avec *Globigerinoides conglobatus* et *Orbulina universa.* Les foramifères benthiques sont absents. La roche est par ailleurs taraudée et les perforations sont remplies d'une biomicrite à *Globorotalia tumida* et *Globorotalia truncatulinoides* du Pléistocène (3). Cette biomicrite remplit même des cavités de l'encroûtement polymétallique : celui-ci est donc nettement antérieur.

De même le site 14, situé sur le massif interne du bassin des Loyauté, présente des dalles de conglomérat, pouvant atteindre des dimensions de l'ordre de 60 × 50 × 30 cm, entièrement recouvertes d'encroûtements polymétalliques, donc non arrachées sur place, mais dont la morphologie et la position topographique (partie sommitale du massif) excluent qu'elles aient subi un transport important. Les éléments de ces conglomérats sont des basaltes de type néo-calédonien et des gabbros (dont l'échantillon 14 D 18 analysé plus haut). La matrice, toujours constituée d'une biomicrite glauconieuse à quartz et feldspaths se présente elle-même sous la forme de pseudo-éléments et est donc remaniée à l'état non consolidé avec lapidification. Sur l'échantillon 14 D 21 la biomicrite renferme une microfaune planctonique,

(1) Datations effectuées par le B.R.G.M. - Orléans (analyste : M. BAUBRON).
(2) Détermination microfaunique effectuée par G. W. HUGHES du Geological Survey des Iles Salomon.
(3) Détermination microfaunique effectuée par le B.R.G.M. - Orléans (Analyste : M. ANDRIEFF).

identique à celle de l'échantillon 3 D 3 b (1) (voir ci-dessus), d'âge miocène moyen.

L'échantillon 13 D 3 enfin, se présente comme un conglomérat constitué de micro-éléments de roches volcaniques tholéïtiques et de gabbros, de pseudo-éléments d'une micrite sombre à débris organogènes benthiques et à foraminifères benthiques abondants *(Cycloclypeus sp., Amphistegina radiata, Lepidocyclina sp.* (1)*)* du Miocène moyen et d'un remplissage de micrite claire à foraminifères planctoniques *(Orbulina universa, Pulleniatina obliqueloculata, Sphaeroidinellopsis subdehicens* (1)*)* du Pliocène inférieur et moyen.

Les formations conglomératiques s'observent donc en plusieurs points de la bordure Ouest du bassin des Loyauté. Les galets de ces conglomérats proviennent de basaltes tholéïtiques analogues quant à leurs caractères minéralogiques et chimiques à ceux observés en Nouvelle Calédonie et émis il y a 38,5 M.A. La position à la fois géographique et topographique de ces conglomérats exclut que les galets proviennent de la terre actuellement émergée de Nouvelle Calédonie : ils doivent provenir alors de chaînons plus proches, ce qui implique pour les basaltes de type néo-calédonien une extension beaucoup plus importante que celle connue jusqu'ici. Ces chaînons ont dû émerger à une certaine époque pour qu'il y ait eu formation de galets. La présence de foraminifères benthiques de faible profondeur datés du Miocène moyen dans certains échantillons (site 13 par exemple) indique qu'il subsistait au moins quelques haut-fonds à cette époque. Ces haut-fonds étaient sans doute isolés puisque, dans de nombreuses autres biomicrites, la microfaune du Miocène moyen n'est que planctonique (éch. 3 D 3 b, 14 D 21 par exemple). Il convient de souligner que le site 13, où est observée la microfaune benthique, se trouve éloigné d'une soixantaine de kilomètres au Nord des sites 14, 15 et 16, où l'on n'observe que des faunes pélagiques, ce qui rend plausible l'hypothèse de haut-fonds isolés.

Les roches calcaires en place

Le site n° 9, situé sur l'escarpement supérieur de la marge Est néo-calédonienne, a livré, entre 450 et 800 m de profondeur, trois types de biomicrosparite, apparemment arrachées au fond et dont on peut par conséquent estimer qu'elles étaient en place.

