

NOTICE EXPLICATIVE

N° 91

F. DUGAS
J.P. DEBENAY

CARTE SÉDIMENTOLOGIQUE
ET
CARTE ANNEXE
DU LAGON
DE NOUVELLE-CALÉDONIE

à 1/50 000

Feuille PRONY



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



PARIS 1981

NOTICE EXPLICATIVE

N° 91

CARTE SÉDIMENTOLOGIQUE
ET
CARTE ANNEXE
DU LAGON
DE NOUVELLE-CALÉDONIE

à 1/50 000

Feuille PRONY

par F. DUGAS et J.P. DEBENAY

avec la collaboration de :
P. FOURMANOIR, J. LAUNAY et F. ROUGERIE

ORSTOM
PARIS
1981

*Nous sommes reconnaissants à la mission du Service Hydrographique
et Océanographique de la Marine Française à Nouméa pour son aide
dans les prélèvements.*

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
HISTOIRE TECTONIQUE NEOGENE ET QUATERNAIRE	3
MORPHOLOGIE	5
LES FACTEURS DE LA SEDIMENTATION	7
— les constructions coralliennes	
— le substratum et les apports fluviatiles	
— l'hydrodynamisme	
LES SEDIMENTS	8
— méthodes de prélèvement et d'étude	
— les faciès sédimentaires	
LES TAPHOCOENOSSES	13
— méthodes d'étude	
— l'ensemble des Foraminifères et des Mollusques	
— les Foraminifères	
LES SOURCES THERMALES DE PRONY	17
— caractères physico-chimiques des eaux	
— minéralogie	
LES COURANTS DANS LE LAGON SUD-OUEST DE LA NOUVELLE- CALEDONIE	19
— les mesures des courants	
— la circulation lagonaire	
LA FAUNE MARINE DU LAGON	24
— faune littorale continentale	
— faune corallienne	
— la baie du Prony	
— liste des principales espèces de poissons des rives coralliennes de la baie du Prony	
ECONOMIE	28
BIBLIOGRAPHIE	31

INTRODUCTION

L'île de Nouvelle-Calédonie est la partie émergée d'une chaîne sous-marine, la ride de Norfolk, qui se prolonge vers le sud jusqu'en Nouvelle Zélande. Elle est orientée NW-SE et est bordée par une ceinture récifale dont la superficie (8.000 km² environ) est la moitié de celle de l'île (16.750 km²). Face à l'océan Pacifique, un récif barrière dont l'éloignement de la côte varie de 3 à 65 kilomètres, délimite un lagon plus ou moins large. Une chaîne centrale partage l'île en deux versants est et ouest. Le versant oriental "la côte Est" est abrupt, mais le versant occidental "la côte Ouest" présente, excepté dans le sud de l'île, entre la chaîne et le lagon, une plaine ondulée.

Dans le sud-ouest de l'île, la feuille « PRONY » de la carte sédimentologique est située dans le prolongement sud de la feuille « PRONY » de la carte topographique de l'Institut Géographique National. Le lagon qui s'élargit vers le SE en formant le Grand Récif Sud, borde une côte abrupte avec quelques baies découpées dans le massif montagneux du sud de l'île. Il constitue une plate-forme sous marine entre les sommets à 587 mètres d'altitude (Monts Oungoné) et les grandes profondeurs (3 500 mètres environ) du Bassin de Nouvelle-Calédonie. L'épaisseur de cette couronne de constructions récifales, maximale sur le récif barrière, est de quelques centaines de mètres. En effet un forage sur l'îlot Tenia (feuille Oua Tom), en arrière du récif-barrière, a mis en évidence une épaisseur de calcaires coralliens de 226 mètres (AVIAS et COUDRAY 1967, COUDRAY 1976). Les coraux constructeurs ne croissant rapidement qu'entre 0 et 50 mètres de profondeur (RANSON 1966), on ne peut expliquer cette épaisseur que par une immersion des pentes de l'île, c'est-à-dire, un affaissement.

HISTOIRE TECTONIQUE NÉOGÈNE ET QUATERNAIRE

L'évolution morphologique de la Nouvelle-Calédonie est expliquée, depuis probablement le début du Miocène, par plusieurs phases d'érosion et de terrasses définies par DAVIS (1925), et précisées par ROUTHIER (1953), AVIAS (1953). Ces auteurs ont observé une première pénéplénation des massifs de péridotites (phase I), suivie d'un bossellement de la pénéplaine et d'une érosion modérée (phase II) associés à un creusement et à une surimposition des vallées (phase II de DAVIS et de ROUTHIER, ou III d'AVIAS). Un gauchissement longitudinal et transversal accompagne le soulèvement de l'île qui a des gradients différents suivant les blocs (ROUTHIER, 1953). Ensuite, un nouvel épisode de latéritisation, avec une élévation relative du niveau marin, c'est-à-dire une immersion des côtes, en particulier du sud-ouest de l'île (phase III de DAVIS et de ROUTHIER, ou IV d'AVIAS) a succédé, et a été suivi par une phase très récente marquée par un abaissement relatif du niveau marin faisant émerger des plages et des platiers coralliens du littoral (phase IV de DAVIS et de ROUTHIER, ou V d'AVIAS). La subsidence ou immersion des côtes de la phase III de DAVIS est largement confirmée, en particulier par GUILCHER (1965), COUDRAY (1969, 1976 et 1977), FONTES et al. (1977). De même un soulèvement de l'ensemble de l'île, avec des mouvements différentiels de blocs et des oscillations tectoniques, a été mis en évidence par d'autres auteurs (BALTZER et TRESCASES 1971, TRESCASES 1975, LATHAM 1977, GUY 1977 et BALTZER, 1980). Seul le sud-est de l'île, de même que l'île des Pins et les îles Loyauté ont été récemment soulevés par suite d'un mécanisme profond (DUBOIS et al., 1973 et 1974) : un bombement de la plaque lithosphérique au niveau de ces îles, avant son plongement dans la fosse des Nouvelles-Hébrides. L'île Maré, plus proche de la fosse, est plus soulevée que l'île Ouvéa qui en est plus éloignée.

Ainsi, l'île de Nouvelle-Calédonie paraît soumise à un double mouvement tectonique : d'une part, un soulèvement continu de l'ensemble de l'île avec des mouvements différentiels de blocs, d'autre part, un affaissement en gradins longitudinaux des zones périphériques de l'île. Celles-ci, se flexurant et se faillant, forment des gradins que surchargent les dépôts latéritiques érodés et les constructions coralliennes (DUGAS et DEBENAY 1978).

L'âge de l'installation des coraux sur l'île de Nouvelle-Calédonie est Pléistocène, c'est-à-dire Quaternaire ancien (COUDRAY, 1976), donc plus tardive que sur les îles Lifou et Maré des Loyauté, 110 kilomètres plus à l'est (LE JAN 1964, CHEVALIER, 1968), c'est-à-dire postérieure à 9,3 millions d'années (BAUDRON et al., 1976). Au cours du

Quaternaire, le niveau de la mer a varié provoquant des émergences et des immersions de la ceinture corallienne. La dernière oscillation est nettement visible. Au cours de la dernière régression (Würm), il y a — 18.000 ans environ (LALOU et DUPLESSY, 1977), le niveau marin est descendu jusqu'à 120 mètres par rapport au zéro actuel. Les cours d'eau ont alors entaillé les fonds du lagon émergé, découpant des vallées, des canyons et, dans le récif barrière, des passes (TAISNE, 1965, LAUNAY, 1972, DUGAS, 1974, COUDRAY, 1976). La forme en dépression du lagon avec ses canyons, ses pinacles ou pointements coralliens dont la base serait des chicots de calcaire ancien, son substratum irrégulier (observable en sismique réflexion), semble résulter d'une érosion karstique lors de cette émergence (DUGAS et DEBENAY, 1978), ainsi que Mac NEIL (1954), PURDY (1974), BOURROUILH (1977) l'ont observé sur de nombreux flots et atolls émergents et soulevés. En effet, l'épaisseur de constructions récifales due à la transgression holocène est selon des forages : 11 mètres près du récif barrière sur un substratum daté de — 120.000 ans (COUDRAY, 1976), et environ 14 mètres près de la côte sur substratum supposé de même âge (FONTES et al., 1977), et du même ordre de grandeur dans le lagon d'après des profils de sismique réflexion continue (DUGAS et al. 1980).

De plus, lors de cet assèchement, des débris coralliens furent rassemblés le long du littoral, par le vent, en une dune d'éolianite plus ou moins consolidée (AVIAS et COUDRAY, 1965, COUDRAY, 1976) d'âge anté-holocène (BALTZER et DUGAS, 1977). Les restes de cette dune d'éolianite plus ou moins consolidée, forment une bande littorale constituant les îles Moro, une partie des îles N'Dukué et Hugon, ainsi que les flots Champignons (dans le sud de la feuille). Le sommet et les pentes de la dune sont caractérisés par des brèches de pente et des croûtes calcaires qui marquent la fin de l'édification de la dune. Des *Bulimes* (gastéropodes terrestres du genre *Placostylus*) associés à ces brèches ou à ces croûtes ont été datés 22.000 ± 800 ans B.P.* (île Hugon), 18.000 ± 225 ans B.P. (île N'Dukué) et 6.550 ± 100 ans B.P. (île Hugon) donnant un âge anté-holocène à cette accumulation (BALTZER et DUGAS 1977).

Ensuite, le niveau marin est remonté (transgression holocène) submergeant les anciennes constructions du lagon et en édifiant de nouvelles. Cependant les vallées, les canyons et les passes n'ont pratiquement pas été remblayés ; leurs formes ont donc été peu modifiées depuis la dernière régression. Des forages (COUDRAY, 1976, FONTES et al. 1977) montrent l'édification depuis — 8.000 ans d'une croûte de formations coralliennes récentes de 11 à 14 mètres d'épaisseur, sur des constructions plus anciennes d'âge — 120.000 ans (COUDRAY, 1976). Par ailleurs des vestiges émergés de niveau marin (sables de plage, platiers morts, coraux, huîtres, sols de mangrove) sont situés entre le niveau marin moyen actuel et 1,5 m. environ au-dessus de celui-ci ou beaucoup plus haut dans le sud-est de l'île et à l'île des Pins. Leurs âges varient de 7.360 ans B.P. à quelques centaines d'années B.P. (BALTZER, 1970 a, COUDRAY et DELIBRIAS 1972, LAUNAY et RECY 1972, FONTES et al., 1977, BALTZER 1980). Une coquille de gastéropode de la base de la plage émergée de l'îlot Lebris (feuille "Oua Tom") a également été datée 1.400 ± 140 ans B.P. (Laboratoire de Géol. Dyn. de Paris). Des témoins de ce haut niveau marin d'âge approximatif — 2.000 ans et émergés vers 1,5 mètre d'altitude, s'observent sur le litto-

* Before Present c'est-à-dire avant nos jours.

ral de nombreuses îles du sud-ouest du Pacifique. Ils résultent, en fait, d'une immersion régionale puis d'une émergence régionale, dues à un réajustement isostatique glaciaire dont l'amplitude varie suivant les régions du globe (PELTIER et al., 1978). Vers 1.500 ans B.P., la vitesse de surrection aurait diminué et aurait coïncidé avec la remontée eustatique en laissant des encoches et de nombreuses traces du niveau marin de cette époque (BALTZER, 1980). Ces mouvements qui ont varié suivant les parties de l'île néo-calédonienne, sont une oscillation dans le mouvement tectonique d'ensemble : soulèvement général du centre de l'île avec flexuration de son littoral qui s'affaisse.

MORPHOLOGIE

La morphologie générale de la ceinture corallienne entourant l'île paraît principalement contrôlée par une tectonique de failles — flexures périphériques et par une érosion karstique (DUGAS et DEBENAY, 1978). Premièrement, les failles flexures parallèles à la chaîne centrale de l'île déterminent à sa périphérie orientale et occidentale des gradins ; le lagon est installé sur les gradins faiblement immergés. Deuxièmement, la forme en dépression du fond du lagon, le lapiaz du substratum, la base des récifs internes, les canyons et les passes paraissent être les témoins d'une érosion karstique active lors de la régression marine du Wurm. Cependant, ces témoins sont partiellement masqués par des remblaiements au cours de la transgression holocène. Ainsi la morphologie des récifs coralliens est influencée par la subsidence (théorie de DARWIN, largement admise) et par l'érosion karstique (théorie de Mac NEIL) plutôt que par l'érosion marine (théorie de DALY) lors des glaciations (PURDY 1974, STEERS et STODDART, 1977, BOURROUILH, 1977, DUGAS et DEBENAY, 1978). L'accroissement récifal vertical approximativement semblable dans le lagon et sur la barrière récifale a ainsi conservé la dépression qui préexistait lors de la dernière régression. L'accroissement récifal dans les faibles profondeurs tend à réduire la largeur du lagon si le niveau marin reste suffisamment constant.

La feuille « PRONY » présente un littoral très découpé comme une côte de submersion, avec de larges baies et une grande île, l'île Ouen.

On distingue généralement du large vers la côte : a) un *récif barrière* émergeant à marée basse, puis (b) un *lagon externe*, en forme de cuvette subdivisé en :

- un arrière-récif peu profond (5 à 10 mètres) et encombré de constructions coralliennes,
- un plateau corallien (20 mètres de profondeur environ),
- un chenal (dépassant 50 mètres de profondeur) qui se continue vers le récif barrière par un canyon sous-marin, ensuite (c) un *lagon interne*, peu profond constitué par les baies, et enfin (d) un *récif frangeant* qui borde par endroits le rivage.

Cette feuille présente seulement un vaste lagon externe, plus profond à l'est

qu'à l'ouest qui est partiellement occupé par l'île Ouen, et un lagon interne profond, la baie du Prony.

Le récif barrière limitant le lagon n'apparaît pas sur la feuille car il est situé plus au sud, à environ 40 kilomètres de la pointe sud de l'île Ouen et à environ 65 kilomètres de la pointe N'Doua. Oblique à la côte, il s'éloigne de celle-ci vers l'est.

L'arrière récif est la pente du récif barrière vers le lagon. Comme le récif barrière qu'il suit avec généralement une largeur d'un demi-kilomètre, il n'apparaît pas sur la feuille.

