

Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte Est de Nouvelle-Calédonie

Christophe CHEVILLON

Océanographie Biologique, Centre ORSTOM de Nouméa
B.P. A5, 98 848 NOUMÉA
Nouvelle-Calédonie

RÉSUMÉ

Trois Campagnes de 12 jours chacune (août 1986, janvier et mai 1987) ont permis d'échantillonner à la drague les sédiments superficiels du lagon de la côte Est de Nouvelle-Calédonie selon une maille de 2 milles nautiques. Les 276 échantillons recueillis ont été étudiés du point de vue de leur type granulométrique, de leur teneur en vase et en carbonates ainsi que de leur couleur. Les résultats commentés ici, sont aussi présentés sous forme de cartes en couleurs (envasement, teneurs en carbonate et granulométrie) jointes à la fin de ce document.

Le lagon de la côte Est de Nouvelle-Calédonie apparaît soumis à une sédimentation mixte terrigène-organogène qui s'exprime essentiellement suivant un gradient côte-récif barrière bien marqué. Un second gradient, moins marqué, est mis en évidence entre les parties nord et sud du lagon. L'agencement de la zonation principale des différents faciès se fait suivant des ensembles successifs, sensiblement parallèles au trait de côte. Elle est perturbée çà et là par la présence de vallées sous-marines qui permettent, selon les cas, soit une extension vers les passes des faciès les plus envasés et terrigènes normalement limités à la zone littorale, soit une avancée vers l'intérieur du lagon des faciès les plus carbonatés habituellement liés à la proximité de la barrière récifale. Les teneurs moyennes en vase (39%) et en carbonates (62%) montrent que le lagon, pris dans son ensemble, apparaît modérément envasé et la sédimentation fortement carbonatée. Néanmoins, le faciès des sédiments très fortement envasés, qui occupe les baies et la frange littorale, est le mieux représenté et les vases ont pour la plupart une origine terrigène prépondérante. Une situation paradoxale est mise en évidence au niveau des estuaires les plus touchés par l'activité minière et qui, par un mécanisme d'accrétion deltaïque, bloquent le transit des apports terrigènes vers le lagon. La zonation granulométrique, elle aussi sensiblement parallèle au trait de côte, se fait selon trois ensembles principaux: une zone interne, côtière, qui est occupée par des vases pures ; une zone médiane, plus caractéristique de la plaine lagonaire s.s., occupée par des vases sableuses ou des sables vaseux ; et une zone externe, liée aux fonds sous influence de la barrière récifale, qui est plus

hétérogène, tant dans son schéma de répartition (en mosaïque) que dans les types sédimentaires qui y sont représentés (sables très fins à graviers sableux). La couleur des sédiments apparaît étroitement liée à l'intensité des apports terrigènes et les variations rencontrées reflètent assez bien la succession des différents faciès. Une modélisation du fonctionnement sous contrôle morpho-dynamique de la sédimentologie dans ce lagon est proposée en synthèse.

Les foraminifères (27,2 %) et les mollusques (21,8 %) sont les constituants dominants de la biophase sédimentaire, suivis de loin par les articles d'*Halimeda* (3,9 %). L'importance des apports terrigènes et de l'envasement sur la zonation sédimentaire du lagon apparaît ici encore très clairement, avec une partition très nette entre les biofaciès à foraminifères inféodés à la zone côtière et les biofaciès à mollusques sous influence de la barrière récifale.

ABSTRACT

Three cruises on board of R.V. "Vauban" (August 1986, January and May 1987) have allowed to dredge superficial samples of sediments in the lagoon of the East coast of New Caledonia. 276 samples were collected according to a 2 nautical miles regular grid. The samples were studied for their textural classification, their mud and carbonate content as well as their colour. The results commented here, are also provided through 3 colour sedimentological maps enclosed at the end of this book.

The east coast lagoon of New Caledonia is submitted to a mixed terrigenous-carbonated sedimentation, expressed essentially by a well marked coast-to-barrier reef gradient. A second gradient, less marked, is evidenced between the southern and northern parts of the lagoon. For the main, mud and carbonate facies are distributed according to patterns arranged successively from the coast to the barrier reef and parallel to the coast line. More complex pattern are produced by textural types, but are still parallel to the coast line. They fall within three main units : an internal coastal zone, including bays, that is occupied by pure muds ; a median zone, more characteristic of the lagoonal plain, occupied by sandy muds or muddy sands ; and an external zone, linked to bottoms under influence of the external barrier reef. The latter is more heterogeneous, both in its distribution pattern (mosaic) or in the textural types represented there (very fine sands to sandy gravels). The colour of the sediments appears closely linked to the terrigenous inputs and the colour variations reflect well enough the succession of the terrigenous to carbonated facies.

This main facies pattern is locally disrupted by the presence of sub-marine valleys. According to case, these sub-marine valleys allow, either the extension to passes of the muddiest and highest terrigenous facies - normally limited to the nearshore zone - or the extension in the lagoon of the highest carbonated and lowest mud facies usually linked to the vicinity of the external barrier reef. The average contents in mud (39%) and carbonates (62%) determine for the lagoon as a whole a moderate mud and high carbonate facies. Nevertheless, the very high mud facies, that occupies coastal bays and the littoral fringe, is the best represented and muds have, for most, a predominantly terrigenous origin.

In the estuaries most modified by mining activity a paradoxical situation is evidenced. A mechanism of deltaic accretion prevents terrigenous inputs from flowing in the open lagoon. To conclude, a functioning model of the sedimentology under morphology and dynamics control is proposed for this lagoon.

Foraminifera (27.2 %) and molluscs (21.8 %) are the main skeletal constituents of the sediments, far followed by *Halimeda* plates (3.9 %). The importance of terrigenous inputs and muds distribution on the sedimentary pattern appears clearly again, with a very marked partition between foraminifera facies, linked to the coastal zone, and molluscs facies which are under the influence of the outer barrier reef.

INTRODUCTION

La description sédimentologique des fonds, outre sa participation à l'acquisition de connaissances de base sur le milieu - les fonds meubles représentent, en Nouvelle-Calédonie, 90% de la superficie des lagons - est un facteur important de la distribution des espèces benthiques (CHARDY *et al.*, 1988 ; CHEVILLON & RICHER DE FORGES, 1988) et des poissons de lagons tropicaux (KULBICKI, 1988, 1995 ; LETOURNEUR *et al.*, sous presse ; WANTIEZ *et al.*, 1996) ; elle permet aussi d'estimer rapidement les conditions hydrodynamiques régnautes au niveau du fond, participe à la mise en valeur des ressources lagonaires (relations étroites entre la nature de l'environnement sédimentaire et certaines espèces exploitables, recensement des zones favorables à l'extraction de sables et agrégats pour l'industrie du bâtiment) et à la protection et à la gestion de l'environnement (extractions, aménagements littoraux et lagonaires pour l'industrie touristique).

Tous ces éléments ont logiquement conduit au développement d'une étude générale de la sédimentologie des lagons de Nouvelle-Calédonie incluant les lagons de l'île principale (Nord, Sud, Est et Ouest) ainsi que les lagons

des atolls de Chesterfield, de Huon et Surprise et d'Ouvéa (CHEVILLON, 1990, 1992, 1996a ; CHEVILLON & CLAVIER, 1990). Cette vaste tâche - plus d'un millier de prélèvements ont été réalisés à la benne, à la drague ou en plongée selon une maille de 1 à 3 milles nautiques - comprend la réalisation de cartes sédimentologiques à grande échelle (granulométrie, envasement, teneur en carbonates), l'identification et la caractérisation des principaux environnements sédimentaires, ainsi que l'étude de la composition biogène des sédiments. Ces trois approches ont permis, dans une phase de synthèse, d'ouvrir des perspectives intéressantes dans la compréhension des processus de genèse des fonds meubles et des influences respectives du milieu terrestre, des récifs, et des peuplements benthiques sur l'élaboration des sédiments (CHEVILLON, 1996b).

Les fonds de la côte Est présentent un intérêt plus particulier dans la mesure où ils n'ont que peu ou pas été étudiés jusqu'alors et qu'ils représentent un modèle original de lagon côtier à sédimentation mixte terrigène-carbonatée. Ce travail a pour but de présenter la méthodologie utilisée dans la réalisation des cartes et de commenter les résultats obtenus ; il comprend trois parties : présentation du domaine étudié, méthodologies mises en oeuvre, résultats et discussion. Un modèle du fonctionnement, sous contrôle morpho-dynamique, de la sédimentologie dans ce lagon est proposé en synthèse.

PRÉSENTATION ET CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

Située entre les longitudes 164°20' et 166°55' Est et les latitudes 20°10' et 22°05' Sud, la zone étudiée constitue la majeure partie du lagon de la côte Est de l'île principale de Nouvelle-Calédonie (Grande Terre). Ce lagon, dont la largeur varie de 2 à 15 km pour une longueur supérieure à 350 km, est orienté suivant un axe N E / S E (Fig.1) et couvre une superficie évaluée à 4 068 km² (TESTAU & CONAND, 1983).