Le premier type (9 D 3) correspond à une biomicrosparite relativement grossière, à fréquents grands foraminifères benthiques, bien conservés et par conséquent apparemment non remaniés (Lépidocyclines, Amphistégines, Hétérostégines, Rupertiidés, Miliolidés et Textulariidés) et à rares foraminifères planctoniques *(Globigerinoides sp., Sphaeroidinellopsis seminula, Orbulina universa* (2)*)* indiquant un âge miocène moyen (10-15 M.A.). On y observe également la présence très fréquente de mélobésiées, fréquente de bryozoaires ainsi que de quelques débris d'échinodermes et de polypiers. Ceci marque donc un milieu de type « fore-reef » peu profond (profondeur inférieure à 50 m), abrité, à hydrodynamisme faible.

Le second type (9 D 2) correspond à une biomicrosparite plus fine à foraminifères benthiques également abondants (Amphistégines, Hétérostégines, quelques Rotaliidés et de rares Miliolidés) et à foraminifères planctoniques moins abondants *(Globorotalia pseudomiocenica, Globorotalia menardii, Globoquadrina altispira, Globorotalia dehiscens, Sphaeroidinellopsis subdehiscens, Orbulina universa* (2)*)* qui marquent un âge miocène supérieur (5 à 10 M.A.). On observe là aussi la présence de nombreuses mélobésiées, de bryozoaires communs et de rares fragments d'échinodermes. Le milieu de dépôt est identique au précédent type : il s'agit d'un milieu de type « fore-reef » peu profond.

Contrairement à 9 D 3 et 9 D 2, le troisième type, (9 D 1) est constitué d'une biomicrosparite fine dans laquelle le rapport foraminifères benthiques sur planctoniques s'inverse : ces derniers sont ici les plus fréquents. On note la présence de *Globorotalia truncatulinoides, Globorotalia tenuitheca, Globorotalia tumida, Globigerinoides sacculiferus, Globorotalia ruber, Pulleniatina obliqueloculata, Orbulina universa* (2), ainsi que celle de rares benthiques (des Nodosariidés, avec *Lenticulina et Planularia*). On observe de fréquentes Lépidocyclines remaniées du Miocène. Cette microfaune indique un âge pléistocène vraisemblablement inférieur (0,7 à 1,6 M.A.) et un milieu de dépôt de haute mer.

La comparaison entre la profondeur actuelle des échantillons des deux premiers types (entre 450 et 800 m) et celle de leur dépôt (moins de 50 m) implique une subsidence d'au moins 400 m. Cette subsidence a pu débuter dès le Miocène supérieur ou au plus tard au Pliocène supérieur.

Un dragage situé plus au Sud (site 19) a ramené des exemplaires d'une biomicrite où l'on peut observer deux microfaciès bien distincts : un faciès pélagique pléistocène, comparable au type 9 D 1 et un faciès pararécifal d'âge probable miocène moyen, comparable au type 9 D 3. Le contact entre les deux microfaciès est très franc, rubéfié, ce qui indique qu'il y a peut-être eu une émersion entre les deux dépôts, probablement au Miocène moyen ou supérieur.

(1) Détermination microfaunique effectuée par G.W. Hughes du Geological Survey des Iles Salomon.

(2) Détermination microfaunique effectuée par le B.R.G.M. - Orléans.

Conclusion

L'étude des échantillons dragués sur le prolongement Sud de la Nouvelle Calédonie jusqu'au niveau du 24e degré Sud apporte les premiers renseignements sur la nature géologique des fonds marins de cette région.

Les épanchements de basaltes tholéïtiques de la côte Ouest de la Nouvelle Calédonie datés de 38,5 M.A. (Guillon et Gonord, 1972) se prolongent au Sud de l'île des Pins (Kunié) au moins jusqu'à la latitude de 24° S. Ils ont constitué des chaînons émergés, sources de galets dans les conglomérats du flanc Est de la Nouvelle Calédonie. La matrice des conglomérats est constituée par une biomicrite d'âge miocène moyen. Mais l'âge et la durée de cette érosion ne peuvent être précisés.