Le lagon externe est, dans cette région, très large et allongé vers le SSE ; la feuille PRONY n'en couvre que le tiers, le plus proche de la côte. Il présente deux secteurs morphologiquement différents de part et d'autre d'une limite approximative N-S passant par la baie du Prony et l'île Ouen. Dans sa partie ouest on observe vers le large une zone peu profonde (20 à 30 mètres), encombrée de hauts-fonds et d'îlots coralliens qui prolongent le plateau corallien de la feuille MONT DORE. Un des îlots coralliens, l'îlot Mato est un témoin rocheux du substratum. Vers la côte le lagon externe est, par suite de la présence de l'île Ouen, réduit à deux chenaux, l'un au nord de l'île, le canal Woodin, l'autre au sud du récif Niaggi. Ils forment deux vallées sous-marines parallèles à la côte avec des profondeurs dépassant 50 mètres au sud du récif Niaggi. Ils se continuent sur la feuille MONT DORE mais leur pente, quoique faible, est orientée vers l'est. Dans la partie est, le lagon externe forme, vers le large, une vaste pente de 50 à 90 mètres de profondeur inclinée vers le SSE et parsemée de hauts fonds coralliens ; ceux-ci sont particulièrement abondants au sud de la feuille, en bordure du plateau corallien de la partie ouest de la feuille. Entre les récifs Peo 1, l'île Hugo et la côte, le lagon externe est constitué par un plateau récifal ou dalle corallienne, le canal de la Havannah, profond de 30 à 60 mètres et faiblement incliné vers l'ouest. Cette dalle est légèrement creusée de dépressions allongées NW-SE, et NS assimilables à des vallées sous-marines car elles sont dans le prolongement de la baie du Prony de la Baie du Port Boisé et de la rivière Koué.

Le lagon interne est formé par les échancrures du littoral dont la plus importante est la baie du Prony. Elle présente un fond relativement plat voisin de 40 mètres de profondeur. Les baies de Port Boisé et de la rivière Koué sont peu profondes.

Les principaux traits morphologiques semblent orientés suivant les deux systèmes de fractures observés sur l'île : N 110° à N 130° E (ORLOFF et GONORD 1968, COUDRAY 1969, TRESCASES 1969, GONORD et TRESCASES 1970, GONORD, SAOS et LEGUERRE 1973) et N 10° à 40° E (COUDRAY 1969) ou N 20° à 30° E (GONORD, SAOS et LEGUERRE 1973). Ces failles déterminent des horsts et des grabens sur le littoral (GUILLON et TRESCASES 1974) et orientent très probablement, d'une part, le trait de côte, la dalle corallienne du canal de la Havannah, la baie du Carénage (N 20° E), d'autre part la vallée sous-marine du sud-est de la feuille, la baie du Carénage, la rivière Koué (N 120° E). De plus elles sont très probablement responsables du morcellement des hauts fonds dans le sud de la feuille.

LES FACTEURS DE LA SEDIMENTATION

LES CONSTRUCTIONS CORALLIENNES

Les organismes contribuant à la sédimentation sont principalement les coraux constructeurs Madréporaires (genres *Acropora*, *Porites*, *Montipora*...) auxquels s'associent les mollusques (bénitiers, porcelaines, trochas...), les foraminifères (genres *Marginopora*, *Alveolinella*...), les algues (genre *Halimeda*...). L'agitation de l'eau ainsi que sa température favorisent la croissance des coraux (0,5 cm/an, verticalement et 1 cm/an en diamètre selon RANSON 1966. Cependant, il faut constater que le lagon est plus faiblement colonisé par les coraux qu'il ne l'a été dans le passé ainsi que le montrent les nombreuses constructions fossiles. Ceci pourrait résulter d'une température parfois trop basse l'hiver. La température moyenne mensuelle (statistiques sur 10 ans) des eaux de surface du lagon mesurée à proximité du rivage de Nouméa est de : 20°7 (juillet-août), 21°4 (septembre), 22°7 (octobre), 23°9 (novembre), 25°2 (décembre), 25°9 (janvier), 26°6 (février); 25°9 (mars), 24°5 (avril), 23° (mai) et 21°9 (juin) (LAUNAY 1972 ; cependant en août, elle peut s'abaisser à 16° (CHEVALIER 1973).

Des cimentations s'observent dans la masse corallienne des platiers et massifs émergeant à marée basse ainsi que sur les plages (beach-rock) des îlots coralliens du lagon externe. Le beach-rock ou grès de plage est un sable consolidé qui est mis à jour par érosion sur les plages de ces îlots. Cette cimentation est un processus physico-chimique de précipitation de CO_3Ca dans les zones de l'interface eau douce (loupe phréatique de l'îlot) — eau de mer dont la hauteur varie avec la marée (TRICHET 1965).

Les sédiments clastiques proviennent de la désagrégation du matériel biogénique. Une altération superficielle d'aspect grisâtre s'observe sur de nombreux débris coralliens et coquilliers. Ceci paraît être le résultat de l'action d'algues microscopiques (CATALA 1950 in SALVAT 1964), et d'une réduction de la matière organique.

LE SUBSTRATUM ET LES APPORTS FLUVIATILES

Les roches formant le substratum des formations récifales du lagon sont très probablement les mêmes que celles qui constituent la partie de l'île environnant la feuille « PRONY ». Sur la carte géologique, feuille « PRONY » (GUILLON et al. 1972), affleurent des roches ultrabasiques, principalement des périclites et des latérites qui proviennent de leur altération. Des rivières peu importantes apportent dans les baies du Prony, de Port Boisé et de la Koué, des éléments de ces roches mais leur sédimentation est d'étendue limitée. En effet, les rivières ont un débit très variable lié à la pluviométrie. Aussi leur charge solide n'est importante que lors des cyclones. La majeure partie de cette charge se dépose dans les mangroves et dans les embouchures (BALTZER et TRESCASES 1971) où elle forme une barrière sableuse émergeant à marée basse. De plus un pointement rocheux « l'Aiguille » situé dans la baie du Carénage, en baie du Prony est constitué de

dépôts calcaires et magnésiens d'extension limitée, dues à une source sous-marine.

L'HYDRODYNAMISME

L'agitation de l'eau est entretenue dans le lagon par la houle et la marée. Les rivières telles : rivière bleue, rivière du Carénage, rivière Kodü, rivière Koué, créent un courant de surface à proximité de leur embouchure, mais il n'est important que lors de fortes pluies ou de cyclones, et avec une durée très courte par rapport aux autres facteurs.

La houle est essentiellement liée à la direction et à la force du vent, généralement l'alizé d'est à sud-est (cf. rose des vents sur la carte sédimentologique). Elle a une courte longueur d'onde, 3 mètres environ, une courte période et son amplitude est fréquemment 2 à 3 mètres. Dans les petites profondeurs, la houle crée des courants et, dans la zone de marnage, elle a une action abrasive importante.

Dans le canal de la Havannah et le canal Woodin, les courants de marée sont importants et dirigés parallèlement à la côte, le jusant en direction de l'est ou le flot en direction de l'ouest.

D'après le Service Météorologique de Nouméa, le pourcentage mensuel du temps d'action des vents de vitesse supérieure à 12 nœuds (statistique sur 10 ans, GIOVANELLI 1953) est de : 28 % (juin), 31 % (mai), 32 % (juillet-août), 39,5 % (avril), 41,5 % (septembre), 42 % (octobre), 42,5 % (novembre), 49 % (décembre), 52 % (janvier), 56 % (mars), 56,5 % (février).

L'amplitude de la marée est faible (1,8 mètre selon l'annuaire des marées du Service Hydrographique de la Marine) ; cependant, le lagon constitue un bassin avec des orifices d'entrée, les passes où les courants de surface peuvent atteindre 70 cm/sec. dans la Passe de la Dumbea (JARRIGE et al 1975) soit 1,3 nœud sous l'action combinée de la houle et de la marée, indépendamment des masses d'eau qui arrivent à passer par-dessus le récif barrière.

LES SEDIMENTS

METHODES DE PRELEVEMENT ET D'ETUDE

Les sédiments du lagon ont été prélevés avec une benne Neyrpic sur 5 à 15 centimètres environ d'épaisseur de sédiment à partir du n. o. VAUBAN du centre ORSTOM de Nouméa ou des navires de la mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Française. La maille de prélèvement est 1 mille nautique.

Une analyse granulométrique a été effectuée pour tous les échantillons, sur 200 grammes environ de sédiment séché à 110°C. Cette quantité dispersée à l'eau, fut tamisée sous l'eau avec des tamis de maille 20 mm - 2 mm - 0,5 mm - 0,25 mm - 0,125 mm - 0,063 mm de façon à séparer les fractions en fonction de leur taille. Chaque fraction est ensuite séchée et pesée. On calcule, alors, suivant les normes BRGM (1970), les pourcentages des fractions cailloutis et débris organogènes supérieurs à 20 mm, graviers entre 20 et 2 mm, sables entre 2 et 0,063 mm, lutites inférieures à 0,063 mm, par rapport au poids total et dans le cas des graviers et des sables, par rapport à leur poids relatifs. On obtient pour les sables, des classes en fonction de leurs dimensions, mais leur pourcentage dans l'échantillon ne peut être connu que par la différence entre 100 % et les pourcentages cumulés de débris et de lutites. Les quantités, en pourcentage de chaque classe définie, qualifient le sédiment : D₀ à D₄, S₀ à S₅, L₀ à L₄ (cf. légende de la carte).

La présence dans le sédiment d'autres éléments facilement identifiables tels que cailloutis, articles d'algue du genre *Halimeda*, gastéropodes de la famille *Turritellidae*, foraminifères du genre *Alveolinella* ont été différenciés en faciès particuliers. De plus, parmi les fonds cohérents, la présence de pointements rocheux peu encroûtés par les coraux a été distinguée des fonds de corail massif.

Une analyse complémentaire effectuée à la loupe binoculaire a permis à l'un de nous (J.P. Debenay) de préciser dans une carte annexe, l'importance en pourcentage par rapport à l'échantillon total, des populations de foraminifères, de gastéropodes et de lamellibranches présents dans les taphocoénoses, (cf. plus loin).

Des analyses chimiques ont été effectuées au laboratoire de Chimie du Centre ORSTOM de Nouméa, et apportent une indication sur les teneurs, principalement en oxydes de calcium, de fer et de silicium dans le sédiment. Il s'agit d'analyses totales par acide nitro-perchlorique. Les éléments sont dosés par absorption atomique sauf K₂O et Na₂O qui sont dosés par émission de flamme et SiO₂ par attaque à la soude du résidu total. Les grandes teneurs en CaO obligent à une grande dilution et peuvent alors varier légèrement sur plusieurs analyses d'un même échantillon. De plus, quelques analyses aux rayons X ont été effectuées par le laboratoire de l'ORSTOM de Bondy (France).

LES FACIES SEDIMENTAIRES

Les sédiments meubles du lagon résultent d'un mélange des trois classes granulométriques. Cependant leur mélange n'est pas de même importance et la prépondérance d'une classe granulométrique sur les autres permet de définir un type de dépôt. De plus leur nature chimique siliceuse ou calcaire permet de mettre en évidence une origine, soit organogène calcaire (coraux, mollusques, foraminifères, algues), soit détritique siliceuse (éléments de péridotites, de latérites et de volcano-sédimentaire). Dans le lagon externe, les sédiments sont presque exclusivement calcaires, excepté le long du littoral ; mais dans le lagon interne, ils résultent d'un mélange qui dépend de la proximité des embouchures (apports siliceux) et du lagon externe (apports calcaires), et dont la taille granulométrique varie avec l'hydrodynamisme. L'association variée de ces caractères donne aux sédiments un aspect

et une couleur qui permettent une première estimation des paramètres qui les composent.

Les fonds durs sont constitués soit de récifs coralliens, masses biogéniques consolidées, soit de roches du substratum plus ou moins encroûtées. Les masses biogéniques sont des accumulations cimentées de coraux vivants et morts de débris d'algues calcaires, de mollusques et de foraminifères formant le récif barrière, le récif frangeant, les pinacles et les îlots. Dans le lagon interne, la bordure immergée des îlots et les hauts fonds sont le plus souvent formés de roches de même nature que celles des îlots, mais encroûtés par des mollusques, des algues et des coraux. Le substratum rocheux affleure sur la côte très déchiquetée et sur les îles des baies tels l'îlot Casy, l'île Ouen et plus au large sur l'îlot Mato. On note dans la baie du Prony une aiguille constituée de dépôts calcaires et magnésiens peu consolidés.

1. Granulométrie

Les débris organogènes (branches de corail, boules d'algues, coquilles de mollusques) sont localisés, d'une part le long du littoral sur les hauts fonds du canal de la Havannah et l'entrée du canal Woodin, d'autre part autour des îlots du sud et du sud-ouest de la feuille indépendamment des rides bathymétriques. C'est sur les fonds des canaux de Woodin et de la Havannah, balayés par de forts courants que s'observent les pourcentages les plus élevés supérieurs à 25 % (D_2 et D_3) à l'entrée du canal Woodin, et à 75 % (D_4) dans le canal de la Havannah. Quelques petites zones éparses, près des îlots tel l'îlot Peo montrent également des pourcentages semblables (D_2 et D_3). Dans le sud et sud-ouest de la feuille, les pourcentages sont en majorité plus faibles, inférieurs à 25 % (D_1 et D_0) avec localement de petites zones éparses plus élevées (D_3) près des îlots. En outre de petites zones aux pourcentages inférieurs à 25 % (D_1 et D_0) se rencontrent, isolées près d'îlots, au centre de la feuille et à l'ouest de l'île Ouen.

Des cailloutis s'observent uniquement aux abords immédiats des îlots rocheux ; aussi, ils ont été différenciés des débris et signalés en faciès particuliers.

Les sables et graviers sont généralement organogènes, excepté aux embouchures des rivières où ils forment une barre émergente à marée basse. Les grains calcaires de corail, d'algues, de coquilles de mollusques, de foraminifères, sont largement répandus sur la feuille. Ils sont essentiellement composés de sables ayant moins de 20 % de graviers. Cependant ils paraissent absents dans le canal de la Havannah où abondent les débris, et dans le fond de la baie du Prony qui est riche en lutites. Des accumulations plus grossières avec 20 à 60 % de graviers (S_2 - S_3), s'observent dans les zones riches en débris coralliens. Elles forment un arc passant par les canaux de la Havannah et de Woodin, les abords ouest de l'île Ouen et le sud de la feuille avec des profondeurs inférieures à 45 mètres. A celles-ci s'ajoute une zone allongée au centre de la feuille, près de l'îlot Ua mais à des profondeurs voisines de 70 mètres. Enfin, de petites zones grossières, avec plus de 60 % de graviers (S_1) se rencontrent, éparses dans le lagon.

La répartition des lutites est importante car elle rend compte de l'envasement des fonds et de l'hydrodynamisme sur ceux-ci. Ainsi dans le canal de la Havannah, sur la rive au sud-est de la baie de Port Boisé, dans le canal Woodin, à l'ouest de l'île Ouen, et également sur les rides au sud-ouest et au sud de la feuille, les pourcentages de lutites dans les échantillons sont faibles, inférieurs à 25 % (L_1 et L_0) ou même nuls. En effet l'agitation due à la houle dans les faibles profondeurs du lagon externe, ou due aux courants de houle et de marée dans le canal Woodin et le canal de la Havannah ne sont pas favorables à la sédimentation des lutites. Par contre, les baies du Prony, de Port Boisé et de la Koué ainsi que certaines zones de la dépression à l'est de la feuille mettent en évidence des pourcentages de lutites supérieurs à 75 % (L_4). Leur sédimentation s'effectue à l'abri de la houle, soit dans les baies en particulier la baie du Prony, soit dans les zones profondes telle la dépression où la profondeur est voisine de 70 mètres. Les pourcentages de 25 à 70 % (L_2 et L_3) se rencontrent dans le reste de la dépression, vers l'est de la feuille, et dans une bande à l'ouest de l'île Ouen abritée de la houle du sud-est.