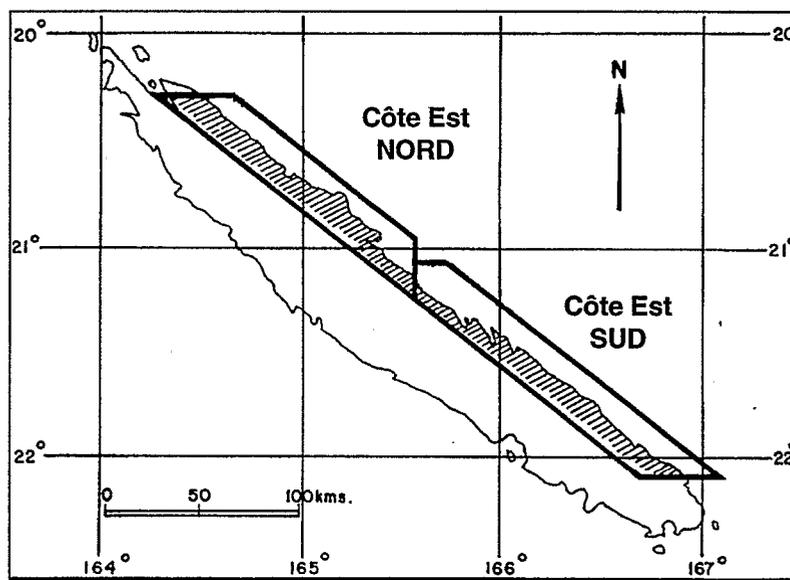


Fig. 1. — Carte de la Nouvelle-Calédonie avec situation des zones étudiées.

LE LITTORAL

Dans sa moitié sud et jusqu'à Ponérihouen, le littoral est constitué de petites falaises au pied desquelles se trouve, soit immédiatement un récif frangeant, soit une plage de coraux morts qui précède le récif frangeant. La plupart des cours d'eau finissent par des rias, parfois très vastes, au fond desquelles on observe souvent un petit delta.

A partir de Ponérihouen, en allant vers le nord, la côte Est présente une succession de portions saillantes

tronquées par des escarpements et de petites plaines alluviales terminées par des plages. L'embouchure des principaux cours d'eau s'évase largement pour former de véritables estuaires dont l'extrémité est barrée par une flèche littorale (rivières Tchamba, Amoa, Tiwaka). A partir de Hienghène la côte devient plus abrupte et de nombreuses cascades arrivent à la mer. Ce n'est que plus au nord, entre Pouébo et Ballade qu'une petite plaine alluviale, en partie envahie par la mangrove, peut à nouveau se développer (ILTIS, 1980 ; CONAND, 1987).

LA BARRIÈRE RÉCIFALE EXTERNE

Le récif barrière de la côte orientale - en grande partie submergé - est sensiblement parallèle à l'allongement général de l'île et se situe à la limite externe de la plate-forme continentale qu'il sépare des grands fonds formant une pente abrupte.

Dans sa partie sud, de Ounia à Touho, la barrière orientale est pratiquement rectiligne et distante de la côte de 10 à 15 km. Entrecoupée de nombreuses et larges passes, toutes situées dans le prolongement d'une rivière importante, elle est par endroit dédoublée (Port Bouquet, Ilots d'Harcourt), voire triplée (récif Bogota).

Cette portion rectiligne prend fin à Touho où la barrière revêt une forme assez curieuse : très proche de la Grande-Terre au départ (2 km) elle s'en écarte très rapidement au récif Mengalia qui présente un arc convexe vers le large jusqu'au niveau de Hienghène où la barrière est brusquement ramenée vers la côte. L'arc du Grand Récif Mengalia englobe deux lignes de récifs intérieurs respectivement distants de 6 et 12 km de la côte.

Au nord de Hienghène, la barrière d'abord discontinue puis continue, redevient quasiment rectiligne. Beaucoup moins éloignée de la côte (4 à 5 km) que dans sa partie sud, elle enserre un lagon peu développé, et largement obstrué par un développement latéral inhabituel du récif frangeant (RISBEC, 1931 ; GUILCHER, 1965 ; CHEVALIER, 1973 ; COUDRAY, 1976, 1977 ; COUDRAY *et al.*, 1985).

Les traits marqués du tracé de la barrière orientale sont, outre la multiplicité des passes correspondant au prolongement des rivières, sa forme arquée très particulière au large de Touho qui se calque sur la forme de la côte et la présence d'éléments d'une double barrière, phénomène relativement rare dans le monde récifal (DAVIS, 1928 ; KUENEN, 1951 ; TAYAMA, 1952 ; GUILCHER, 1958, 1963 ; PICHON, 1977).

LE LAGON

Dans sa partie sud et jusqu'aux environs de Touho, la barrière récifale externe délimite un lagon assez large (9 à 10 km) et profond (60 m et plus dans les dépressions internes, jusqu'à 80 m au niveau de certaines passes).

Le long du littoral, les fonds descendent rapidement jusqu'à 20 et 30 m ; la pente est particulièrement abrupte au niveau des caps et de certaines portions de la côte, alors qu'elle s'adoucit en face des grandes baies et/ou de l'embouchure des rivières importantes. L'isobathe 30 m épouse pratiquement la forme du trait de côte dont il n'est distant que de quelques centaines de mètres là où la pente est la plus forte mais peut s'en éloigner de plusieurs kilomètres au niveau de baies et des embouchures.

La plaine centrale du lagon est occupée dans sa majeure partie par des fonds de 30 à 40 m desquels se détachent des plateaux isolés n'excédant pas 30 m et par des hauts-fonds pouvant émerger au niveau des récifs internes qui la parsèment. L'isobathe 50 m délimite par ailleurs deux vastes dépressions longitudinales au tracé tortueux, s'étendant sur près de 50 km chacune (de Port Ounia à Port Cambiou et de Nakety au Cap Dumoulin) et dont la profondeur peut dépasser 70 m ; très proches de la côte par endroits (baie de Pourina, entre Ouinné et Kouakoué), elles s'en éloignent pour rejoindre les vallées sous-marines qui débouchent dans les principales passes (passes de Kouakoué, Ngoé, Thio et Nakety).

Du centre vers le large, les fonds remontent en pente douce jusqu'à l'isobathe 30 m qui entoure sous la forme d'auréoles restreintes les portions de récifs constituant la barrière récifale externe. Au niveau des passes, arrivent des vallées sous-marines étroites et encaissées, en forme de «Y» pour la plupart et dans lesquelles la profondeur augmente progressivement de 50 en aval à plus de 90 m au sortir de la passe ; elles peuvent communiquer entre elles par l'intermédiaire des grandes dépressions décrites plus haut (passes de Kouakoué et de Ngoé, passes de Thio et de Nakety).

L'origine de ces vallées sous-marines et des dépressions a été expliqué sur la côte Ouest par les variations eustatiques : lors de la dernière régression (Würm), il y a 18 000 ans environ (LALOU & DUPLESSY, 1977), le niveau marin est descendu jusqu'à 120 m en dessous du zéro actuel ; les cours d'eau existants ont alors entaillé le

lagon émergé créant des vallées, des canyons et les passes du récif barrière (TAISNE, 1965 ; LAUNAY, 1972 ; DUGAS, 1974 ; COUDRAY, 1976). Nous serions donc en présence d'un ancien réseau hydrographique aujourd'hui ennoyé par la remontée du niveau marin.

Au nord de Touho et jusqu'à Hienghène le lagon atteint son développement le plus important (18 à 19 km de large au niveau de l'arc du récif Mengalia). Par contre sa profondeur va dès lors diminuer considérablement et ce jusqu'à son extrémité nord. Les fonds de 50 m disparaissent de la partie centrale du lagon pour ne plus rester localisés qu'au niveau des passes et de façon restreinte après Hienghène. Les vallées sous-marines dont la taille se réduit considérablement ne présentent d'ailleurs plus la forme en "Y" caractéristique rencontrée dans le sud.

Pratiquement inexistant entre Hienghène et la pointe sud du Grand Récif Colnett, le lagon s'élargit à nouveau mais dans de moindres proportions (6 à 7 km de large seulement) jusqu'à sa frontière nord marquée par le début du récif de Cook et le plateau de Tiari. Dans cette dernière partie, les profondeurs ne dépassent pratiquement plus 30 m. Les difficultés de navigation rencontrées dans cette dernière partie du lagon n'ont d'ailleurs pas toujours permis de respecter le plan d'échantillonnage initial.

PRÉCIPITATIONS ET HYDROGRAPHIE

La carte des isohyètes moyennes annuelles (Fig. 2) met en évidence une dissymétrie dans la répartition spatiale des précipitations qui est dû à l'orientation générale de l'île (les vents dominants soufflant d'un secteur N.E. à S.E., la côte Est se trouve "au vent") et à son relief (l'axe de la chaîne centrale est parallèle aux côtes et déporté vers la moitié est de l'île, ne laissant subsister qu'une étroite bande littorale qui subit directement les précipitations orographiques). Il en résulte finalement que la côte Est "au vent" enregistre des hauteurs pluviométriques qui sont à peu près le double de celles de la côte Ouest "sous le vent".