Une phase de volcanisme alcalin datée de 19 M.A., inobservée en Nouvelle Calédonie a été également suivie d'une forte érosion ayant conduit à la formation de galets. Cette phase dont les effets n'ont été observés qu'en un seul lieu (14 D, 15 D, 16 D) pourrait être liée à une zone de fractures transverses par rapport à l'alignement de la Nouvelle Calédonie. Rappelons, bien que la liaison ne soit pas établie, qu'il existe en Nouvelle Calédonie une phase de tectonique cassante avec de nombreux décrochements au Miocène inférieur (Gonord *et al.*, 1973) toutefois à terre aucun volcanisme ne semble lié à cette tectonique.

Enfin l'approfondissement des biomicrites indique qu'une phase tectonique de subsidence d'au moins 400 mètres a affecté le Sud de la Nouvelle Calédonie dès le Miocène supérieur ou au plus tard au Pliocène supérieur (sites 3, 9, 14 et 19). Cette subsidence est corrélable avec celle observée en Nouvelle Calédonie avec gauchissement longitudinal (phase III de Davis, 1925 et de Routhier, 1953 ou phase d'Avias, 1953) et avec la grande phase de distension (Guillon et Routhier, 1971). Cette phase tectonique a très probablement donné au bassin des Loyauté son aspect actuel.

Remerciements :

Les auteurs remercient G. W. Hughes pour les déterminations qu'il a aimablement effectuées.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M. le 25 janvier 1976

BIBLIOGRAPHIE

Andrews (J. E.), Burns (R. E.), Churkin (Jr. M.), Davies (T. A.), Dumitrica (P.), Edwards (A. R.), Galehouse (J. S.), Kennett (J. P.), Packham (G. H.), Van Der Lingen (G. J.), 1973. — Deep Sea Drilling Project Leg 21 — Oceanography of the South Pacific 1972, Com. D. Frazer, New Zealand, Nat. Comm. for UNESCO, Wellington : 185-199.

Arnould (A.), 1958. — Étude géologique de la partie Nord-Est de la Nouvelle Calédonie. Thèse Fac. Sci., Paris, 450 p., *multigr.*

Avias (J.), 1953. — Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique de la Nouvelle Calédonie centrale. Thèse Fac. Sci. Nancy, *Sci. Terre*, t. 1, n° 1-2, 16, 276 p.

Aziz-ur-Rahman et Mc Dougall (I.), 1973. — Paleomagnetism and Paleosecular variation on lavas from Norfolk and Philip Island — SW Pacific Ocean — Geophys. *J. R. Astro. Soc.* 33 : 141-155.

Baubron (J. C.), Guillon (J. H.) et Recy (J.), 1976. — Géochronologie par la méthode K/Ar du substrat volcanique de l'île Maré — Archipel des Loyauté (Sud-Ouest Pacifique). *Bull. BRGM*, Sect. II, n° 2.

Chevalier (J. P.), 1968. — L'île Maré. Exp. Fr. Récifs Corall. Nouvelle Calédonie. Éd. Singer Polignac, vol. 3, 158 p.

Davis (W. M.), 1925. — Les côtes et les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. *Ann. Géogr.*, t. XXXIV, n° 191 : 244-269, 332-359, 423-441, 521-558, Paris.

Dubois (J.), 1969. — Contribution à l'étude structurale du sud-ouest Pacifique d'après les ondes sismiques observées en Nouvelle-Calédonie et aux Nouvelles-Hébrides. Thèse O.R.S.T.O.M. Paris, 160 p. *multigr.*

Dubois (J.), Launay (J.), Recy (J.), 1973. — 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. O.R.S.T.O.M., sér. Géol.*, vol. V, n° 1 : 3-24.