2. Géochimie

L'analyse géochimique des sédiments superficiels permet de connaître la répartition géographique des carbonates d'origine animale et végétale, et des silicates d'origine détritique. La nature de la fraction grossière, aisément identifiable, est le plus souvent calcaire ; par contre, celle de la fraction fine nécessite pour être connue une analyse chimique. Les sables calcaires sont prépondérants dans le lagon externe et dans les baies ouvertes du lagon interne. Les lutites ont une nature différente suivant la présence ou non d'apports continentaux. Dans le fond des baies, aux embouchures des rivières, elles sont siliceuses et argileuses, c'est-à-dire constituées de grains de quartz, de montmorillonite, d'illite, de serpentinite et de smectite, ainsi que de goéthite, d'hématite (d'après des analyses aux rayons X). Cependant elles sont calcaires, grisâtres, provenant de l'usure des débris coralliens sur le lagon externe et les baies ouvertes du lagon interne, telle la baie du Prony. Les analyses chimiques suivant des radiales du littoral vers le récif (Fig. 1) montrent l'importance du CaO et de la perte au feu (Pf) qui donnent une estimation du carbonate de calcium. Elles sont maximales sur le lagon externe et une grande partie du lagon interne car les apports fluviaux sont très faibles. Dans le fond de la baie du Carénage, les teneurs en silicates et oxydes métalliques croissent et atteignent en SiO_2 et insoluble : 6,6 % et en Ni O : 0,54 %.

Cependant de fortes teneurs en CaO peuvent s'observer dans le fond des baies ; elles s'expliquent par la présence d'une fraction grossière calcaire liée à la proximité de hauts fonds encroûtés de constructions calcaires.

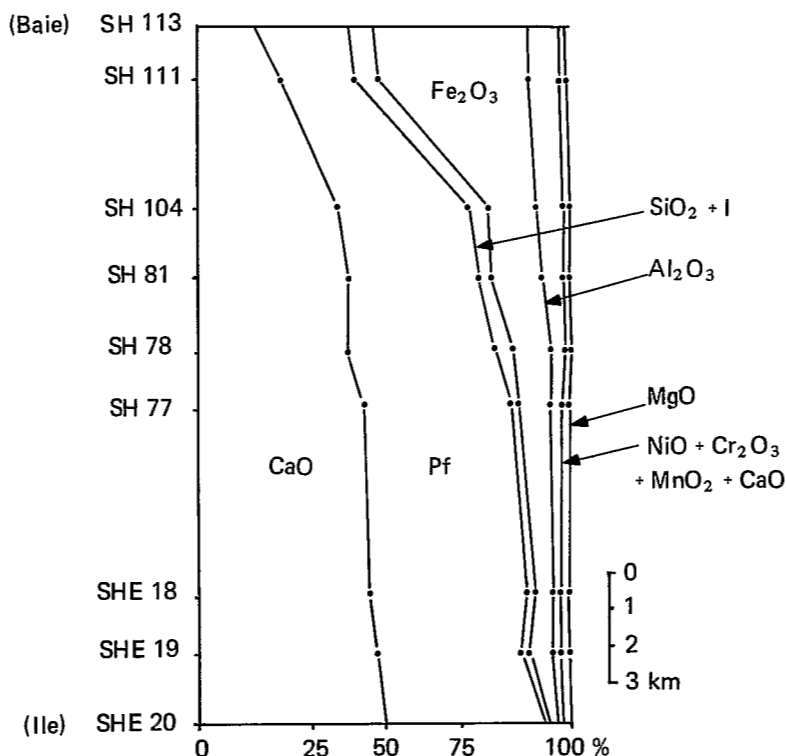


Fig. 1 — Radiale baie du Carénage - île Hugo

3. Aspect

D'une manière générale on peut reconnaître :

- les dépôts de débris coralliens sableux blancs à blanc-jaunâtres constitués principalement de gros débris et de sables. Ce sont des produits de démantèlement restés sur place ou peu transportés. Ils ont une taille et une origine calcaire variée, (branches et morceaux de corail, coquilles de mollusques, boules d'algues, foraminifères). On les observe dans les zones agitées et peu profondes : récif barrière, arrière récif, récifs frangeants des îlots et des massifs du plateau corallien du lagon externe ;
- les dépôts sableux beiges à gris s'étalent sur l'ensemble du lagon externe et des baies ouvertes du lagon interne. Ils sont principalement composés de sables coralliens assez bien classés avec une faible proportion des autres classes granulométriques, débris coralliens et lutites. Ils présentent, dans leur majorité, une très faible proportion de graviers, inférieure à 20 %. Cependant cette proportion croît rapidement à proximité des pinacles et des îlots du lagon et du littoral. Les classements témoignent d'un tri par la houle ;
- les dépôts vaso-sableux gris-beige, observables dans les baies ouvertes et dans

les zones profondes du lagon externe, sont des lutites associés à des sables fins coralliens et coquilliers. Ils sont relativement mal classés. Les lutites sont principalement calcaires ;

— les dépôts vaseux bruns se rencontrent dans les baies, en particulier dans la baie du Prony. Ce sont des lutites siliceuses et calcaires, riches en oxydes de fer. Des sables fins calcaires sont généralement présents et montrent une large distribution de la sédimentation corallienne.

LES TAPHOCOENOSSES

par J.P. DEBENAY

METHODES D'ETUDE

L'étude quantitative des taphocoenoses (faune et microfaune) a été effectuée sur les fractions suivantes du sédiment :

- fraction 2 mm à 0,5 mm.
- fraction 0,5 mm à 0,125 mm qui regroupe les refus de tamis 0,5 mm à 0,250 mm et 0,250 mm à 0,125 mm. Les comptages de tests et de coquilles ont été faits sur chacune de ces deux fractions.

1. Fraction 2 mm - 0,5 mm

Les Gastéropodes, les Lamellibranches et les Foraminifères ainsi que les débris identifiables de ces organismes ont été comptés sous la loupe binoculaire en utilisant une méthode inspirée du compteur de points. Il a ainsi été possible de préciser la répartition de ces groupes et d'évaluer leur importance dans la constitution du sédiment.

Les autres éléments constitutants sont essentiellement des débris coralliens, des spicules d'éponges et d'Alcyonaires, des débris d'échinodermes et d'algues calcaires ainsi que des débris non identifiables dont une partie provient de l'usure des Lamellibranches, des Gastéropodes et des Foraminifères. Ces organismes ont donc, dans la sédimentogenèse, une importance plus grande que ne l'indiquent les chiffres du comptage.

Les éléments d'origine minérale sont très rares dans cette fraction du sédiment et ne se trouvent qu'à proximité immédiate des embouchures de rivières.

Les résultats obtenus ont été portés, soit sur un diagramme triangulaire en ce qui concerne les pourcentages relatifs, soit sur un diagramme rectangulaire pour le pourcentage total. De plus les proportions relatives de Foraminifères à test arénacé, porcelané ou hyalin ont été évaluées par comptage, et reportées sur un diagramme circulaire.

2. Fraction 0,5 mm - 0,125 mm

Les comptages ont été effectués sur les groupes de Foraminifères cités précédemment auxquels s'ajoutent parfois des Foraminifères planctoniques. Afin de faciliter les comptages, les refus de tamis sont traités au tétrachlorure et les tests isolés par flottation. Sur 100 tests comptés et identifiés sous la loupe pour chaque échantillon, des pourcentages relatifs sont obtenus et portés comme précédemment, sur un diagramme circulaire.

Pour ce travail cartographique d'ensemble, la fraction 0,125 mm - 0,063 mm a été écartée en raison de la grande quantité de tests immatures qu'elle contient.

3. Les Résultats

Ils sont présentés sous forme de diagrammes sur la carte annexe de la carte sédimentologique. Une étude plus détaillée de la répartition faunistique dépassant le cadre d'un travail purement descriptif viendra compléter par la suite cette cartographie générale.

Les mêmes comptages ont été réalisés sur la fraction supérieure à 2 mm ; les résultats obtenus n'ont pas été cartographiés, car ils ne nous ont pas semblé représentatifs de la constitution du sédiment. En effet la quantité du refus récolté dans le tamis 2 mm, est en général relativement faible, et les éléments qui s'y trouvent sont de taille très variable ; aussi un seul élément de grande taille peut perturber les résultats du comptage. D'autre part, les Foraminifères ne sont représentés dans cette fraction que par quelques Peneroplidae, Nummulitidae et Amphisteginidae.

Les fractions de taille inférieure à 0,5 mm présentent quant à elles, l'inconvénient de contenir de nombreux petits fragments trop roulés et trop usés pour être identifiables.

L'ENSEMBLE DES FORAMINIFERES ET DES MOLLUSQUES

Nous avons recherché le pourcentage, dans le sédiment, de l'ensemble des tests (entiers ou brisés) de Foraminifères, et des coquilles (entières ou brisées) de Lamellibranches et de Gastéropodes. Nous avons ensuite comparé l'importance relative de ces trois groupes.

1. Pourcentage total

Sur la feuille « PRONY » les Foraminifères et Mollusques constituent 12 à 98 % du refus 2 mm - 0,5 mm, dépassant très fréquemment 75 %. Leur importance est donc très grande pour la sédimentogenèse. Cette zone récifale est très complexe, et les nombreux récifs qui s'y trouvent, créent autant de conditions particulières susceptibles d'influencer la répartition faunistique ; ceci rend une interprétation d'ensemble difficile. Certaines zones peuvent toutefois être remarquées :

- en baie du Prony les pourcentages sont toujours supérieurs à 50 % et fréquemment supérieur à 75 % ;
- dans le canal Woodin qui est parcouru par de forts courants de marée (4 à 5 nœuds) ces chiffres ne dépassent jamais 50 %, le reste de la fraction étant constitué essentiellement de Bryozoaires et d'Algues. On retrouve le même type de sédiments dans la partie nord-est de la carte où les courants de marée s'écoulant vers le canal de la Havannah sont également très violents ;
- une zone importante située dans le sud-ouest de la feuille et englobant l'îlot Mato contient moins de 25 % de fragments de Foraminifères et de Mollusques identifiables ; le reste du sédiment est formé de débris organogènes très roulés et usés ;
- dans toute la partie est de la feuille, soumise aux influences du large, le sédiment contient généralement de grandes quantités de coquilles de Ptéropodes ; on y trouve également des Brachiopodes ainsi que des fragments de Bryozoaires et des spicules d'Eponges.

2. Pourcentage relatif

Trois groupes de constituants sont considérés : les Foraminifères, les Lamellibranches, les Gastéropodes. Lorsque l'un d'eux forme plus de 50 % de l'ensemble constitué par ces trois groupes, il est considéré comme dominant.

Les Foraminifères dominent 53 % des échantillons et ont le plus grand rôle dans la sédimentogenèse de la zone cartographiée. Ils dominent dans toute la partie ouverte vers le large au sud-est de la feuille et jusqu'au voisinage de l'île Ouen (à l'exception des sédiments prélevés à proximité immédiate des récifs). Cette prépondérance se retrouve vers le nord-est, dans la plus grande partie de la baie du Prony et au nord ouest du canal Woodin.

L'importance des Foraminifères dans la sédimentogenèse se traduit par le fait que Lamellibranches et Gastéropodes ne sont dominants que dans de très rares échantillons (10 % pour les premiers, 7 % pour les seconds).

Une zone riche en Lamellibranches se trouve à l'entrée du canal Woodin et de la baie du Prony ; une zone riche en Gastéropodes est localisée à l'est de l'îlot Mato.

LES FORAMINIFERES

Une forme est considérée comme dominante quand son pourcentage relatif est supérieur à celui des autres, quelle que soit la valeur de ce pourcentage.

1. Fraction 2 mm - 0,5 mm

Au niveau de la région cartographiée, les Foraminifères sont largement dominants par rapport aux Mollusques (ils dominent dans 53 % des échantillons

contre 17 % pour les Mollusques). Un seul des échantillons récoltés, était dépourvu de Foraminifères dans la fraction 2 mm - 0,5 mm.

Quelques échantillons localisés dans la zone récifale peu vaseuse du sud-ouest de la feuille et au voisinage du récif Niagi laissent apparaître une dominance des tests porcelanés. Par ailleurs, plusieurs échantillons du centre et du sud-est de la feuille présentent quelques gros tests de Foraminifères planctoniques. En dehors de ces exceptions, les tests hyalins dominent largement dans tous les sédiments.

2. Fraction 0,5 mm - 0,125 mm

Les foraminifères à tests hyalins sont dominants dans la baie du Prony ainsi que dans la zone profonde et vaseuse située au sud-est de la feuille.

En dehors de ces deux zones, les formes arénacées sont le plus souvent dominantes.

La fréquence des tests planctoniques, qui se rencontrent dans 55 % des échantillons, est importante. Elle est particulièrement élevée dans la zone sud-est de la feuille, la plus ouverte vers le large, où elle est proche de 100 %. Mais on trouve des formes planctoniques sur toute la surface de la carte, jusque dans les digitations les plus profondes de la baie du Prony. Ceci peut s'expliquer par l'ouverture de la baie vers le sud-est, se trouvant ainsi ouverte aux alizés.

Le caractère le plus remarquable de cette région, qui se différencie en cela des cartes voisines, est l'abondance parfois très grande des tests planctoniques qui peuvent représenter jusqu'à 40 % des tests récoltés et dépassent fréquemment 25 % alors que ce chiffre ne dépasse jamais 11 % sur la feuille voisine « MONT DORE ».

Ce phénomène est lié à la différence morphologique de deux zones : la zone « Mont Dore » protégée des vents S.E. dominants par le grand récif Sud, et la zone « Prony » largement ouverte entre ce même récif et l'île des Pins.

3. Cas particulier d'*Alveolinella*

Des tests de ce genre de Foraminifères, ont été récoltés principalement en 3 zones :

- au nord-est de la feuille, dans une zone pauvre en lutites et soumise aux courants importants du canal de la Havannah ;
- au sud-ouest de la feuille, dans une zone très encombrée de récifs où les sédiments sont peu vaseux ;
- à l'ouest de l'île Ouen, cette dernière zone se distingue des précédentes par le fait que les sédiments contenant ces tests sont très vaseux (L_3).

4. Répartition des *Turritellidae* (Gastéropodes)

Comme sur les cartes voisines, nous avons récolté des *Turritellidae* dans le lagon interne correspondant ici à la baie du Prony. Mais cette famille est également présente dans les zones profondes, et richement vaseuses (L_2 , L_3 , L_4), du centre de la carte.