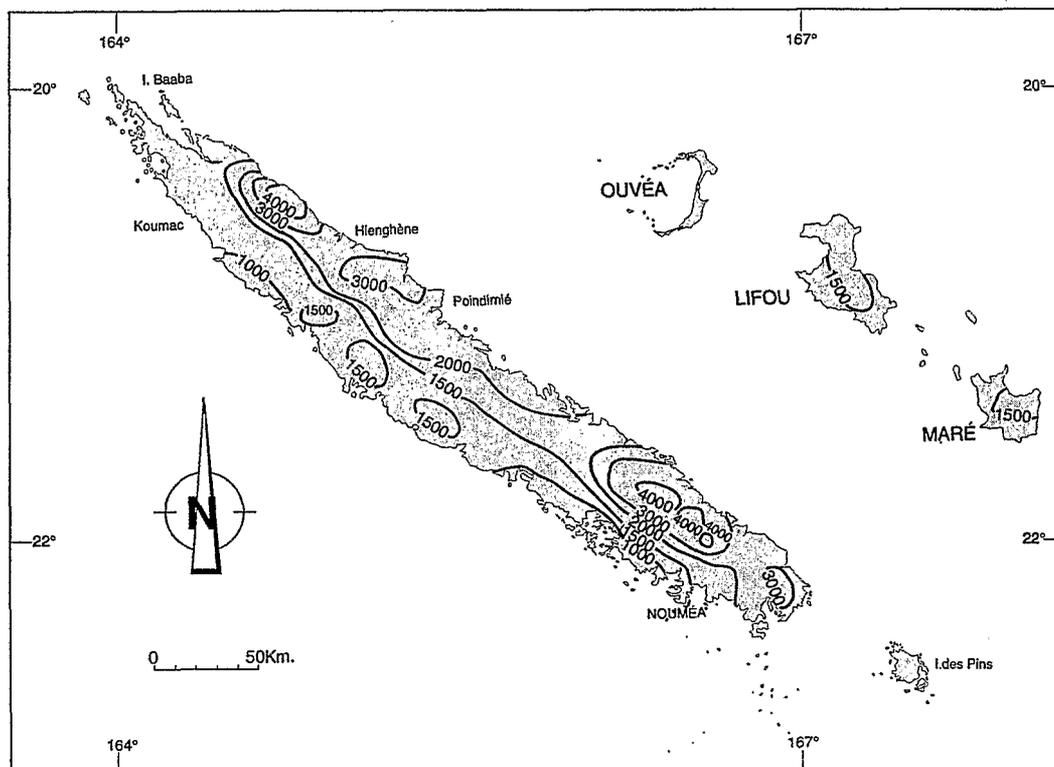


Fig. 2. — Précipitations en Nouvelle-Calédonie (d'après CONAND, 1987)

Ce phénomène se retrouve, logiquement, au niveau de l'écoulement sur les deux versants de l'île et les cours d'eau de la côte Est (Fig. 3) ont des débits spécifiques plus élevés que ceux de la côte Ouest. Les débits les moins

importants sont de l'ordre d'une trentaine de litres par secondes et par kilomètres carrés (35 l/s/km² pour la rivière Houaïlou, 30 l/s/km² pour le Diahot, 39,4 l/s/km² pour la Tipindjé), tandis que la rivière Ouinné présente un des débits maximum avec 94 l/s/km². Citons encore la Tiwaka (56,1 l/s/km²), la Tchamba (62,3 l/s/km²) et la Ouaième (40 à 63 l/s/km²) (BAUDUIN & BRUNEL, 1981).

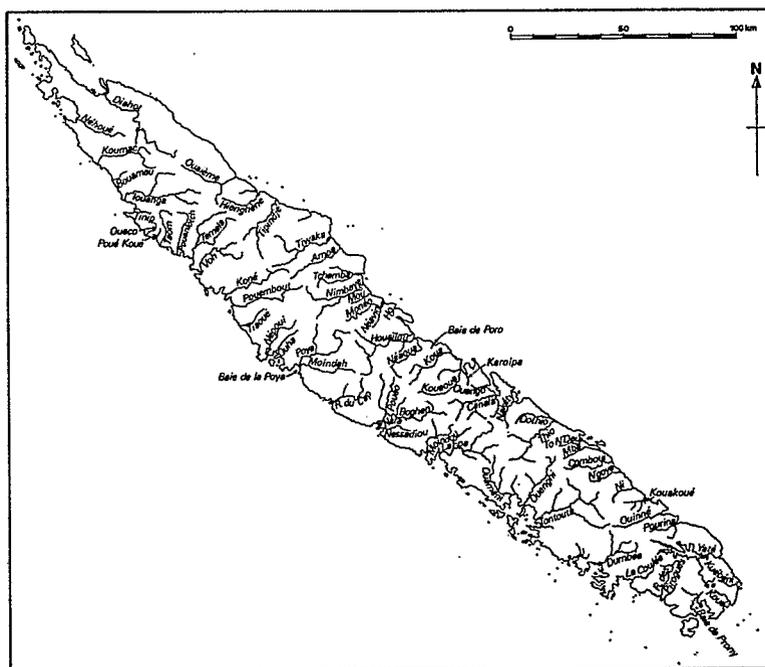


Fig. 3. — Principaux cours d'eaux de la Grande Terre (d'après BIRD *et al.*, 1984)

CONAND (1987) a estimé l'apport d'eau annuel des divers secteurs au lagon de Nouvelle-Calédonie ; il apparaît qu'il est plus de deux fois supérieur dans le lagon Est (Fig. 4).

Le climat confère au régime hydrologique une irrégularité saisonnière marquée, avec une période d'étiage de juillet à décembre et des crues entre décembre et avril. La violence de celles-ci entraîne un débit solide important, fortement accentué par la présence des nombreuses exploitations minières à ciel ouvert situées dans la chaîne (Fig. 5). BIRD *et al.* (1984) ont étudié l'impact de ces exploitations sur la charge solide des rivières et leur sédimentation deltaïque. Les embouchures les plus touchées sont celles des rivières Ho, Houaïlou, Kouaoua, Canala, Nakety, Thio et Ouinné. Ces apports sédimentaires se déposent dans les deltas ou au fond des rias. Seule une infime partie, constituée par les particules ultra-fines dont le diamètre médian est de l'ordre de 0.1mm, échappe au piégeage dans les deltas et peut atteindre le lagon et la mer ; d'autre part, du fait du transport par étapes successives du matériel prélevé sur les hauteurs (chaque crue remanie les dépôts de la crue précédente), la quantité de sédiment qui arrive au lagon ne représente qu'une faible partie du sédiment remis en mouvement par une crue donnée (BALTZER & TRES CASE, 1971a).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ÉCHANTILLONNAGE

Les échantillons ont été prélevés, après homogénéisation, sur le sédiment récolté à la drague Charcot lors de trois campagnes d'étude de la faune benthique (Fig. 6). Ces campagnes se sont déroulées du 05 au 13 août 1986, du 7 au 14 janvier 1987 et du 11 au 15 mai 1987. Les dragages, conduits à partir du N.O. "Vauban", ont été réalisés sur des stations régulièrement réparties selon une maille de 2 milles nautiques. La distance entre les prélèvements a été fixée de façon à optimiser la couverture de la zone (4 068 km²) sans pour autant atteindre un

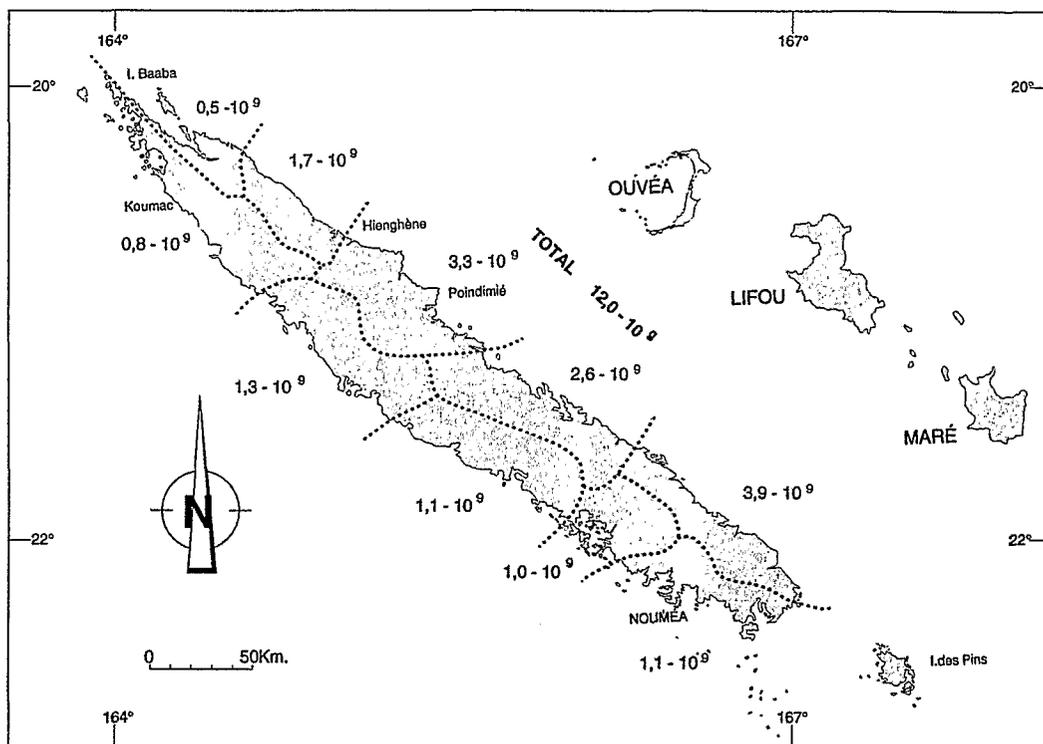


Fig. 4. — Apports d'eaux (en m³/an) dans les lagons de Nouvelle-Calédonie (d'après CONAND, 1987)