Dupont (J.), Launay (J.), Ravenne (C.) et De Broin (C. E.), 1975. — Données nouvelles sur la ride de Norfolk (Sud-Ouest Pacifique). *C. R. Ac. Sc.* t. 281, Série D, n° 10 : 605-608. 2 pl. h.t.

Geze (B.), 1963. — Observations tectoniques dans le Pacifique. *Bull. Soc. Géol. Fr.* (7), V, 11 : 154-164.

Gonord (H.), 1970. — Découverte de formations sédimentaires d'âge éocène (Éocène moyen à supérieur) dans la chaîne centrale de Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci.* D., t. 271, n° 22 : 1953-1955.

GONORD (H.), TRESCASES (J.-J.), 1970. — Observations nouvelles sur la formation post-miocène du Mueo (côte de la Nouvelle-Calédonie). *C. R. Acad. Sci.* D., t. 270, n° 4 : 584-587.

GONORD (J.), SAOS (J. L.), LEGUERE (J.), 1973. — Notes préliminaires sur la présence de décrochements en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci.* Paris, t. 277 : série D, 1841-1844,.

GUERANGÉ (B.), LILLE (R.), LOZES (J.), 1975. — Étude géologique des terrains ante-oligocènes de la chaîne centrale néo-calédonienne : stratigraphie, régimes de sédimentation, évolution structurale et métamorphique. *Bull. B.R.G.M.*, Section IV, n° 2 : 121-137.

GUILLON (J. H.), ROUTHIER (P.) 1971. — Les stades d'évolution et de mise en place des massifs ultramafiques de Nouvelle-Calédonie. *Bull. B.R.G.M.* 4, n° 2 : 5-37.

GUILLON (J. H.), GONORD (H.), 1972. — Premières données radiométriques concernant les basaltes de Nouvelle-Calédonie. Leurs relations avec les grands événements de l'histoire géologique de l'arc mélanésien interne au Cénozoïque. *C. R. Acad. Sci.* D., t. 275, n° 3 : 309-312.

GUILLON (J. H.), 1975. — Les massifs péridotiques de Nouvelle-Calédonie. Type d'appareil ultrabasique stratiforme de chaîne récente. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 76, 120 p., 32 fig. 16 pl.

KARIG (D.), 1971. — Origin and development of marginal basins in the western Pacific. *Journ. Geophys. Res.* 76, 2542-2561.

LACROIX (A), 1940. — Les roches basaltiques de l'île Maré (Archipel des Loyauté). *Bul. Soc. Géol. Fr.*, t. 10 : 121-125.

LAUNAY (J.), RECY (J.), 1972. — Variations relatives du niveau de la mer et néotectonique en Nouvelle-Calédonie au Pléistocène supérieur et à l'Holocène. *Rev. géogr. phys. Géol. dynam.*, 14, n° 1 : 47-65.

LILLE (R.) et PARIS (J. P.), 1976. — Révision stratigraphique des terrains ante-éocènes de Nouvelle-Calédonie. *C.R.A.S., Série D*, t. 282, n° 8 : 965-968.

PACKHAM (G. H.), FALVEY (D. A.), 1971. — An hypothesis for the formation of marginal seas of the western Pacific. *Tectonophysics* 11, 79-109.

RITTMANN (A.), 1963. — Les volcans et leur activité. MASSON édit., 461 p.

ROUTHIER (P.), 1953. — Étude géologique du versant occidental de la Nouvelle-Calédonie entre le col de Boghen et la pointe d'Arama. *Mém. Soc. Géol. Paris* (nouv. série), n° 67.

SHOR (G. G.), KIRK (H. K.), MENARD (H. W.), 1971. — Crustal Structure of the Melanesian area. *Jour. Geophys. Res.*, 76, 2562-2586.

TRESCASES (J. J.), 1975. — Évolution géochimique supergène des roches ultrabasiques en zone tropicale. Formation des gisements nickelifères de Nouvelle-Calédonie. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 78, 260 p., 56 fig., 1 carte h. t.