LES SOURCES THERMALES DE PRONY

par Jean LAUNAY*

Dans la région de Prony, il existe trois émergences principales des sources thermales : la première située sur la rive gauche de l'embouchure de la rivière des Kaoris, la seconde dans la baie du Carénage immergée à chaque marée haute, la troisième appelée « Roc Aiguille » dans la baie de Prony. Cette dernière a construit, par précipitation chimique, un grand édifice en forme de tronc de cône, ayant plusieurs mètres de diamètre à la base qui est située à 38 mètres de profondeur, et un diamètre de 1,50 m environ au sommet qui culmine à moins de deux mètres de profondeur ; par analogie avec les autres édifices présents dans le lagon, cette construction était jusqu'à présent considérée, à tort, comme un massif construit corallien. Seule la première source émerge en milieu terrestre, les deux autres sourdent en milieu marin. Enfin, il existe une multitude de mini-émergences bien visibles à marée basse dans les baies des Kaoris et du Carénage.

CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX

Selon les points d'émergence, la température des eaux varie de 32° à 42°C, la conductivité est de l'ordre de 280 $\mu\text{mhos cm}^{-1}$ et le pH a une valeur de 11. L'analyse chimique des eaux révèle les valeurs moyennes suivantes quant à ses principaux constituants :

Ca^{++}	= 22 mg/l
Mg^{++}	= 0, ou traces
Na^+	= 12 mg/l
K^+	= 3 mg/l
Cl^-	= 10 mg/l
SO_4^{--}	= traces
OH^-	= 24 mg/l
SiO_2	= 3 mg/l

* ORSTOM B.P. A5 Nouméa - Cedex, Nouvelle-Calédonie.

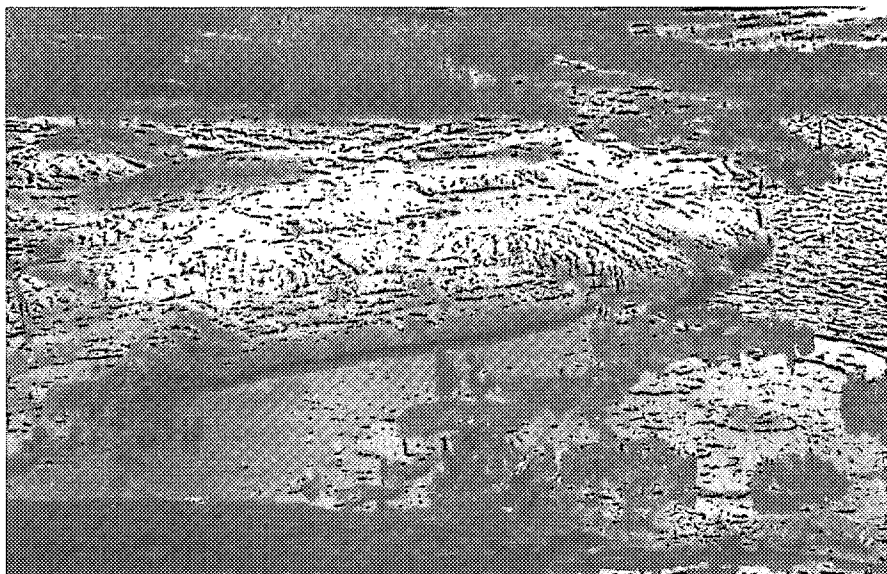


Photo n° 1

Emergence située à l'embouchure de la rivière des Kaoris sur la rive gauche. On distinguera au deuxième plan une grosse masse calcaire produite par précipitation chimique de l'eau thermique qui se carbonate à l'air. Au premier plan, apparaissent des mini-émergences en milieu marin visibles seulement à marée basse et constituées de brucite.

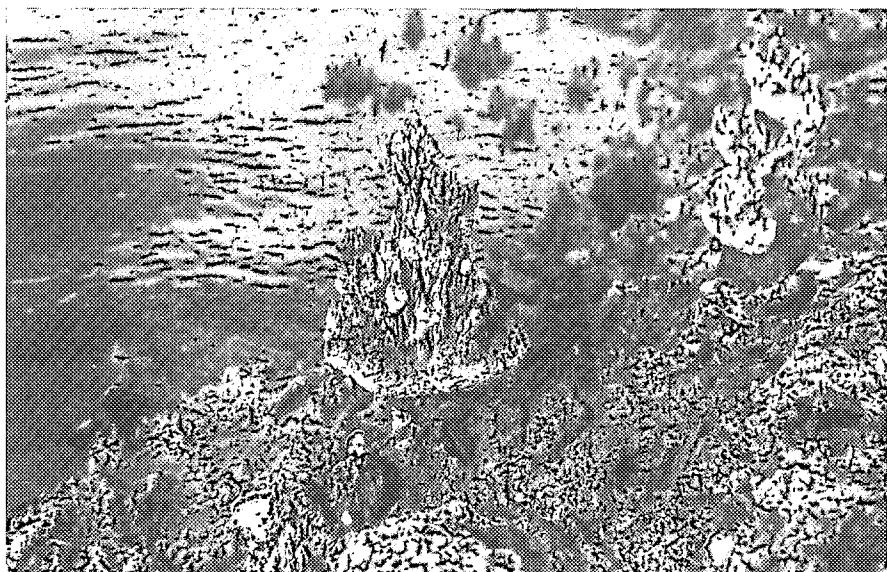


Photo n° 2

Edifice de brucite construit à l'émergence de la baie du Carénage, sur un petit îlot constitué lui-même de brucite-aragonite.

Les caractéristiques principales de ces eaux sont donc : son pH basique très élevé, sa forte teneur en hydroxyde OH^- et corrélativement l'absence de bicarbonate et de carbonate ; quant aux cations il convient de remarquer l'absence de magnésium et la présence exclusive de calcium. Or toutes les rivières de ces massifs de péridotites ont des eaux bicarbonatées magnésiennes. On pourrait alors être tenté d'expliquer le calcium, par la présence d'affleurements importants de gabbros, mais la rivière des Kaoris qui coule à quelques mètres de distance et traverse les mêmes formations, devrait être, elle aussi calcique ; ce n'est point le cas ; c'est une eau classique de péridotite c'est-à-dire bicarbonatée, magnésienne à l'exclusion d'hydroxyde et de calcium. Dans ces eaux de source, l'origine de ces éléments doit donc être recherchée, en profondeur, dans des formations sous-jacentes, là où l'eau acquiert son thermalisme ; mais ne connaissant pas le gradient géothermique dans la région, il n'est pas possible de faire une estimation raisonnable de profondeur.

MINÉRALOGIE

A la source des Kaoris, à terre, l'eau thermale surgit, s'écoule en se carbonatant à l'air, et précipite au griffon sous forme de calcite dominante avec un peu d'aragonite. Par contre, en milieu marin, c'est-à-dire au « Roc Aiguille » et dans la baie du Carénage, le minéral dominant est la **brucite** $\text{Mg}(\text{OH})_2$ accompagnée d'aragonite ; les rayons X ont également décelé la présence de **burbankite** $[\text{Q}_6(\text{CO}_3)_5]$ avec $\text{Q} = \text{Na}, \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba} + \text{terres rares}$, minéral découvert récemment dans le Montana (USA). L'édifice sous marin nommé « Roc Aiguille » n'est donc pas une construction récifale, mais une formation réalisée par précipitation chimique du mélange eau thermale-eau de mer produisant de la brucite primaire associée à la calcite, à l'aragonite et un peu de burbankite (les ions OH^- et Ca^{++} de l'eau thermale se combinant à Mg^{++} et CO_3^{--} de l'eau de mer).

LES COURANTS DANS LE LAGON SUD-OUEST DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

*par F. ROUGERIE**

A l'échelle océanique, le volume d'eau inclus dans un lagon constitue une quantité désiroire qui sera tôt ou tard reprise dans la circulation générale superficielle de l'Océan. Le temps de résidence d'une particule d'eau dans un lagon est régi par un ensemble de facteurs externes dont les principaux sont : la bathymétrie et la topographie du milieu, le régime des vents, l'onde de marée et la dynamique de la circulation océanique à l'extérieur du récif barrière. La diversité de ces paramètres et la spécificité de leur mode d'action expliquent que chaque lagon et chaque diverticule lagonaire possèdent une circulation propre dont la connaissance nécessite une investigation appropriée.

LES MESURES DES COURANTS

Elles se font selon deux principes :

- **Mesures eulériennes** : on cherche à définir le courant en un point en le représentant par un vecteur qui indique sa force et sa direction. La mesure est faite par un courantomètre ancré sur le fond qui fournit ainsi la vitesse réelle du courant. En superposant plusieurs courantomètres dans le plan vertical et en occupant plusieurs sites de mesures, on peut obtenir une bonne connaissance du champ de courants sur plusieurs niveaux.
- **mesures lagrangiennes** : on visualise le déplacement des particules d'eau en lâchant des traceurs dont on pourra pointer les positions successives. On peut utiliser des colorants, des flotteurs à immersion contrôlée, des drogues à parachute, etc. Ces techniques fournissent une bonne représentation instantanée des courants et ont révélé l'importance des phénomènes tourbillonnaires et méandriques.

LA CIRCULATION LAGONAIRE

Dans le lagon sud-ouest calédonien, de nombreuses opérations ponctuelles étalées sur plus de 10 ans ont permis de préciser les grands traits de la circulation, caractérisée par :

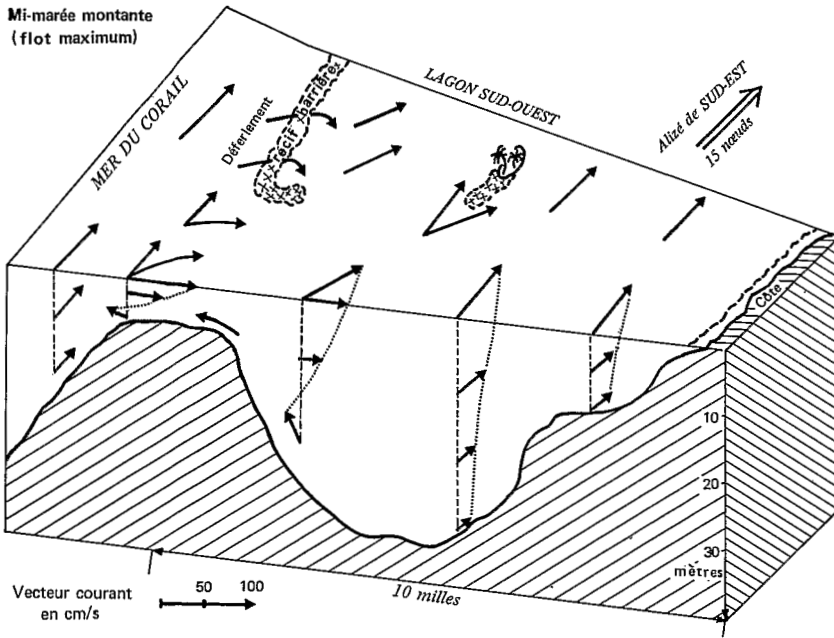
- une dynamique très active avec des flux pouvant atteindre localement 150cm/s;
- une circulation épisodiquement à 2 couches où les flux en surface et au fond sont de sens opposés ;
- une réponse très rapide de la dérive de surface aux conditions de vent local ;
- l'importance des sorties d'eaux par les passes en période de jusant (marée descendante) ;
- le rôle primordial de l'onde de marée océanique dans l'établissement des courants.

1. Interactions entre l'onde de marée et le régime des vents

Cette onde de marée qui est de type semi-diurne arrive par le sud-est et se propage aisément entre la corne Sud du grand récif et l'île des Pins. En marée équinoxiale de vive eau, les coefficients au port de Nouméa sont compris entre 0,1 et 1,7 ce qui donne une différence maximale de hauteur d'eau de 180 cm, le cycle semi-diurne étant bouclé en un peu plus de 12 heures.

En période d'alizé de sud-est qui est le régime de vent dominant avec une fréquence annuelle de l'ordre de 70 % pendant le jour, il y a donc conjonction de l'onde de marée montante (flot) et de la dérive due au vent, ce qui entraîne un transport d'eau du sud-est vers le nord-ouest parallèlement à la ligne de rivage. Cette pénétration est renforcée par le déferlement des houles par dessus le grand récif entre les mi-marées montantes et descendantes.

Mi-marée montante
(flot maximum)



Mi-marée descendante
(Jusant maximum)

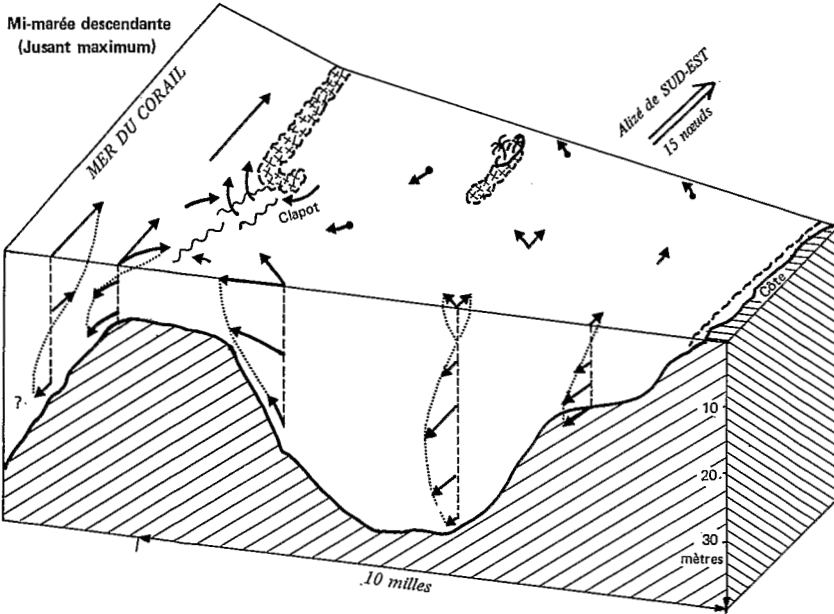


Fig. 2 — Diagramme schématique de la circulation dans le lagon sud-ouest calédonien sur une transverse côte-récif barrière

A marée descendante et à proximité de la côte, la renverse du flux ne se fait en surface que si l'alizé est inférieur à 15 nœuds ; s'il est plus fort, ce qui est souvent le cas entre 10 heures et 18 heures, la couche superficielle est bloquée, et l'évacuation se fait par la couche de fond le long de la côte et par les seuils intermédiaires où le flux peut dépasser 100 cm/s (chenal entre l'îlot Canard et l'îlot Maitre, canal Woodin, canal de la Havannah). Près du récif barrière, ce sont les passes qui évacuent le trop plein, le flux, à l'isobathe du fond du lagon (de 20 à 40 mètres), pouvant alors dépasser 150 cm/s. En surface, il y a opposition entre le flux sortant et la composante transverse de la circulation générale à l'extérieur du récif barrière ; la partie nord de la passe est alors agitée par un violent clapot : cas des passes de Uitoé, de Dumbéa et de Boulari.