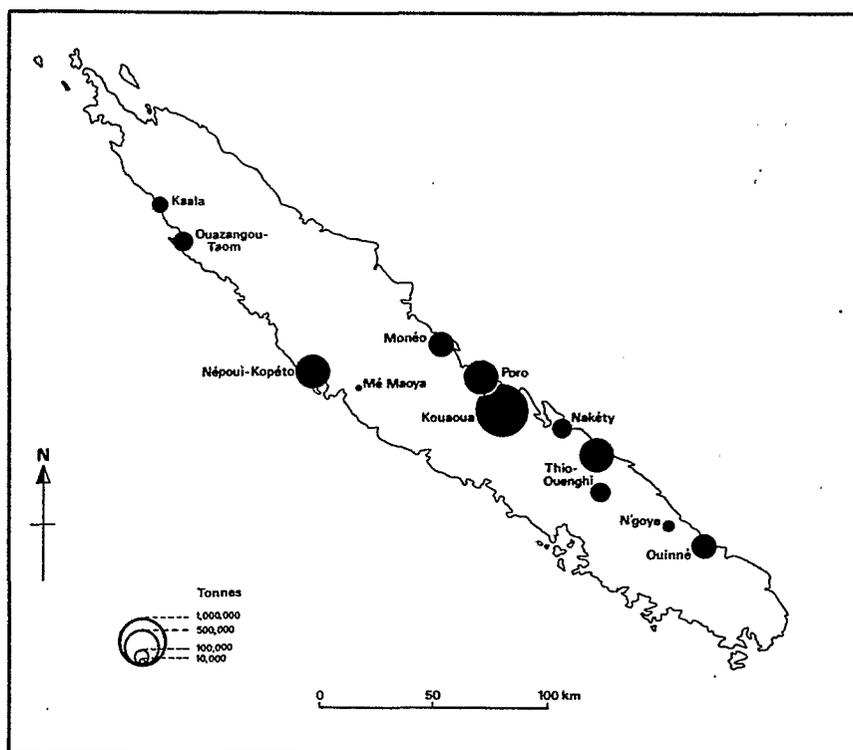


Fig. 5. — Localisation des principales exploitations minières en 1981 (d'après BIRD *et al.*, 1984)

trop grand nombre de prélèvements (354 au départ). Ce plan d'échantillonnage systématique a du parfois être adapté aux contraintes du terrain et de la navigation telles que la présence de récifs ou de zones non hydrographiées inaccessibles au navire ; ainsi, sur les 354 stations initialement prévues, seules 289 ont été échantillonnées et 276 prélèvements, numérotés de 1 à 47 et de 597 à 903, ont finalement pu être récoltés. Chaque échantillon recueilli (environ 500 g de sédiment humide) a été conservé en chambre froide, après un triple étiquetage sur papier plastifié, jusqu'au traitement au laboratoire.

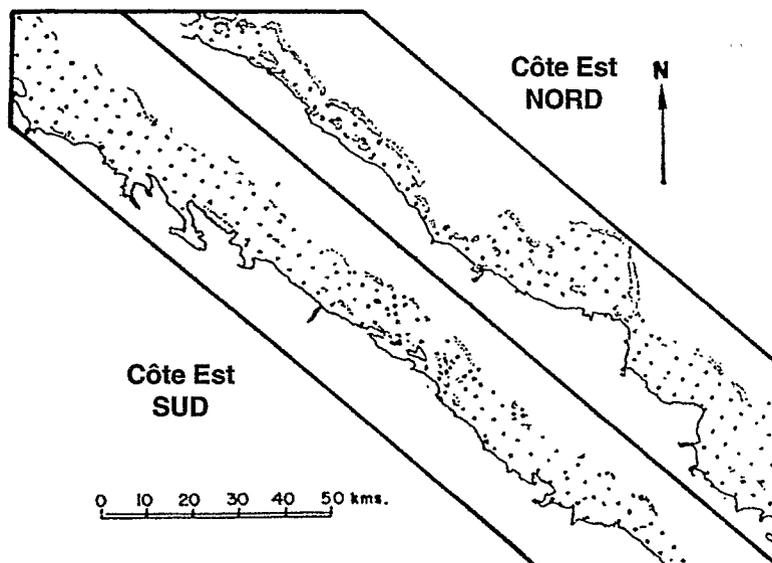


Fig. 6. — Localisation des prélèvements

TRAITEMENTS AU LABORATOIRE

Tamisage

Au laboratoire, les échantillons sont d'abord mis à sécher dans une étuve puis pesés. Ils sont ensuite tamisés à l'eau et manuellement sur un tamis de 63 μm afin de séparer la fraction fine (vases ou lutites) de la fraction sableuse. Une partie de cette fraction fine est conservée pour l'analyse de sa teneur en carbonates par calcimétrie. La fraction sableuse est remise à sécher puis pesée à nouveau. Le poids de la fraction fine contenue dans l'échantillon est ici déterminé par simple différence entre le poids sec total et le poids sec après séparation.

La fraction sableuse est alors introduite dans une colonne granulométrique vibrante qui comportait, pour cette étude, 6 tamis de mailles 0,063, 0,25, 0,5, 1, 2,5 et 20 mm. Le choix de ces tamis particuliers permet de d'obtenir directement la partition de la fraction sableuse selon les fractions théoriques de WEYDERT (1971), c'est à dire, respectivement, en sables très fins, sables fins, sables moyens, sables grossiers, graviers et débris grossiers. Une fois le tamisage mécanique achevé, la pesée de chacun des refus permet de calculer le pourcentage pondéral de chaque fraction.

Analyse de la teneur en carbonate

L'analyse de la teneur des sédiments marins en carbonate de calcium est un moyen simple de déterminer leur origine organogène ou terrigène lorsque les roches terrestres environnantes ne sont pas calcaires, comme c'est le cas en Nouvelle-Calédonie.

Les travaux de BALTZER (1968, 1969), TRESCASES (1969), BALTZER & TRESCASES (1971 a & b), LAUNAY (1972), DUGAS (1973), COUDRAY (1976) et BRUNEL (1980), en Nouvelle-Calédonie, ont montré que seule une infime partie des éléments d'origine terrigène parvenait jusqu'au lagon et qu'il s'agissait alors de

particules largement inférieures à 63 μm , c'est à dire appartenant à la fraction fine. L'analyse de la teneur en carbonate a donc été réalisée uniquement à partir de cette fraction, sur laquelle la probabilité de déceler une influence continentale paraît maximale au vu des éléments qui précèdent. Ce procédé permet par ailleurs d'éviter un broyage préliminaire indispensable dans le cas des sédiments hétérométriques ou à fraction grossière importante, pour lesquels la marge d'erreur est beaucoup plus grande.

Le taux de carbonate dans le sédiment est déterminé par décarbonatation acide au calcimètre BERNARD selon la méthode décrite entre autres par CHAMLEY (1966) ou BONNEAU & SOUCHIER (1979) : une quantité de 0,2 à 0,4 g de sédiment est soumise à l'action de 10 ml d'acide chlorhydrique 5 N ; le dégagement de gaz carbonique est mesuré après étalonnage de l'appareil au carbonate de calcium pur.

CARTOGRAPHIE

En ce qui concerne la réalisation des cartes sédimentologiques, il a été décidé de réaliser des cartes simplifiées destinées à l'usage des écologistes (surtout des benthologues et des ichtyologues), c'est à dire plus facilement utilisables, dans l'étude des corrélations entre le type de sédiment et la distribution des espèces, que les cartes sédimentologiques classiques.

Cartes "simplifiées" signifie essentiellement que la granulométrie, l'envasement et la teneur en carbonate, sont présentées sur 3 feuilles distinctes. En outre, la classification des sables et graviers utilisée par DUGAS & DEBENAY (1978, 1980, 1981, 1982) pour le lagon Sud-Ouest de Nouvelle-Calédonie, a été remplacée par l'utilisation des Types Granulométriques ou Types Sédimentaires de WEYDERT (1971, 1973, 1976 *in* EHN, 1987), qui permet d'obtenir rapidement une nomenclature simple en fonction des proportions des différentes fractions granulométriques théoriques. Il s'agit d'ailleurs d'une méthode de classification des sédiments meubles intéressante pour les écologistes car elle permet de s'affranchir du tracé des courbes cumulatives semi-logarithmiques et du calcul fastidieux des indices granulométriques. La classification en types granulométriques, qui intéresse la fraction comprise entre 0 et 20 mm, repose sur une typologie texturo-granulométrique binaire dont un résumé synoptique est présenté au tableau 1.

Les débris grossiers, c'est à dire le pourcentage de la fraction supérieure à 20 mm dans l'échantillon total, ont été représentés en 5 classes, superposées aux types granulométriques: moins de 5% (D1), 5 à 25% (D2), 25 à 50% (D3), 50 à 75 % (D4) et plus de 75% (D5).

Les coupures utilisées pour la cartographie des lutites sont les mêmes que celles utilisées par DUGAS & DEBENAY (*op. cit.*). Des noms de faciès ont en plus été attribués à chacune des classes cartographiées (Tab. 2).

Tab. 1. — Détermination des types granulométriques (GV : graviers, SG : sables grossiers, SM : sables moyens, SF : sables fins, STF : sables très fins, VA : vase)

	20 mm	2.5 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.063 mm
TYPES	% GV	% SG	% SM	% SF	% STF	% VA
Gravelo-sableux	50 - 75					
Sable graveleux	10 - 50					
Sable grossier		$(SG + SM) > (SF + STF)$				
Sable fin		$(SG + SM) < (SF + STF)$				
Sable très fin					> 50	
Sable vaseux						10 - 50
Vaso-sableux						50 - 75
Vase						> 75

La teneur en vase des sédiments est non seulement un indicateur précieux des conditions hydrodynamiques mais aussi, en écologie, un paramètre important dans la composition et la distribution des peuplements benthiques (CHARDY *et al.*, 1988 ; CHEVILLON & RICHER DE FORGES, 1988).