En marée de vive eau et par fort alizé, le canal de la Havannah peut être balayé par un mascaret. Ce phénomène brutal qui a jeté sur les récifs avoisinants plusieurs voiliers et trains de chalands peut s'expliquer ainsi : à mi-marée descendante, à la sortie de ce canal alors large de 2 milles et profond de 30 mètres, il y a opposition entre le jusant et la houle levée par l'alizé, ce qui entraîne une accumulation d'eau et une surélévation de plusieurs dizaines de cm par rapport au niveau normal ; dès que le courant de marée descendante faiblit, cet équilibre précaire se rompt et l'excès d'eau déferle dans le canal sous forme d'un train de 3 à 6 grosses vagues extrêmement rapprochées et dont la vitesse de propagation dépasse probablement 20 nœuds.

En absence de vent, la dérive des eaux est sous la dépendance de la marée, et toute la colonne tend à se déplacer uniformément vers le nord-ouest pendant le flot, vers le sud-est et à travers les passes, pendant le jusant.

Par vent d'ouest, régime généralement constitué de coups de vent brefs et de forte intensité, il y a opposition entre la dérive de surface et le flot : la surface du lagon est alors agitée par une houle très courte et déferlante ; pendant le jusant, en revanche, il y a conjonction, et le flux de surface peut atteindre 100 cm/s vers le sud-est.

Ce régime de vents d'ouest, observé en particulier chaque fois que le centre d'une dépression tropicale passe au sud de la Nouvelle-Calédonie, lève une houle déferlante qui peut perturber notablement l'équilibre et l'aspect des faciès coralliens vivants et détritiques : destruction partielle des formations coralliennes affleurantes (acropora...), déplacement des bancs de sable habituellement situés sous le vent dominant, remise en suspension des sédiments sablo-vaseux. L'eau des baies prend alors une couleur verdâtre à marron foncé qui s'étend jusqu'aux passes si les rivières sont en crues (passe de St Vincent notamment).

2 Les courants de fond

Au ras du fond les courants pourront subir les mêmes rotations qu'en surface, mais ils seront généralement d'intensité plus faible (sauf dans les passes et les seuils peu profonds).

La circulation de fond s'accompagne d'un intense transport de sédiment, (particules solides et plancton) qui détermine l'aspect du faciès benthique : épais et constitué de fines particules dans les parties profondes et enclavées du lagon, le sédiment est plus grossier et plus propre dans les seuils et les passages. Au droit des passes, il disparaît presque complètement et laisse apparaître une dalle de calcaire dur qui témoigne de l'ampleur de l'érosion hydrodynamique et du criblage.

Les observations visuelles faites en plongée, les échantillonnages de faune benthique et les dragages montrent une très forte corrélation entre la nature du sédiment, la faune fixée, et l'amplitude du facteur courant au ras du fond. La plus forte biomasse fixée en place au fond du lagon (gorgones, alcyonaires, éponges, coraux), se trouve sur les seuils et passages de profondeurs intermédiaires (de 10 à 20 mètres) où les courants sont compris dans la gamme 0-100 cm/s avec rotation complète à chaque marée ; cette faune planctophage est ainsi traversée par un volume d'eau maximal (cas des seuils entre les îlots Maître et Canard, entre les îlots Larégnère et Signal, etc.).

Les abords immédiats des passes, et les seuils peu profonds (passage entre l'île Ouen et le récif des 5 milles), sont en revanche pénalisés par la violence du courant qui décape le substrat, et tend à arracher la faune fixée dont seuls quelques éléments peuvent se maintenir (huîtres pinctada, gorgones fouets, coraux massifs...). Au fond des bassins eux-mêmes (30 à 50 mètres) la sédimentation intense, le faible taux de renouvellement des eaux, la mauvaise pénétration lumineuse, entraînent une diminution importante de la biocénose ; sur ces mornes plaines englouties et envasées, la faune et la flore benthiques perdent définitivement leur richesse et leur diversité au profit d'espèces moins attrayantes (holothuries, algues translucides, sargasses...).

Le banc GAIL, qui s'étend de l'îlot Porc Epic à l'entrée du canal WOODIN est toutefois particulier : sur ces fonds d'une quarantaine de mètres régulièrement bosselés, les sommets sont peu envasés et abritent une abondante faune fixée (alcyonaires, éponges, coraux) dont les tissus sont souvent fluorescents. La baie du Prony constitue également un écosystème bien différencié et bénéficie dans son goulet terminal (baie du Carénage) d'une circulation de type estuaire, où le départ en surface d'eau dessalée par les rivières est compensé sur le fond par une pénétration d'eau subsuperficielle lagonaire riche en particules. La colonisation des pentes par des colonies coralliennes dures et ramifiées, également favorisée par l'absence totale de houle, y atteint une densité exceptionnelle jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur.

CONCLUSION

Phénomène dynamique engendré par des forces externes au milieu, la circulation des eaux se révèle être le processus fondamental qui rend compte de la présence et de l'accumulation des sédiments en place dont la granulométrie varie en première approximation avec la vitesse du courant au fond : plus celui-ci est fort, plus le sédiment est grossier et réciproquement. L'abondance de la faune planctophage fixée implique également un transport actif de particules par les

veines de courants dont le sens et l'intensité peuvent varier considérablement. Il n'y a donc pas de régime permanent établi mais un réajustement plus ou moins rapide, par transport d'eau, des déséquilibres hydrostatiques qui apparaissent entre le lagon et l'océan et qui sont régis essentiellement par l'onde de marée et le régime des vents.

LA FAUNE MARINE DU LAGON

par P. FOURMANOIR

FAUNE LITTORALE CONTINENTALE

La grande étendue de la Nouvelle-Calédonie permet l'existence, dans le lagon, d'une faune marine de type continental. Celle-ci est représentée par un grand nombre d'espèces aussi bien sur la côte Est pourvue de rivières, aux larges et profonds estuaires, que sur la côte Ouest, où les rivières peu profondes et à faible débit ont des embouchures encombrées de mangroves.

Dans les baies de Canala, du Diahot, de Saint-Vincent, de la Dumbéa, on trouve, ainsi, les crevettes *Penaeides*, en abondance ; les adultes de plus de vingt centimètres migrant jusqu'au lagon après de grandes pluies.

Les poissons caractéristiques de ce milieu sont, parmi les Isospondyles, le tarpon *Elops machnata* le plus grand des poissons d'estuaire, le hareng-loup *Chirocentrus*, le poisson gésier *Anodontostoma* formant des bancs importants. Les autres genres sont le Scatophage, les petits *Ambassis* transparents et épineux, le mulot *Mugil cephalus* qui remonte les rivières. Les carangues du genre *Alepes*, des murènes particulières *Muraenesox* et *Thyrsoidea*'

Le seul requin vraiment continental est *Carcharhins sorrah* ; on ne trouve pas en Nouvelle-Calédonie les requins d'estuaire d'Australie des genres *Scoliodon*, *Rhizoprionodon* et *Loxodon*.

Sur les fonds de vase du lagon, proches du rivage, les « rougets de jour » sont représentés par deux espèces de *Nemipterus* mais il y en a quatre en Australie. Ils sont associés au poisson lézard *Saurida*.

Une autre restriction de l'influence continentale s'observe avec l'absence complète des poissons Sciaenidés les plus importants poissons de chalut des mers tropicales.

Signalons un dernier poisson continental le « baleinier » appartenant au genre *Sillago*, représenté par deux espèces. Il se déplace en petits bancs le long des plages à faible pente où le sable est plus siliceux que corallien.

FAUNE CORALLIENNE

La faune marine la plus importante est cependant corallienne ; c'est celle des atolls, des récifs barrières et frangeants. Les bancs de poissons les plus importants sont fournis par les « poissons-arêtes » du genre *Albula* et *Chanos*. Les *Chanos* sont les plus spectaculaires. Ils montent jusqu'en haut de l'estran pour se nourrir de Cyanophycées, ou se rassemblent près des récifs accores, les nageoires dorsales et la caudale dressées hors de l'eau ; ils ressemblent ainsi à de petits requins groupés croisant en surface. Les *Gerres* ou blancs, suivent les bancs de sables coralliens de profondeur inférieure à deux mètres.

Sur les débits coralliens consolidés qui marquent la ligne de déferlement des vagues lagonaires, la végétation de sargasses enracinées est le biotope du poisson défense *Choerodon transversalis* brun des algues. A une profondeur encore plus faible sur le bord du plateau où la vague termine sa course, des herbiers retenant le sable sont parcourus de très jeunes Labridés (*Halichoeres*) Mullidés ou barbets (*Parupeneus*) ainsi que par des bancs de jeunes « poissons lapins » (*Siganus*) qui ne se mélangent pas aux autres espèces.

Les fonds de chenaux entre les îles et les récifs lorsqu'ils sont sableux et peu profonds, sont habités par les poissons rasoirs (*Hemipteronotus*) ; les rougets de jour *Nenipterus* vont jusqu'à trente mètres de profondeur. S'il y a de faibles formations madréporiques, les petits mérours *Epinephelus areolatus*, encore appelés « grisettes », y sont les plus caractéristiques. Les raies de ces fonds sédimentaires sont *Dasyatis Kuhlii*, qui n'est pas une raie de région corallienne, au sens strict du terme, car elle manque dans les atolls, et parfois la très grosse raie *Urogymus* à peau rapeuse, à queue dépourvue de dard.

Dans la partie la plus côtière, le requin est *Carcharhinus limbatus* qui remonte souvent en surface ; dans les chenaux les plus profonds, c'est le requin à haute dorsale *Carcharhinus plumbeus*. Les requins-léopards, *Stegostoma fasciatum*, peu fréquents, peuvent se trouver sur le pourtour des îles du lagon sur le fond, à la limite du sable et du corail. Pour compléter avec cette liste résumée de Sélaciens, citons la grande raie à museau en pelle *Rhynchobathus djeddensis*, qui dépasse le poids de 100 kg, moitié requin, moitié raie. Elle se trouve souvent sur les herbiers développés au vent des îlots situés à une profondeur moyenne de 2 mètres.

Les sables du bord inférieur des récifs qui forment de grands espaces lumineux au soleil, appelés « blancs », sont l'habitat de gros « crabes » invisibles ou ghost-crabs, du genre *Ranina*. Ils sont enfouis dans le sable, à une profondeur d'eau variable (optimum 25 m) et n'apparaissent que lorsqu'ils sont attirés à l'extérieur par une proie ou un appât. Ces crustacés délicats sont exploités à la Réunion sous le nom de « girafes » ainsi qu'aux Philippines. Lorsque du corail dispersé remplace le sable continu des blancs presque inhabités, la principale espèce de poisson est la « loche castex », *Plectorhynchus pictus*, aux points ocres.

Sur le bord des passes qui interrompent le récif barrière, le développement corallien est intense et les familles des Lutjanidées, Lethrinidés, Serranidés sont particulièrement bien représentées avec *Lutjanus kasmira*, *L. fulvivlamma*, *L. gibbus*,

L. vitta, *Lethrinus variegatus*, *L. mahsena*, *L. chrysostomus* (gueule rouge), *Epinephelus hoedti* (loche bleue), *E. maculatus*, *E. fasciatus*.

Les « Bossus blancs » ; *Gymnocranius* apparaissent en eau profonde (50 m) sur les fonds où le sable remplace partiellement le corail. Le « rouget de passe » (*Pristipomoides filamentosus*) qui vient de l'extérieur du récif lui est souvent associé.

LA BAIE DU PRONY

La baie du Prony, dont la profondeur moyenne est de 45 m, a un fond de vase sur lequel on trouve des *Nemipterus* ou rougets de jour dont l'espèce dominante est *peroni*. *Nemipterus metopias*, originaire de la côte Est, y trouve sa limite d'habitat. Elle se tient d'habitude à une profondeur supérieure à 40 m. Les autres poissons communs sont les poissons lézard (*Saurida*), les pentapodes à longue queue (*P. macrurus*), le rouget barbet *Parupeneus pleurospilos* et des petites Carangues, beaucoup plus mobiles, du genre *Carangoides*. Une observation en plongée permet de voir des gobies fouisseurs et leurs terriers. La présence d'une couche d'eau dessalée superficielle s'oppose au passage des petits thons et bonites, si abondants et si proches dans le canal de la Havannah. Les maquereaux (*Rastrelliger*) n'apparaissent pas non plus en surface comme ils le font dans toutes les autres baies d'une façon spectaculaire. On n'observe que des sauts isolés d'aiguillettes (*Hyporhamphus*, *Tylosurus*) de petite taille.

Le corail est surtout développé sur la côte Est. Evitant l'eau douce il ne commence qu'à 2 m de profondeur, il est semblable d'aspect et en pleine croissance jusqu'à sa limite inférieure située à 15 m ou 18 m. Les madrépores sont habités par de nombreuses « saumonées », *Plectropomus leopardus*, « loches », *Epinephelus summana*, « perroquets ou vieilles », *Cheilinus trilobatus* qui sont les principales espèces d'intérêt alimentaire. Les petites espèces communes sont au nombre d'une centaine, nous en donnons la liste partielle ci-jointe.

Le long des plages de sable, les *Gerres* ou « blancs », parmi lesquels domine *ovatus*, sont abondants.

Dans le fond de la baie, le récif de l'Aiguille, cône de trente mètres fait de multiples aiguilles de calcaire, sortes de stalagmites atteignant presque la surface, est une formation unique en Nouvelle-Calédonie. Ce récif est environné de *Pomacentrus smithi* en bancs importants alors que cette espèce de poisson demoiselle est rarement observée ailleurs.

A plus grande profondeur se trouvent les grands « rougets de palétuviers » *Lutjanus argentimaculatus* prédateur aux canines puissantes et acérées.

LISTE DES PRINCIPALES ESPECES DE POISSONS DES RIVES CORALLIENNES DE LA BAIE DU PRONY

Famille des *Serranidae* (Mérous, Loches)

Cephalopholis : +++ pachycentron, leopardus

Epinephelus : caeruleopunctatus, + merra, microdon, + spilotus, +++ summana. + Plectromus leopardus, Diploprion bifasciatum.

Pseudochromidae

+ Pseudochromis mccullochi

Apogonidae (Poissons cardinaux)

Apogon : cyanosoma, compressus, exostigma, + fragilis, fraenatus, +++ graefei, +++ isostigma, kallopterus, +++ lateralis, melas, +++ savayensis, trimaculatus
++ Cheilodipterus quinquelineatus, Paramia gelatinosa

Synodidae (Lézards)

Synodus variegatus

Lutjanidae (Lutjans, Fusiliers)

Lutjanus : fulviflamma, russelli, vitta.