Tab. 2. — Limites et nomenclature utilisée dans la cartographie des lutites

Limites (%)	Faciès
< 5	Très faiblement envasé
5 - 25	Faiblement envasé
25 - 50	Moyennement envasé
50 - 75	Fortement envasé
> 75	Très fortement envasé

Pour la représentation des carbonates, jugée insuffisamment détaillée dans les travaux antérieurs avec une seule coupure à 50%, les limites adoptées pour la cartographie sont celles utilisées par Maxwell (1968) dans ses travaux sur la Grande Barrière Australienne (Tab. 3). Comme pour les lutites, un nom de faciès a été associé à chacune des classes.

Tab. 3. — Limites et nomenclature utilisée dans la cartographie des carbonates

Limites (%)	Faciès	Terminologie anglo-saxonne
< 20%	Très faiblement carbonaté	<i>High terrigenous</i>
20 - 40%	Faiblement carbonaté	<i>Terrigenous</i>
40 - 60%	Moyennement carbonaté	<i>Transitional</i>
60 - 80%	Fortement carbonaté	<i>Impure carbonate</i>
> 80%	Très fortement carbonaté	<i>High carbonate</i>

Les cartes, d'un format de 60 x 80 cm, ont été réalisées en couleur, à l'échelle du 1/200 000^e. Elles figurent en annexe à ce document.

Des difficultés de navigation n'ont pas permis la cartographie complète de la zone située au nord de Hienghène. Les données disponibles ont toutefois été portées sur la carte à titre indicatif, sous la forme d'un cercle de 1 mille nautique de rayon centré sur le point de prélèvement (1/2 pas d'échantillonnage), mais ne seront pas commentées.

BIOPHASE SÉDIMENTAIRE

L'étude de la biophase sédimentaire a été réalisée sur une portion de côte comprise entre Thio et Houaïlou, représentant environ 45 km linéaires de lagon (Fig. 7). Cette portion de lagon, jugée bien représentative de la structure sédimentaire du lagon de la côte Est, englobe 46 des 276 stations du plan d'échantillonnage initial.

Les constituants du sédiment (bioclastes et lithoclastes) sont identifiés et comptés sous une loupe binoculaire en utilisant une cuve de STRATMANN qui comporte 45 cellules de 1 cm² chacune. Pour chaque échantillon et chacun des refus de tamis issus de la granulométrie, une cellule de la cuve est choisie au hasard et tous les grains qu'elle contient sont identifiés et comptés ; une autre cellule est ensuite comptée et ainsi de suite jusqu'à ce qu'au moins 100 grains par refus aient été identifiés (1 300 grains par échantillons), sachant que toute cellule entamée doit être comptée dans sa totalité. Les valeurs des comptages obtenus sont ensuite ramenées à des pourcentages par catégories d'organismes et par refus (pourcentage numéral). Le pourcentage pondéral de chaque refus est ensuite affecté aux pourcentages numériques puis le cumul est réalisé par catégories d'organismes sur l'ensemble des refus de l'échantillon. Le tout est finalement ramené à un pourcentage sur l'ensemble de l'échantillon qui donne la contribution de chaque catégories d'organismes à la composition globale du sédiment (MASSE, 1970 ; CHEVILLON, 1992, 1996a & b).

Un agencement quantitatif ordonné, bi- ou tri-nominale des constituants majeurs permet ensuite de définir un biofaciès (ou faciès biogène) caractérisant l'échantillon examiné.

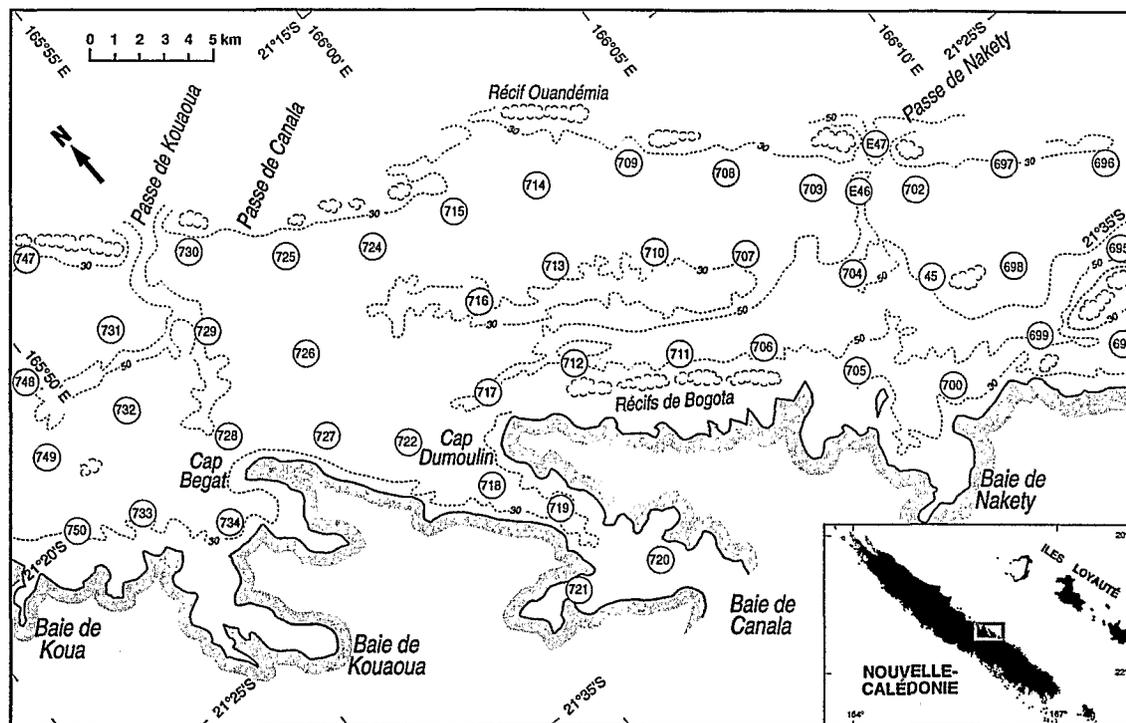


Fig. 7. — Localisation des échantillons analysés par comptage de bioclastes

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ENVASEMENT (Carte de répartition des lutites)

La distribution des lutites (fraction < 63 μm) dans le lagon de la côte Est se fait selon un gradient très net décroissant depuis la côte vers la barrière. Les différents faciès d'envasement, répartis longitudinalement dans le lagon et parallèlement à la ligne de côte, se succèdent ainsi assez régulièrement depuis le faciès des sédiments très fortement envasés - qui occupe toutes les baies et la frange côtière - jusqu'aux faciès des sédiments très faiblement envasés, qui se rencontrent du côté interne de la barrière récifale (fonds d'arrière-récif).

A ce schéma général, s'ajoute une particularité qui est l'écoulement préférentiel des lutites le long des principales vallées sous-marines. Ces vallées sous-marines sont les vestiges du lit fossile des rivières qui ont entaillées le lagon et creusées les passes dans la barrière récifale lors de la dernière glaciation ; elles mettent ainsi en communication les principales passes avec les embouchures des rivières les plus importantes. A leur hauteur, le dessin de répartition des faciès présente des flèches pointant vers les passes et dont la base se situe au niveau des grandes embouchures. Ce cas de figure est bien visible pour les passes de Nakety, Toupeti, N'Goé, Kouaké et du Cap Bayes. Il en résulte une teneur en vase plus importante dans les vallées sous-marines que dans la plaine lagonaire environnante et de la même façon, une teneur en vase en général plus importante au niveau des passes que pour les fonds situés en arrière du récif.

L'importance des différents faciès dans l'occupation des fonds, basé sur les résultats de la cartographie, est présenté figure 8. Le faciès des sédiments très fortement envasés (TFOE) est le mieux représenté, suivi de près par le faciès des sédiments faiblement envasés (FAE). La valeur moyenne de la teneur en lutites sur l'ensemble du lagon ($n = 276$) est de 39 et correspond à un envasement modéré. La valeur la plus faible rencontrée est de 1,46% et la valeur maxi de 99,55%.

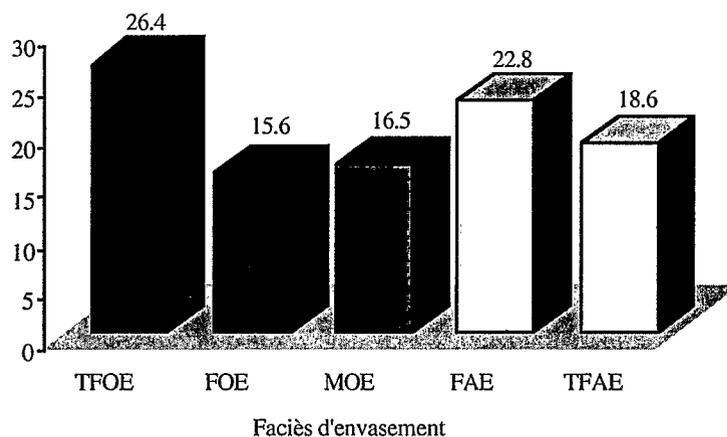


Fig. 8. — Fréquence de distribution des différents faciès d'envasement (TFOE : très fortement envasé ; FOE : fortement envasé ; MOE : modérément envasé FAE : faiblement envasé ; TFAE : très faiblement envasé)

Anomalies de répartition

Dans la région de Thio, le cas de figure décrit précédemment pour les vallées sous-marines est inversé et les faciès les moins envasés tendent au contraire à s'étendre vers l'intérieur du lagon (flèche pointant vers l'intérieur du lagon) ; la seule hypothèse qui puisse être ici avancée est celle d'un flux entrant (courant de marée, vents dominants de sud-est) qui serait particulièrement puissant dans cette zone du lagon. Un cas similaire est observé en face de Houailou mais il peut être aussi attribué, dans ce cas, à la plus grande largeur du lagon. Enfin, un autre cas particulier est observé à hauteur de Touho, probablement dû, dans cette zone, à la morphologie particulière du lagon qui est très étroit et largement ouvert sur l'océan. Toutefois, seule une étude hydrodynamique et courantologique détaillée permettrait d'étayer et de confirmer les hypothèses avancées ci-dessus.

TENEUR EN CARBONATE DE LA FRACTION FINE DES SÉDIMENTS (Carte de répartition des carbonates)

Comme dans le cas de l'envasement, les différents faciès carbonatés sont répartis longitudinalement dans le lagon et se succèdent de façon régulière parallèlement au trait de côte, mais cette fois suivant un gradient inverse, c'est à dire côte-large positif. Cette zonation longitudinale met bien en évidence la double origine terrigène et organogène des sédiments du lagon de la côte Est.

L'examen simultané de la distribution des vases et des carbonates, montre que les lutites ont une part importante d'origine terrigène. En effet, les faciès des sédiments fortement à très fortement envasés (>50% de lutites) se superposent étroitement aux faciès des sédiments moyennement à très faiblement carbonatés (moins de 60% de carbonates). Ces faciès correspondent, dans la terminologie anglo-saxonne, aux faciès de transition terrigène-carbonaté (40 à 60% de CO_3Ca), terrigène (20 à 40%) et hautement terrigène (moins de 20% de CO_3Ca). Il apparaît ainsi très nettement que, dans le lagon de la côte Est, plus la teneur en vase des sédiments est importante, plus ces vases ont une forte teneur en éléments terrigènes. Contrairement à ce que nous avons observé dans d'autres lagons calédoniens, il n'existe donc pas dans le lagon de la côte Est de sédiments constitués de vases carbonatées pures.

L'augmentation progressive de la teneur en carbonates à l'approche de la barrière récifale ne signifie pas que seul le récif est la source de particules carbonatées ; en effet, le lagon lui-même est le siège d'une production carbonatée importante d'origine benthique (CHEVILLON, 1992) qui est masquée, dans le lagon de la côte Est, par les apports côtiers terrigènes.

Un deuxième gradient, sud-est/nord-est négatif peut-être observé dans la répartition des carbonates. Celui-ci se

traduit par un accroissement progressif de l'importance des aires sous influence terrigène lorsque l'on se dirige vers le nord du lagon. En effet, les faciès moyennement à très faiblement carbonaté (faciès de transition à hautement terrigène), quasiment inexistant dans le quart sud du lagon (sud de Port Bouquet), tendent à occuper progressivement toute la plaine lagonaire jusqu'aux fonds d'arrière-récif de Ponérihouen à Hienghène.

Deux raisons peuvent être avancées à la présence de ce second gradient :

- les rivières de la côte Est qui présentent les débits moyens annuels spécifiques les plus importants (Ouaïème, Hienghène, Tipindjé, Tiwaka, Tchamba, Ponérihouen et Houaïlou) sont toutes situées au nord de Houaïlou (BAUDUIN, 1979) ;
- selon DUGAS (1974) et BIRD *et al.* (1984), les fortes pluies et crues saisonnières et/ou cycloniques entraînent un débit solide important, fortement accentué par les nombreuses exploitations minières à ciel ouvert situées dans la chaîne. L'accumulation de ce matériel détritique arraché en amont provoquerait, au niveau des estuaires les plus touchés, un phénomène d'accrétion deltaïque. Il en résulterait une sorte de «bouchon» qui, en obstruant au moins partiellement l'estuaire, limiterait le déversement des apports terrigènes plus en avant dans le lagon. Or, l'activité minière est pour l'essentiel regroupée au sud de Houaïlou, ce qui concorde bien avec nos propres données et l'hypothèse avancée ci-dessus. Ainsi, on observe une situation paradoxale où ce sont les estuaires les plus affectés par la pollution minière qui protégeraient le lagon des apports terrigènes.

Il est intéressant de constater que la partition observée dans la sédimentologie du lagon entre les zones situées au nord et au sud de Houaïlou se retrouve, à terre, pour un certain nombre d'autres caractères. Ces différences sont extraites des données de DUBOIS (1977), LATHAM (1978), MORAT *et al.* (1978), ANTHEAUME (1979), BAUDUIN (1979), PARIS (1979) et ILTIS (1980) figurant dans l'Atlas de la Nouvelle-Calédonie, sont regroupées dans le tableau 4.

Tab. 4. — Caractéristiques physiques des bassins versants de la côte Est au nord et au sud de Houaïlou

	Nord de Houaïlou	Sud de Houaïlou
Oro-Hydrographie	Pas de différence essentielle	
Géologie	Terrains sédimentaires et métamorphiques (Prisme sédimentaire indifférencié, formations volcano-sédimentaires et dépôts terrigènes)	Roches éruptives (Péridotites)
Pluviométrie	2514 mm/an	2411 mm/an
Hydrologie	Débit moyen annuel spécifique plus important entre Houaïlou et Hienghène. Rivières les plus importantes toutes situées au nord de Houaïlou (Ouaïème, Hienghène, Tipindjé, Tiwaka, Tchamba, Ponérihouen, Houaïlou)	
Géomorphologie	Versants réguliers en pentes fortes	Versants multifaces en pentes très fortes partiellement issus de processus de dissolution par «Karst péridotitique»
Pédologie	Sols bruns dessaturés, ferruginisés sur roches métamorphisées associées à des sols fersialitiques désaturés non lessivés et à des sols ferrallitiques fortement désaturés, pénévoués	Sols ferritiques et sols magnésiens sur roches ultrabasiques
Végétation	Végétation de type humide Forêt dense sempervirente et mosaïque forêt-savane et/ou savane herbeuse ou arborée	Végétation de type édaphique Maquis sur péridotites ou serpentinites
Activité minière	Néant	Principaux centres entre Houaïlou et Thio (Monéo, Poro, Kouaoua-Koua, Canala, Nakety, Thio-Ouenghi)

La fréquence de distribution des différents faciès carbonatés dans le lagon de la côte Est est présentée sur la figure 9. Les teneurs en carbonates varient de 1,3% à 94,4% pour une moyenne de 62% (n = 276) qui correspond au faciès des sédiments fortement carbonatés.

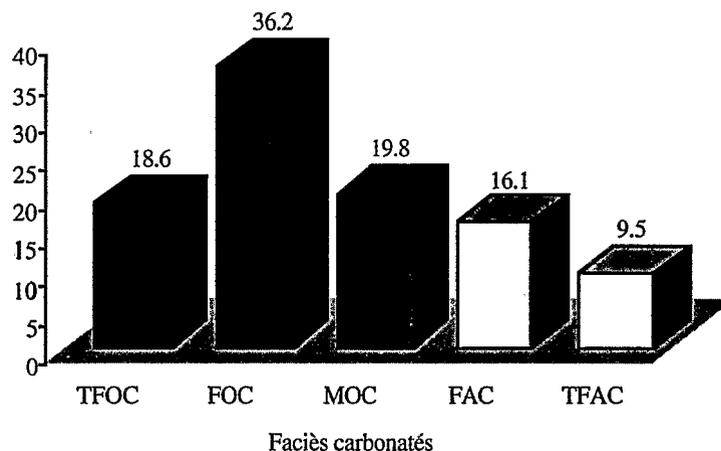


Fig. 9. — Fréquence de distribution des différents faciès carbonatés. (TFOC : très fortement carbonaté ; FOC : fortement carbonaté ou carbonate impure ; MOC : modérément carbonaté ou transition ; FAC : faiblement carbonaté ou terrigène ; TFAC : très faiblement carbonaté ou fortement terrigène).

La cartographie met en évidence de fortes teneurs en carbonates (> 80%) dans la plupart des vallées sous-marines (passes de Nakety, Toupeti, N'Goé, Solitaire, Kouakoué). Ces vallées ne doivent donc plus être interprétées seulement comme le chemin d'écoulement préférentiel des apports terrigènes mais aussi comme une zone d'accumulation des fractions fines plus ou moins indépendamment de leur origine terrigène ou organogène. Dans certains cas, le dessin de répartition des faciès (flèches pointant vers l'intérieur du lagon) tendrait même à montrer qu'il s'agirait de l'accumulation de fines organogènes produites au niveau de la barrière récifale et accumulée dans les vallées sous-marines sous l'action, d'une part de houles et de courants entrants au niveau des passes, et d'autre part de transferts latéraux agissant au niveau des fonds d'arrière-récif.

COULEUR DES SÉDIMENTS (non cartographiée)

Bien que la couleur n'ait pas été systématiquement déterminée sur chaque échantillon lors des campagnes de prélèvement, les quelques éléments dont nous disposons permettent toutefois de tirer certains enseignements.

Dans les sédiments du lagon de la côte Est, la couleur de fond dominante est le marron (brown en référence à la "MUNSELL Soil Color Chart").

Au niveau des baies et de la frange côtière, zones fortement à très fortement envasée et moyennement à très faiblement carbonatée, s'ajoute une coloration rouge liée aux apports terrigènes latéritiques (particules fines issues du ruissellement le long des bassins versants et des activités minières) ; les sédiments présentent alors une couleur marron-rouge (red ou reddish brown) très caractéristique et sont d'ailleurs communément appelés «vases rouges». Ces vases rouges sont identiques à celles rencontrées dans les baies du lagon Sud-Ouest (DEBENAY, 1985) mais elles s'étendent d'avantage vers la barrière par rapport au lagon de la côte Ouest. Cela s'explique par différents facteurs tels que les bassins versants plus abruptes et plus proches du littoral (pas de plaines alluviales), des précipitations plus importantes, une activité minière très développée et la moindre largeur du lagon. Ces vases rouges se concentrent aussi le long des vallées sous-marines et on peut alors les rencontrer à proximité des passes.