Casesio erythrogaster

Scolopsidae

+ Scolopsis trilineatus

Labridae (Vieilles, Perroquets)

+ Cheilinus celebicus, ++ Cheilinus trilobatus, Coris variegatus, Halichoeres argus, Stethojulis strigiventer, Thalassoma lunare

Pomacentridae (Poissons demoiselles)

Abudefduf sexfasciatus, + Amblyglyphidodon, curacao, Amphiprion melanopus, +++ Chromis caerulea, Dascyllus aruanus, Pomacentrus : poecilopterus, ++ popei, simsiang, trimaculatus, tripunctatus, +++ Wardi

Chaetodontidae (Poissons papillons)

Chaetodon : auriga, + ephippium, speculum, + trifasciatus, ulietensis, vagabundus

Mullidae (Rougets barbets)

Parupeneus : + indicus, + barberinus

Gobiidae (Gobies)

Acentrogobius : aestuarius, bontii, Amblygobius : + phalaena, + decussatus, japonicus, + Asterropteryx semipunctatus, Fusigobius neophytus, Gobiodon 2 sp.,

Gunnelichthys sp., Parioglossus dotui, Ptereleotris evides, Trimma 3 sp., Valenciennae longipinnis

Acanthuridae (Chirurgiens)

Acanthurus : nigricans, dussumieri, xanthoperus

Blenniidae (Blennies)

Atrosalarias fuscus, Cirripectes 2 sp., Crossosalarias macrospilus, Halmablenius dussumieri

Cantigasteridae

Canthigaster : striolatus, valentini

Callyonimidae

Synchiropus splendidus

Centriscidae, Fistulariidae

Aeoliscus strigatus, Fistularia petimba

Apoda (Congres, Murènes)

Conger japonicus, Lycodontis pictus, L. fimbriatus

Bothidae (Turbots)

Bothus mancus

pas de signe : commun

+ : assez abondants

++ : abondants

+++ : très abondants

ECONOMIE

Le lagon de Nouvelle-Calédonie est une plate-forme continentale faiblement immergée donc facilement accessible à l'implantation humaine. La connaissance des fonds est utile pour la pêche, pour une éventuelle agriculture sous-marine, pour des recherches d'accumulations de matériaux principalement calcaires et pour le développement des activités liées au tourisme. Cependant, des activités humaines trop importantes peuvent modifier les conditions naturelles de la vie dans le lagon : c'est le problème des risques de pollution en milieu naturel.

La faune marine abonde dans les fonds irréguliers à faible profondeur, où

de nombreux pointements coralliens fournissent des abris naturels : le récif barrière et son arrière récif, les massifs internes, les îlots, le littoral. La sédimentation y est plus grossière.

La flore marine est relativement abondante dans le lagon interne sur les fonds vaso-sableux où la matière organique est retenue dans les sédiments.

Les accumulations de sables calcaires sont abondantes et s'observent principalement sur le plateau corallien et les îlots du lagon externe.

BIBLIOGRAPHIE

- AVIAS (J.), 1953. — Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique des formations antécétacées de la Nouvelle Calédonie centrale. *Sciences de la terre*, Nancy, t. 1, n° 1 et 2, 276 p.
- AVIAS (J.), 1959. — Les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie et quelques-uns de leurs problèmes. *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 7 : 424-430.
- AVIAS (J.) et COUDRAY (J.), 1965. — Sur la présence d'éolianites en Nouvelle-Calédonie. *Soc. Géol. France. C.R. Som. fasc.* 10 : 327-329.
- AVIAS J., COUDRAY J., 1967. — Premiers enseignements apportés par un forage réalisé dans le récif barrière de la Nouvelle-Calédonie. *C.R. Acad. Sc. Fr.*, t. 265, 25 : 1867-1868.
- BALTZER (F.), 1970 a. — Datation absolue de la transgression holocène sur la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie sur des échantillons de tourbes à paléotuviers. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 271 : 2251-2254.
- BALTZER (F.), 1970 b. — Etude sédimentologique du marais de Mara et des formations quaternaires voisines. Exp. Fr. Récifs Cor. Nouvelle-Calédonie. Ed. Singer-Polignac. Paris : 147 p.
- BALTZER (F.) et TRESCASES (J.J.), 1971. — Erosion transport et sédimentation liés aux cyclones tropicaux dans les massifs d'ultrabasites de Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, sér. Géol. III*, 2 : 221-224.
- BALTZER F., DUGAS F., 1977. — Age of slope breccia and caliche capping the aeolianites in the bay of Saint Vincent, west coast of New Caledonia. *Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific*, Noumea, Technip (Ed.) Paris : 301-306.
- BALTZER F., 1980 — Géodynamique de la sédimentation et Diagenèse précoce sur une côte à mangrove (côte ouest de la Nouvelle-Calédonie). Université d'Orsay Paris-Sud.
- BOURROUILH F., 1977. — Géomorphologie de quelques atolls dits « soulevés » du Pacifique W et SW, origine et évolution des formes récifales actuelles. *Mémoires du B.R.G.M.* n° 89 : 419 - 439.

- B.R.G.M., 1970. — Notice pour servir à l'établissement de la carte des dépôts meubles. Cartographie géologique du plateau continental français. Groupe de Normalisation de la carte de nature des fonds. Nouvelle édition : 25 p.
- CATALA (R.), 1950. — Contribution à l'étude écologique des îlots du Pacifique Sud. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, t. 84, f. 1 : 235-306.
- CHEVALIER J.P., 1968. — Géomorphologie de l'île Maré. Les récifs actuels de Maré. Les Madréporaires fossiles de Maré. Expédition Française sur les récifs coralliens de la Nouvelle Calédonie. Ed. Fondation Singer-Polignac, Paris, III, 82 p.
- CHEVALIER J.P., 1973. — Coral reefs of New Caledonia. In *Biology and Geology of coral reefs*, Jones and Endean (Ed.), Academic Press, N.Y., I : 143-167.
- COUDRAY J. 1969. — Observations nouvelles sur les formations miocènes et post-miocènes de la région de Népoui (Nouvelle-Calédonie) : précisions lithologiques et preuves d'une tectonique « récente » sur la côte sud-ouest de ce territoire. *C.R. Acad. Sc. Paris, D*, 269, 17 : 1599-1602.
- COUDRAY J., DELIBRIAS G., 1972. — Variation du niveau marin au-dessus de l'actuel en Nouvelle-Calédonie depuis 6000 ans. *C.R. Acad. Sc. Paris, D*, 275 (23) : 2623-2626.
- COUDRAY J., CUSSEY R., 1973. — Analyse des conditions de dépôt de la série récifale plioquaternaire traversée par le sondage Tenia (côte sud-ouest de la Nouvelle-Calédonie. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 277 : 1977-1980.
- COUDRAY J., 1976. — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Nouvelle-Calédonie. Expédition Française sur les Récifs de Nouvelle-Calédonie. Fondation Singer-Polignac, vol. 8, 275 p.
- COUDRAY J., 1977. — Sédimentation et diagenèse des formations récifales périphériques à la Nouvelle Calédonie durant le Quaternaire. Contrôle tectonique et climatique. *Mém. BRGM*, n° 89, pp. 407-418.
- DAVIS W.M., 1925. — Les côtes et les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie, *Ann. Geogr.*, t. 34, n° 191 : 244-269, 332-359, 423-441, 521-528.
- 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. ORSTOM, Géol.*, 5 (1) : 3-24.
- DUBOIS J., LAUNAY J., RECY J., 1974. — Upfirts movements in New Caledonia - Loyalty islands and their plate tectonics interpretation. *Tectonophysics*, 24 : 133-150.

- DUGAS F., 1974. — La sédimentation en baie de Saint-Vincent. Cah. ORSTOM, Géol., 6 (1) : 41-62.
- DUGAS F., 1974. — Les faciès littoraux du Pleistocène à l'actuel de la Baie de Saint Vincent. Cah. ORSTOM, sér. Géol., VI, 1 : 63-66.
- DUGAS F., DEBENAY J.P., 1978. — Interférence des failles flexures littorales et de l'érosion karstique sur les constructions coralliennes : le lagon de Nouvelle-Calédonie. C.R. Acad. Sc., 287, série D : 1091-1094.
- DUGAS F., VILLE P., COUDRAY J., 1980. — Etude sismique du lagon Sud-Ouest de la Nouvelle-Calédonie (SW Pacifique). Paléomorphologie successives et comportement au Quaternaire supérieur, du littoral de l'île. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 290, série D : 963-966.
- FONTES J. CH., LAUNAY J., MONZIER M., RECY J., 1977. — Genetic hypothesis on the ancient and recent reef complexes in New Caledonia. Intern. Symp. Geodynamics in SW Pacific : Noumea. Technip (Ed.), Paris : 289-300.
- GIOVANELLI J., 1953. — Le climat de la Nouvelle-Calédonie. Service Météorol. de Nouméa.
- GONORD H., TRESCASES J.J., 1970. — Observations nouvelles sur la formation post-miocène de Mueo (côte ouest de la Nouvelle-Calédonie). C.R. Acad. Sc. Paris 270, 4 : 584-587.
- GONORD H., SAOS J.L., LEGUERE J., 1973. — Notes préliminaires sur la présence de décrochements en Nouvelle-Calédonie. C.R. Acad. Sc. Paris, D, 277 : 1841-1844.
- GUILCHER M.A., 1965. — Grand Récif Sud, Récifs et lagon de Tuo. Exp. Fr. sur les Récifs Coralliens de la Nouvelle-Calédonie. Editions Singer Polignac, 1 : 137-239.
- GUILCHER (M.A.), 1970. — Les variations relatives du niveau de la mer en Mélanésie et en Polynésie. Quaternaria, Roma, vol. XII : 137-143.
- GUILLON J.H., SAOS J.J., TRESCASES J.J., 1974 (1^{ère} édition 1972). — Carte géologique à 1/50.000^e, feuille PRONY, Notice explicative (2^e édition) BRGM, Paris : 36 p.
- GUY B., 1977. — Nouvelles observations sur les formations du Goa N'Doro (Nouvelle Calédonie). Intern. Symp. Geodynamics in SW Pacific, Nouméa, Technip (Ed.) : Paris : 283-288.
- HUGHES G.W., 1977. — Recent Foraminifera from the Honiara bay area, Solomon islands. J. Foraminiferal Research, 7, 1 : 45-57.

- JARRIGE F., RADOK R., KRAUSE G., RUAL P., 1975. — Courants dans le lagon de Noumea (Nouvelle-Calédonie). 6 p. et annexes.
- LALOU C., DUPLESSY J., 1977. — Sea-level variations, interest for neotectonic studies. Int. Symp. Geodynamics in SW Pacific, Noumea, Technip (Ed.), Paris : 405-412.
- LATHAM M., 1977. — On geomorphology of northern and western New Caledonian ultramafic massifs. Intern. Symp. Geodynamics in SW Pacific, Nouméa Technip (Ed.), Paris : 235-244.
- 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. Geol. Dyn., XII, 14(1) : 47-65.
- LAUNAY J., 1972. — La sédimentation en Baie de Dumbéa, côte ouest, Nouvelle Calédonie. Cah. ORSTOM, Géol.: IV (1) : 25-51.
- LE JAN F., 1964. — Etude des roches prélevées dans l'île Lifou. D.E.S. Laboratoire de Géologie Historique, Paris, 110 p.
- Mac NEIL F.S., 1954. — The shape of atolls : an inheritance from sub-aerial erosion forms. Amer. J. Science, 252 : 402-427.
- MONIOD F., MLATAC N., 1968. — Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie. Rapport ORSTOM, Centre de Nouméa ; multigr., 295 p.
- ORLOFF O., GONORD H., 1968. — Note préliminaire sur un nouveau complexe sédimentaire continental situé sur les massifs du Goa N'Doro et de Kadjitra (régions côtières à l'Est de la Nouvelle Calédonie), définition de la formation et conséquences de cette découverte sur l'âge des fractures majeures récemment mises en évidence dans les mêmes régions. C.R. Acad. Sc., Paris, 267, 1 : 5-8.
- ORME G.R., 1974. — Aspect of sedimentation in the coral reef environment. In Biology and Geology of coral reefs, Jones and Endean (Ed.), Academic Press, N.Y., : 129-181.
- PARIS J.P., LILLE R., 1977 a. — La Nouvelle-Calédonie du Permien au Miocène : données cartographiques, hypothèses géotectoniques. Bull. B.R.G.M., 2^e série, IV, 1 : 79-95.
- PARIS J.P., LILLE R., 1977 b. — New Caledonia : evolution from Permien to Miocene. Mapping data and hypothesis about geotectonics. Internat. Symp. Geodynamics SW Pacific, Technip (Ed.) Paris : 195-208.
- PARIS J.P., ANDREEIFF P., COUDRAY J., 1969. — Sur l'âge éocène supérieur de la mise en place de la nappe ophiolitique de Nouvelle-Calédonie, unité du charriage océanique péri-australien déduit d'observations nouvelles sur la série de Népoui. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 288, série D : 1659-1661.

- PURDY E.G., 1974. — Reef configurations : cause and effect. In *Reefs in Time and Space*. Léo F. Laporte, (Ed.) Special Econ. Paleont. Miner. Sp. Publ. n° 18 : 9 - 76.
- RANSON G., 1966. — Biologie des coraux, IV. Croissance des coraux. Cah. du Pacifique, n° 9 : 29-46.
- STEERS J.A., STODDART D.R., 1977. — The origin of fringing reefs, bar-reefs and atolls. In *Biology and Geology of coral reefs*, Jones and Endean (Ed.), Academic Press, N.Y. : 21-57.
- TRESCASES J.J., 1975. — L'évolution géochimique supergène des roches ultrabasiques en zone tropicale et la formation des gisements nickelifères de Nouvelle-Calédonie. Mém. ORSTOM, Géol., n° 78, 260 p.
- TRICHET J., 1965. — Essai d'explication de l'origine des grès de plage. Cas des grès de plage coralliens. C.R. Acad. Sc., t. 261 : 3176-3178.

Achevé d'imprimer
le 3^e trimestre 1981
sur les presses de l'imprimerie COPÉDITH

Dépôt légal n° 3344

O.R.S.T.O.M.