En arrière du récif, les fonds présentent une teinte plus claire, blanc sale ou jaunâtre (reddish brown, yellowish brown ou brownish yellow). A hauteur des passes, en dehors de l'influence des vallées sous-marines, les sédiments prennent une teinte plus franchement orangée (reddish yellow). Cette teinte est d'ailleurs typique des sédiments de passes sur l'ensemble des lagons de Nouvelle-Calédonie.

Dans la zone intermédiaire, la composante rouge laisse la place à une teinte gris-vert du fait de la dilution des

apport latéritiques et les sédiments prennent une teinte olive (Olive brown). Cette zone intermédiaire est l'équivalent des fonds gris du lagon Sud-Ouest (CHARDY *et al.*, 1988) bien qu'elle soit ici plus réduite, en superficie, du fait des apports terrigènes plus importants dans ce lagon et de sa largeur plus faible.

Ainsi, la couleur des sédiments dans le lagon de la côte Est semble être directement en relation avec la teneur en vases terrigènes des sédiments : de la côte vers la barrière les variations de couleurs suivent assez fidèlement le gradient négatif d'envasement et le gradient positif de teneur en carbonate. La zonation déterminée par la couleur est similaire à celle décrite par CHARDY *et al.* (1988) dans le lagon Sud-Ouest, à cette variation près que les couleurs originelles sont ici "polluées" par les apports latéritiques plus importants. Pour cette même raison, la zone des vases côtières s'étend plus en avant dans le lagon jusqu'à, parfois, disparition de la zone intermédiaire des fonds gris. Les fonds "blancs" quant à eux, s'ils présentent les mêmes associations faunistiques que les fonds blancs d'arrière récif du lagon Sud-Ouest (RICHER DE FORGES, 1991) n'ont pas la même couleur blanche caractéristique, toujours en raison de l'influence plus importante des apports terrigènes.

GRANULOMÉTRIE (Carte de répartition des types granulométriques)

De façon très générale, les différents types granulométriques se répartissent suivant trois zones longitudinales:

- une zone interne, constituée par les baies et la frange côtière, occupée par des vases ;
- une zone médiane, que représente en partie la plaine lagonaire au sens strict, occupée par des sables vaseux ou des vases sableuses ;
- une zone externe incluant, en plus des fonds d'arrière-récif, une partie de la plaine lagonaire ; cette zone, plus hétérogène, est occupée par des sédiments allant du type sable très fin à gravier sableux et qui se distribuent de façon plus complexe, dessinant une sorte de mosaïque.

Les vases

Répartition

Les vases représentent le type granulométrique le plus fréquent dans le lagon de la côte Est (Fig.10) ; elles se rencontrent dans toutes les baies (Pourina, Ouinné, Kouakoué, Nakety, Canala, Kouaoua) et forment une frange côtière de largeur variable (≈ 1 à 10 km) qui s'étend sur la quasi totalité du lagon (de Port Ounia à Touho).

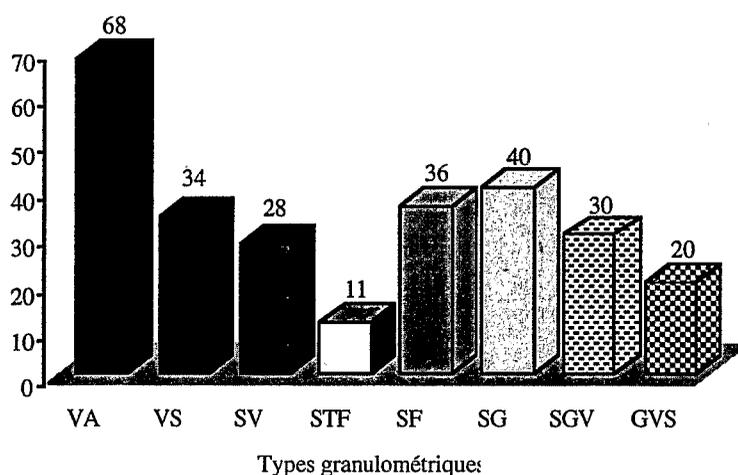


Fig. 10. — Fréquence de distribution des différents types granulométriques. (VA : vase ; VS : vase sableuse ; SV : sable vaseux ; STF : sable très fin ; SF : sable fin ; SG : sable grossier ; SGV : sable graveleux ; GVS : gravier sableux)

Au sud de Port Ounia et au nord de Touho elles disparaissent pour laisser la place à des sédiments du type sable vaseux (sud de Port Ounia) ou vaso-sableux (nord de Touho). Leur extension maximum vers le récif barrière

est observée à hauteur de la baie de Kouakoué, en face de la rivière Thio et dans la région de Ponérihouen. On les rencontre alors, respectivement et approximativement, jusqu'à 7 km, 8,5 km et 12 km du rivage. Dans les deux derniers cas, leur "débordement" plus en avant dans le lagon semble liée à la présence de vallées sous-marines situées dans l'alignement de rivières et passes importantes ; ceci est particulièrement net en face de Thio. Dans le premiers cas, c'est à dire à hauteur de la baie de Kouakoué, la présence d'une zone non-hydrographiée ne permet pas de vérifier la présence, cependant très probable, d'une telle vallée sous-marine.

Les anomalies dans la répartition des vases sont les suivantes :

- présence de deux tâches de vases isolées de la frange côtière ; la première, de taille réduite, se trouve dans une vallée sous-marine à la forme typique en "Y", en face de la presqu'île de Neumeni et au niveau de la passe de Toupeti ; la deuxième tâche, beaucoup plus importante en superficie, occupe la partie centrale du lagon entre Touho et l'arc du Grand Récif Mengalia ;
- présence de tâches de sédiments d'un autre type granulométrique isolées au sein des vases côtières ; il s'agit de vases sableuses (à proximité de la baie de Kouakoué et des îlots d'Harcourt), de sables graveleux avec 5 à 25% de débris grossiers (> 20 mm) et de sables très fins (accolés à la côte un peu au nord de Poindimié).

Variations texturales observées au sein du type

Les vases de la frange côtière apparaissent comme un groupe de sédiments très homogène puisque seules quelques variations texturales mineures et peu fréquentes sont observées au sein de ce type granulométrique (Fig. 11). Ces quelques variations consistent en la présence de sédiments hétérométriques, c'est à dire du type vase auquel s'ajoute des débris grossiers dans les proportions de 0 à 5% (au large de l'embouchure de la rivière Thio et à proximité des récifs Bogota) ou de 5 à 25% (proximité de Port Bouquet).

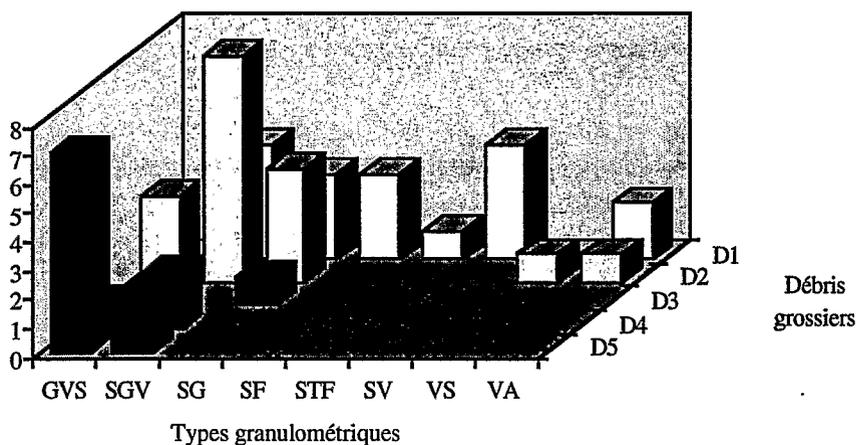


Fig. 11. — Variations texturales observées au sein des types granulométriques. (GVS : gravier sableux ; SGV : sable graveleux ; SG : sable grossier ; SF : sable fin ; STF : sable très fin ; SV : sable vaseux ; VS : vase sableuse ; VA : vase ; D5 : + de 75 % de débris grossiers ; D4 : 50 à 75 % ; D3 : 25 à 50 % ; D2 : 5 à 25 % ; D1 : < 5 %)

Sables vaseux et vases sableuses

Répartition

Les sédiments du type sable vaseux ou vaso-sableux s'intercalent assez régulièrement entre la bande des vases côtières et les autres types granulométriques. Ceci est particulièrement vrai dans toute la moitié sud du lagon, où ils forment une bande relativement régulière de 2 à 5 km de large, située en position médiane. Il arrive toutefois que cette bande se rétrécisse jusqu'à disparaître (baie de Kouakoué, îlots d'Harcourt, Touho), du moins à l'échelle

d'observation induite par notre maille de prélèvement de 2 milles nautiques (rien n'indique en effet que cette bande ne soit pas présente mais qu'il n'est pas été possible de la détecter en raison de sa faible largeur) ; les vases sont alors directement mises en contact avec des sédiments du type sable grossier, sable graveleux ou gravelo-sableux. Au nord de Touho et de la Grande Passe de Touho, la bande des sables vaseux et vases sableuses se divise en deux branches assez larges (jusqu'à 7 km de largeur) : l'une épouse l'arc du Grand Récif Mengalia, l'autre la bordure de côte depuis Touho jusqu'aux abords de Hienghène. Au sud de Port Ounia, les sédiments vaso-sableux passent d'une position médiane à côtière et ils se substituent alors aux vases ; dans cette extrême sud, le lagon, plus étroit, n'est d'ailleurs plus occupé que par deux types granulométriques : les sédiments vaso-sableux à la côte et les sables graveleux côté récif. Signalons encore la présence, au large du Cap Koua, d'une tâche de sables vaseux isolés au sein de sables grossiers ; cette anomalie de répartition est liée à l'existence d'une dépression délimitée par l'isobathe 50 m.