Direction générale :

24, rue Bayard, 75008 PARIS

Service des Editions :

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

ORSTOM Editeur
Dépôt légal : 2^e trim. 1981
ISBN 2-7099-0596-5



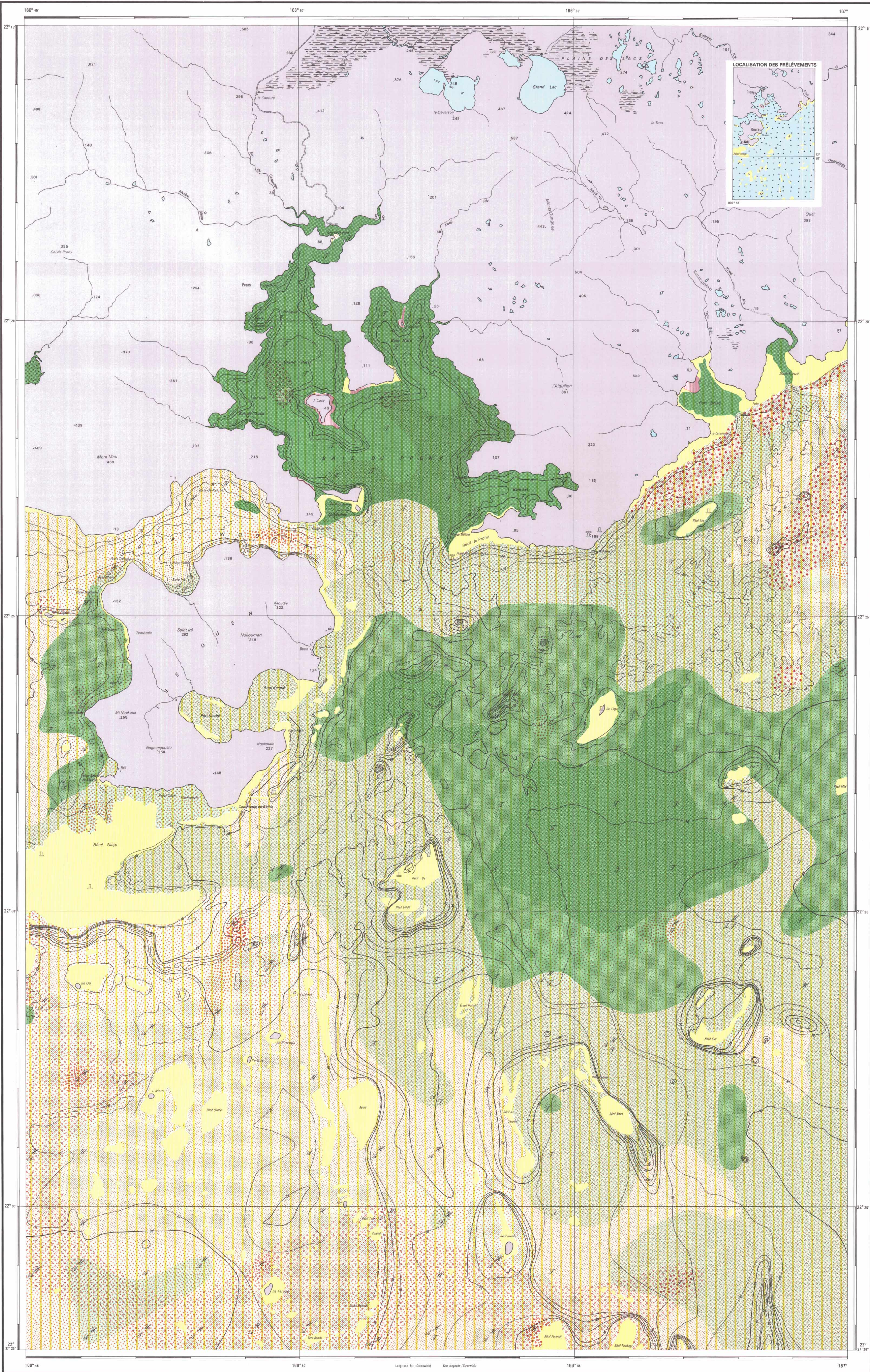
CARTE SÉDIMENTOLOGIQUE DU LAGON DE NOUVELLE-CALÉDONIE
SEDIMENTOLOGICAL MAP OF THE NEW CALEDONIA LAGOON

ÉCHELLE : SCALE : 1/50 000

feuille : Sheet : PRONY

par J.P. DEBENAY et F. DUGAS

Cette carte ne doit pas être utilisée pour la navigation.
This map must not be used for navigation.



LÉGENDE
LEGEND

I. FONDS DURS
HARD BOTTOM

- roche avec ou sans encroûtement calcaire.
rock with or without calcareous encrustation.
réef corallien
dense coral growth.

II. GRANULOMÉTRIE
GRAIN SIZE ANALYSIS

classes granulométriques					
débris	gravier	sable	grossier et moyen	sable	fine
20 mm	2	0.5	0.25	0.125	0.063 mm
coarse	medium	fine	coarse	medium	fine
granulometric classes					

1 - DÉBRIS GROSSIERS
COARSE DEBRIS

(pourcentage de la fraction supérieure à 20 mm dans l'échantillon total.)
(percentage coarser than 20 mm in the total sample)

- D₄, plus de 75 %
D₃, de 75 % à 50 %
D₂, de 50 % à 25 %
D₁, de 25 % à 5 %
D₀, moins de 5 %

2 - SABLES ET GRAVIERS
SANDS AND GRAVELS

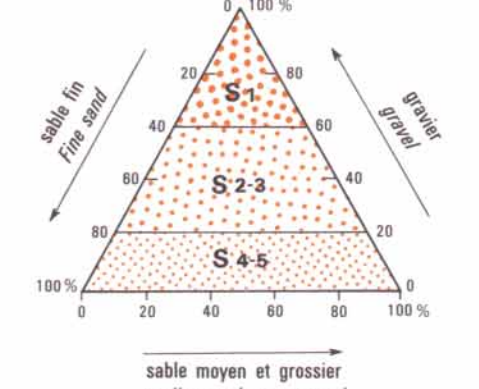
(fraction comprise entre 20 mm et 0.063 mm.)
(fraction between 20 mm and 0.063 mm.)

- S₀, moins de 5 % de la fraction comprise entre 20 mm et 0.063 mm dans l'échantillon total.
less than 5 % of fraction between 20 mm and 0.063 mm in the total sample.

S₁₋₂₋₃₋₄₋₅, Plus de 5 % de la fraction comprise entre 20 mm et 0.063 mm dans l'échantillon total.
More than 5 % of fraction between 20 mm and 0.063 mm in the total sample.

gravier :	de 20 mm à 2 mm
gravel :	from 20 mm to 2 mm
sable grossier et moyen :	de 2 mm à 0.5 mm
coarse and medium sand :	from 2 mm to 0.5 mm
sable fin :	de 0.5 mm à 0.063 mm
fine sand :	from 0.5 mm to 0.063 mm

- S₁, gravier : plus de 60 % de gravier dans la fraction (20 mm à 0.063 mm) de gravier in the fraction (20 mm to 0.063 mm)
S₂₋₃, gravier sableux : de 60 % à 20 % de gravier dans la fraction (20 mm à 0.063 mm) of gravel in the fraction (20 mm to 0.063 mm)
S₄₋₅, sable : moins de 20 % de gravier dans la fraction (20 mm à 0.063 mm) of gravel in the fraction (20 mm to 0.063 mm)



3 - LUTITES
SILT AND CLAY

(pourcentage de la fraction inférieure à 0.063 mm dans l'échantillon total.)
(percentage finer than 0.063 mm in the total sample)

- L₄, plus de 75 %
L₃, de 75 % à 50 %
L₂, de 50 % à 25 %
L₁, de 25 % à 5 %
L₀, moins de 5 %

III. TENEUR EN CARBONATES
CARBONATES CONCENTRATION

- supérieure à 50 %
inférieure à 50 %

IV. FACIES PARTICULIERS
OTHER FACIES

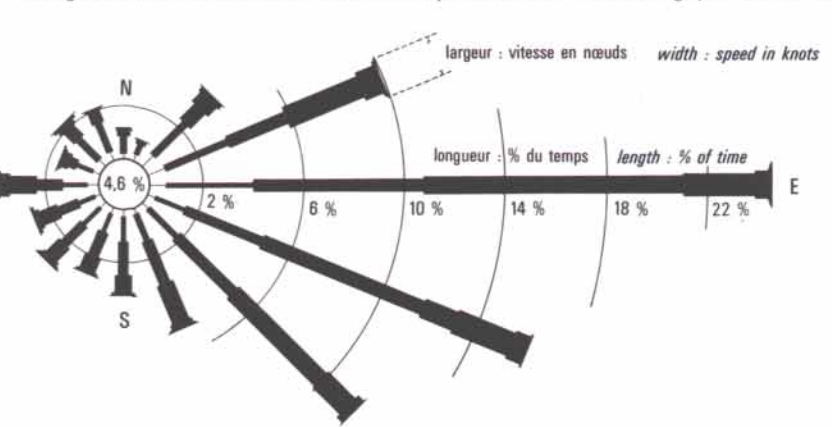
- CAILLOUTIS (éléments inorganiques dans la fraction supérieure à 20 mm)
COBBLES (inorganic fragments in the fraction coarser than 20 mm)
présence de fragments d'algues *Redoutia* dans l'échantillon.
presence of *Redoutia* algal fragments in the sample.
présence de gastéropodes *Turritella* dans l'échantillon.
presence of *Turritella* gastropods in the sample.
présence de foraminifères *Ammonia* dans l'échantillon.
presence of *Ammonia* foraminifera in the sample.

V. SIGNES CONVENTIONNELS
CONVENTIONAL SIGNS

- phare
lighthouse
balise
beacon
bouée
buoy
épave
wreck
mangrove
mangrove
marais
swamp
altitude
elevation
— 10 — l'équidistance des isobathes est de 10 mètres.
— 10 — the equidistance of isobaths is 10 metres.

VI. DIRECTIONS DU VENT
WIND DIRECTIONS

moyenne, de 1951 à 1965, enregistrée à NOUMÉA par le Service Météorologique de Nouméa.
average during 1951-1965 recorded in NOUMÉA by the Service Meteorologique of Nouméa.



RÉFÉRENCES

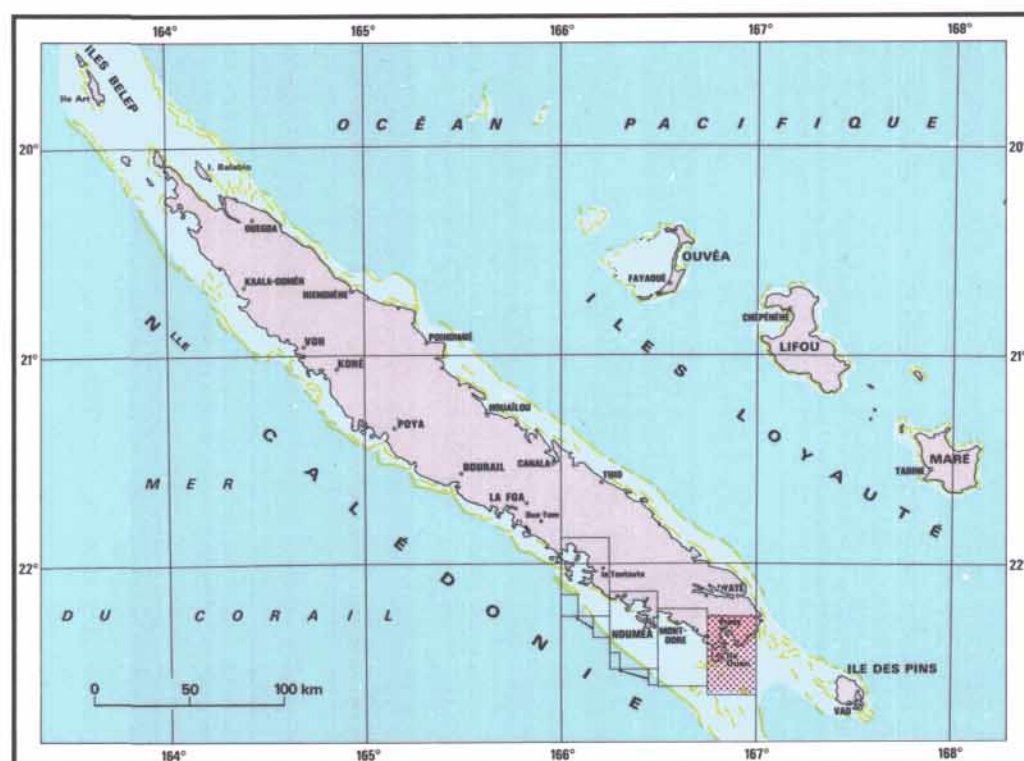
Topographie du littoral d'après les cartes de l'Institut Géographique National.
Bathymétrie d'après les sondes de la Mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, et dans le Sud-Est de la carte, d'après des profils d'écho-sondeur.
Echantillons prélevés soit avec le navire océanographique VAUBAN de l'O.R.S.T.O.M. et localisés au radar, soit par la mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine et localisés au theodolite. La grille est d'une nœud nautique.
Analyses effectuées au centre O.R.S.T.O.M. de NOUMÉA.

Topography of the coastal area based on the maps of the Institut Géographique National.
Bathymetry based on soundings of the Mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine and in the South-East of the map, on echo-sounding profiles.
Samples collected either by research vessel VAUBAN of O.R.S.T.O.M. (located by radar) or by the Mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (located by theodolite). The grid is one nautical mile.
Analyses carried out by O.R.S.T.O.M. centre in NOUMÉA.

Centre du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine - 17 1891, 1 412 010 et 1 412 011
Centre du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine - 17 1891, 1 412 010 et 1 412 011

Les unités précédées d'un astérisque ne figurent pas dans cette coupe. (*)
Units with an asterisk do not appear in this sheet. (*)

CARTE DE LOCALISATION



CARTE DE RÉPARTITION DES POPULATIONS DE FORAMINIFÈRES ET DE MOLLUSQUES DANS LE LAGON DE NOUVELLE-CALÉDONIE
DISTRIBUTION MAP OF FORAMINIFERA AND MOLLUSK ASSEMBLAGES IN THE NEW CALEDONIA LAGOON

Annexe de la carte sédimentologique : feuille PRONY par J.P. Debenay et F. Dugas.
Appendix to the sedimentological map : sheet PRONY by J.P. Debenay and F. Dugas.

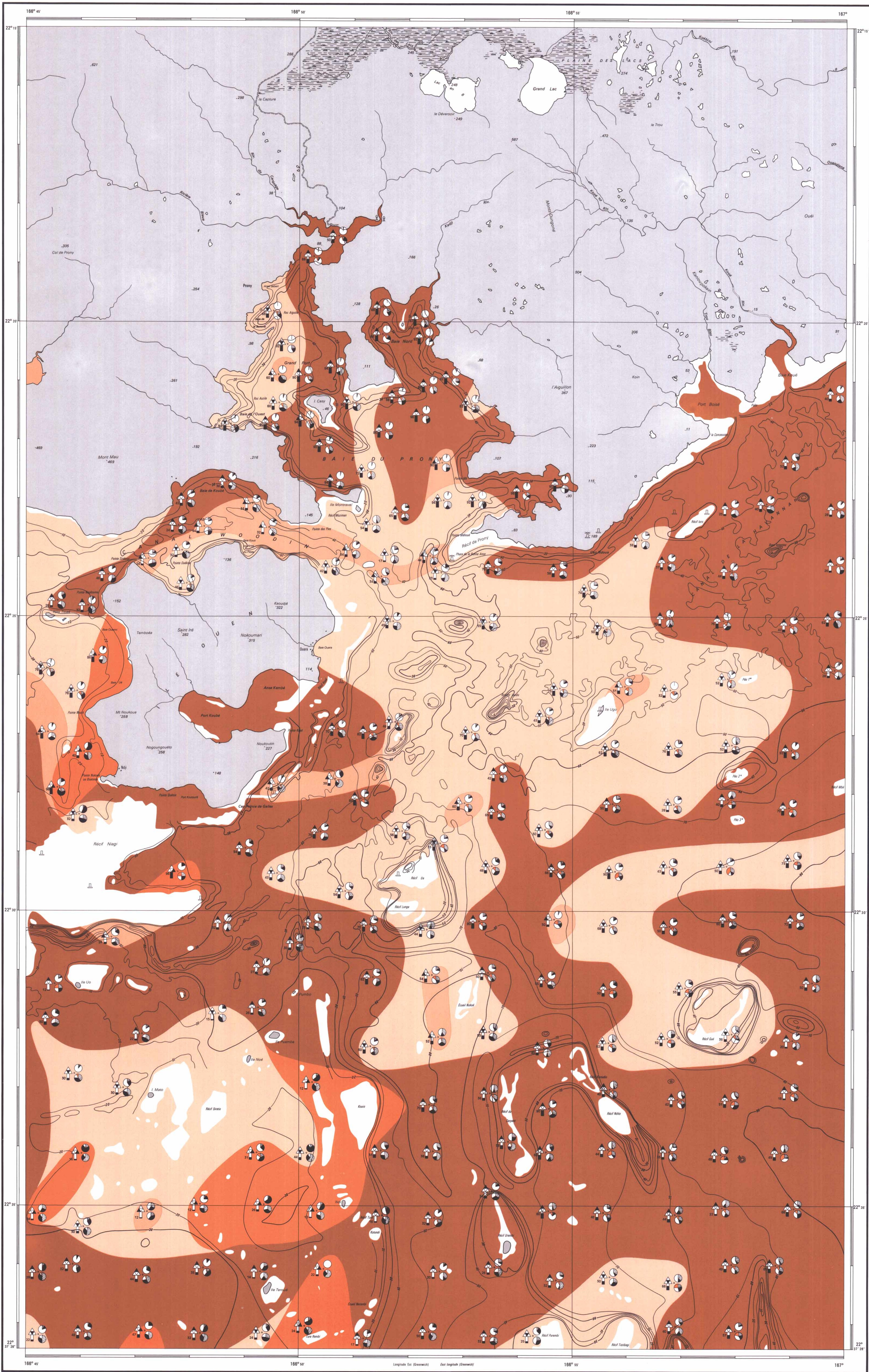
ÉCHELLE : SCALE : 1/50 000

feuille : Sheet : PRONY

par J.P. DEBENAY

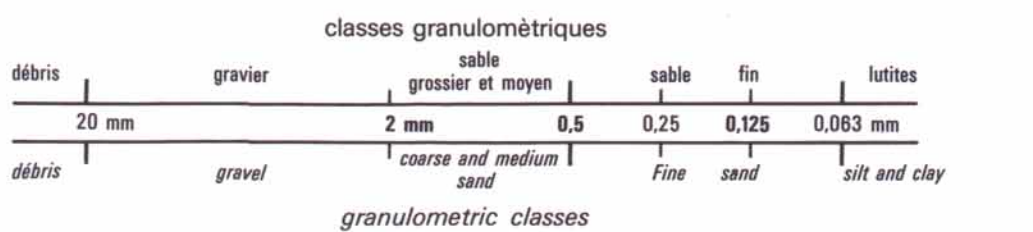
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
CENTRE DE NOUMÉA

Cette carte ne doit pas être utilisée pour la navigation.
This map must not be used for navigation.



LÉGENDE

LEGEND

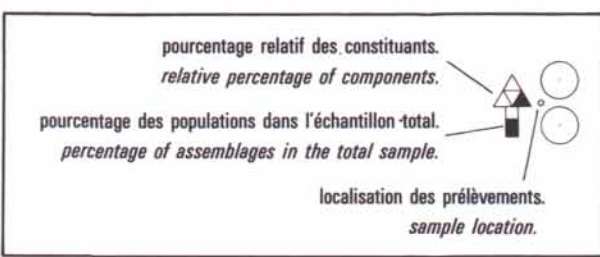


I - RÉPARTITION DES POPULATIONS DE FORAMINIFÈRES ET DE MOLLUSQUES, EN POURCENTAGE RELATIF DANS LA FRACTION 2 mm - 0.5 mm DE L'ÉCHANTILLON TOTAL.
DISTRIBUTION OF FORAMINIFERA AND MOLLUSK ASSEMBLAGES IN RELATIVE PERCENTAGE IN THE 2 mm - 0.5 mm FRACTION OF THE TOTAL SAMPLE.

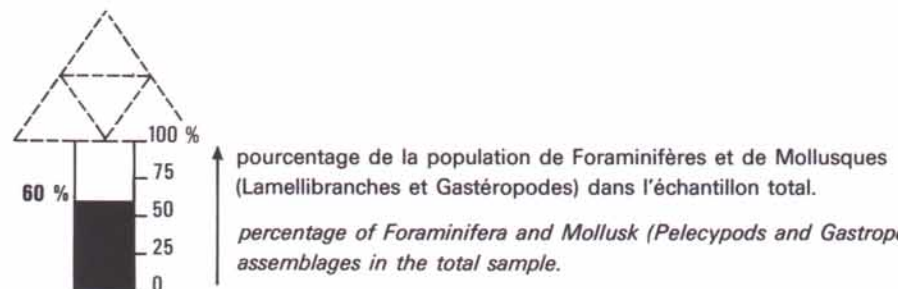


DIAGRAMMES DE SITE

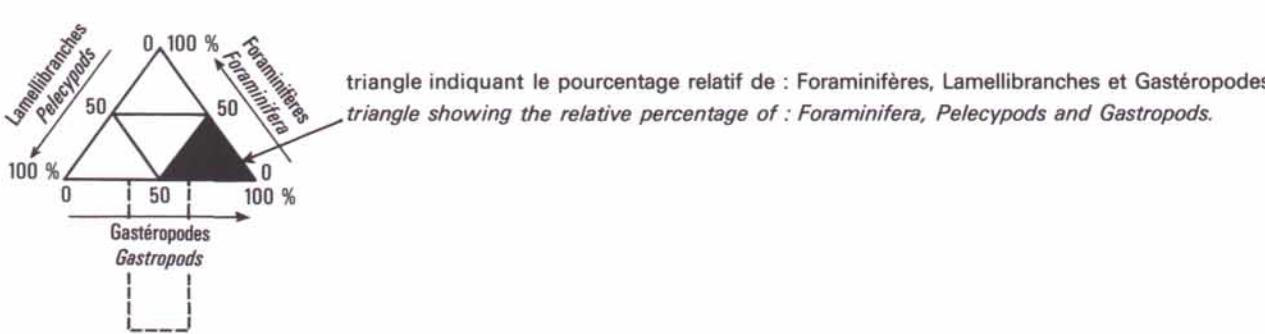
STATION DIAGRAMS



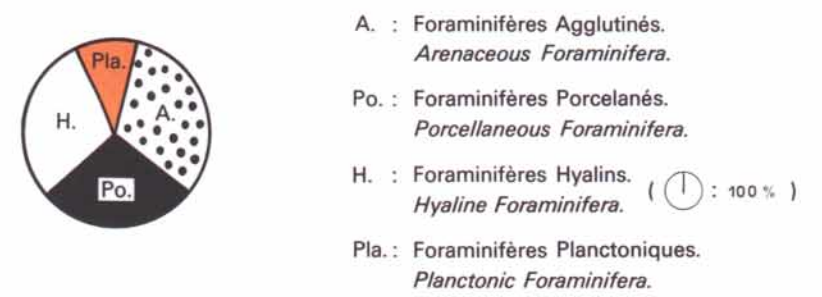
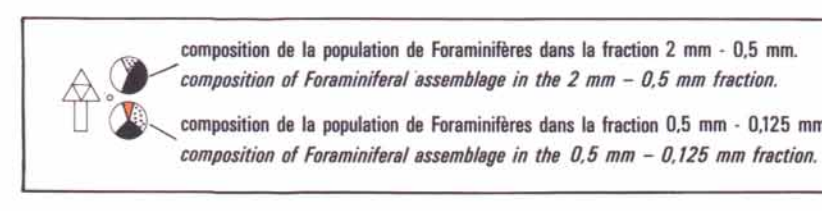
II - POPULATIONS DE FORAMINIFÈRES ET DE MOLLUSQUES, EN POURCENTAGE DANS L'ÉCHANTILLON TOTAL.
FORAMINIFERA AND MOLLUSK ASSEMBLAGES AS PERCENTAGE OF THE TOTAL SAMPLE.



III - POURCENTAGE RELATIF DE FORAMINIFÈRES, DE LAMÉLIBRANCHES ET DE GASTÉROPODES DANS LA FRACTION 2 mm - 0.5 mm DE L'ÉCHANTILLON TOTAL.
RELATIVE PERCENTAGE OF FORAMINIFERA, PELECYPODS AND GASTROPODS IN THE 2 mm - 0.5 mm FRACTION OF THE TOTAL SAMPLE.

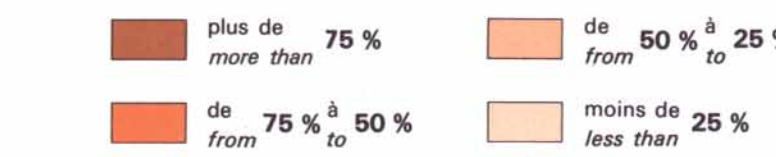
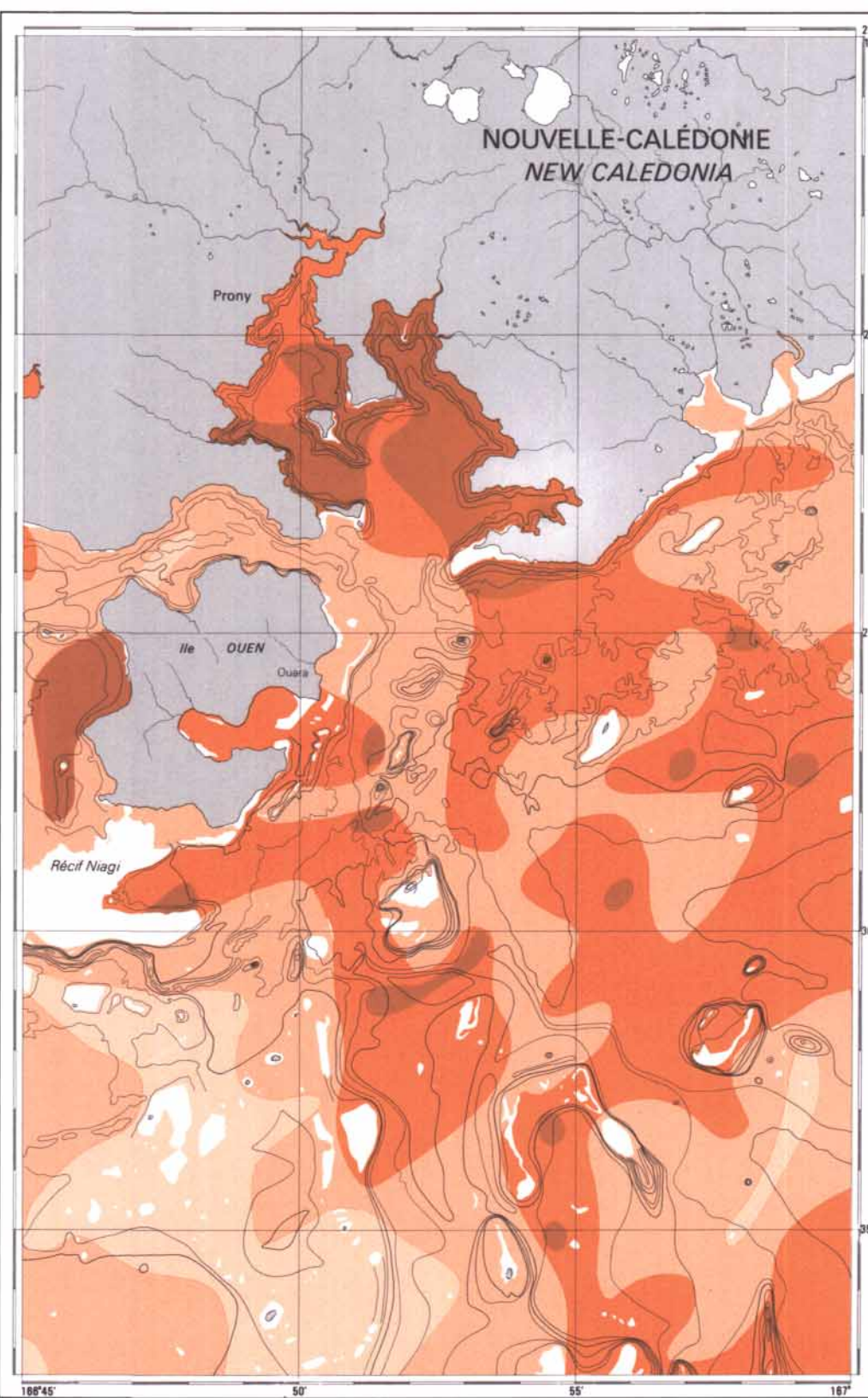


IV - COMPOSITION DE LA POPULATION DE FORAMINIFÈRES DE L'ÉCHANTILLON TOTAL.
COMPOSITION OF FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES OF THE TOTAL SAMPLE.



Les diagrammes vides indiquent des débris organogéniques grossiers ou cailloux sans Foraminifères ni Mollusques.
empty diagrams show coarse organic debris or cobbles lacking both Foraminifera and Mollusk.

V - RÉPARTITION DES POPULATIONS DE FORAMINIFÈRES ET DE MOLLUSQUES, DANS LA FRACTION 2 mm - 0.5 mm DE L'ÉCHANTILLON TOTAL.
DISTRIBUTION OF FORAMINIFERA AND MOLLUSK ASSEMBLAGES IN THE 2 mm - 0.5 mm FRACTION OF THE TOTAL SAMPLE.



SIGNES CONVENTIONNELLS

CONVENTIONAL SIGNS

phare lighthouse

balise beacon

mangrove mangrove

marais swamp

— 10 — l'équidistance des isobathes est de 10 mètres.

— 10 — the equidistance of isobaths is 10 metres.

Échantillons prélevés soit avec le navire océanographique VAUBAN de l'O.R.S.T.O.M. et localisés au radar, soit par la mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine et localisés au théodolite. La maille est d'un mille nautique.

Analyses effectuées au centre O.R.S.T.O.M. de NOUMÉA.

Samples collected either by research vessel VAUBAN of O.R.S.T.O.M. (located by radar) or by the Mission du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (localised by theodolite). The grid is one nautical mile.

Analyses carried out by O.R.S.T.O.M. centre in NOUMÉA.

CARTE DE LOCALISATION