La différence de répartition entre les sables vaseux et les sédiments vaso-sableux apparaît difficile à analyser. De façon générale il semble cependant que la présence des sédiments vaso-sableux soit plus fréquente à proximité des principales passes alors que l'on trouve plutôt les sables vaseux dans les zones plus proches de la côte. Cette différence de répartition pourrait s'expliquer par la présence des fines : cet apport de matériel fin provoquerait une augmentation de l'importance de la composante vase par rapport à la composante sableuse avec comme conséquence le passage d'un type sablo-vaseux à un type vaso-sableux.

Variations texturales au sein du type

Comme dans le cas des vases, les variations texturales par ajout de débris grossiers restent assez limitées (Fig. 11). Un seul échantillon, situé entre Touho et Hienghène, contient 5 à 25% de débris grossiers, et 4 échantillons en contiennent moins de 5% (au large du Cap Koua et au sud de Hienghène).

Autres types granulométriques

Les autres types granulométriques, s'il restent presque exclusivement localisés aux fonds du lagon situés du côté de la barrière récifale, présentent une répartition en mosaïque beaucoup plus irrégulière et "chaotique" que dans le cas des deux types décrits précédemment. Nous trouvons ainsi, pêle-mêle et sans qu'il soit possible de dégager à première vue une règle de distribution précise, des sables fins et très fins, des sables grossiers et des sédiments du type sable-graveleux ou gravelo-sableux.

Les sables graveleux et les graviers sableux sont les plus fréquents dans la partie du lagon comprise entre l'extrême sud de la zone cartographiée (Port Ounia) et Port Bouquet ; ils occupent alors presque exclusivement les fonds compris entre la bande médiane des sables vaseux et vases sableuses et la barrière récifale (extension des fonds d'arrière-récif). En remontant vers le nord, leur importance diminue progressivement au profit des sables très fins, fins ou grossiers, au sein desquels ils se présentent le plus souvent sous forme de tâches isolées de la barrière récifale ; ils ne retrouvent un développement important que vers la limite nord de la zone cartographiée, c'est à dire entre la pointe nord du Grand Récif Mengalia et Hienghène. Ce sont aussi les sédiments à la texture la plus hétérogène (Fig. 11) du fait de la présence fréquente de débris grossiers (> 20 mm) dans des proportions importantes (le plus souvent > 25% et jusqu'à plus de 75%).

Les sables fins et très fins sont les seuls pour lesquels une règle de répartition pourrait être dégagée. Ils apparaissent en effet souvent liés à la présence des principales passes qui entrecoupent le récif barrière. Deux hypothèses peuvent être avancées à cette répartition :

- l'absence de production de particules grossières au niveau des passes comme pourrait en attester la faible proportion de débris grossiers dans ce type de sédiment (le plus souvent nulle et jamais plus de 5%) ;
- l'action à ce niveau d'un brassage permanent du sédiment du fait du caractère alternatif des courants de marée, entraînant d'une part, l'élimination de la fraction fine et d'autre part, une évolution poussée du sédiment (grano-classement achevé).

De la conjonction de ces deux éléments résulterait la présence d'un sédiment "épuré" constitué essentiellement de particules appartenant à la fraction des sables fins à très fins.

Les sables grossiers se rencontrent aussi bien directement en arrière du récif qu'en position plus interne, séparés alors de la barrière par une frange de sables fins ou très fins. Leur extension est particulièrement

importante entre le Cap Bégat et la Grande Passe de Touho. Ils se rencontrent aussi, isolés au sein d'autres types granulométriques, dans certaines parties centrales du lagon et sont alors presque toujours liés à la présence de récifs internes (4 cas sur 5). La présence de débris grossiers y est relativement rare (4 échantillons) et le plus souvent comprise entre 5 et 25% avec une exception à 25-50% (Fig. 11). Un examen plus minutieux de la carte peut laisser penser que leur localisation immédiatement en arrière de la barrière soit liée à l'absence de structures émergées le long de la ligne marquant la limite externe du lagon. En présence de ces structures, dont le démantèlement par les agents hydrodynamiques (houles de sud-est dominantes se brisant sur la barrière) produit une fraction grossière qui se dépose in situ, les sables grossiers seraient alors remplacés par des sédiments du type gravelo-sableux ou sable graveleux ; dans les zones soumises à l'influence des passes, et en tenant compte des hypothèses avancées plus haut, ils seraient remplacés par des sables fins ou très fins.

MODÉLISATION

A la suite des enseignements tirés de l'examen des cartes sédimentologiques, nous proposons ci-dessous (Fig. 12) un modèle de fonctionnement du contrôle morpho-dynamique de la sédimentologie qui, s'il ne reflète pas la totalité des phénomènes observés, permet d'en expliquer la plus grande part.

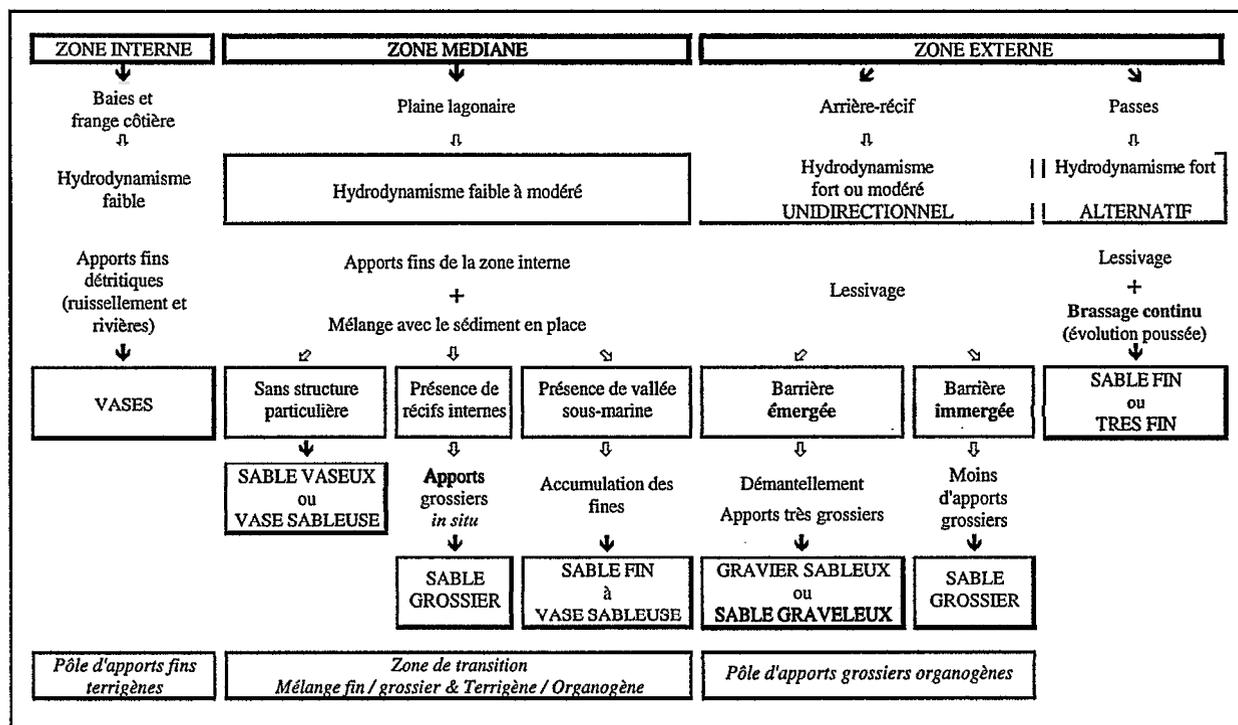


Fig. 12. — Modélisation du fonctionnement, sous contrôle morpho-dynamique, de la sédimentologie dans le lagon de la côte Est.

BIOPHASE SÉDIMENTAIRE

La biophase sédimentaire du lagon de la côte Est est dominée par les foraminifères (27,2%) et les débris de mollusques (21,8%), avec une proportion équivalente de coquilles de bivalves (10,6%) et de gastéropodes (9,9%) (valeurs moyennes sur n = 46). Le troisième constituant, nettement moins abondant, est représenté par les articles d'*Halimeda* (3,9%), le total des algues calcifiées (*Halimeda* & Rhodophycées) atteignant 6,4%. Les débris coralliens n'arrivent qu'au 8^{ème} rang (0,7%), derrière les ptéropodes (2,8%), les échinodermes (2,5%), les bryozoaires (2,4%) et les crustacés (1,3%). La valeur maximum rencontrée pour les débris coralliens atteint

seulement 7,7%. Les grains réduits noirs ou gris représentent 9,7% des constituants, les agrégats 2,6% et les lithoclastes (particules de la fraction sableuse d'origine terrigène) 1,6%. Il faut noter que c'est le seul lagon de Nouvelle-Calédonie où des lithoclastes ont été identifiés dans la fraction sableuse des sédiments lagonaires, les apports terrigènes n'étant, en général, décelable qu'à travers la décarbonatation de la fraction fine. La valeur moyenne de débris indéterminés (particules non-identifiables car de trop petite taille ou trop altérées par abrasion, micro-perforation ou diagénèse) est de 17,7% (Fig. 13 a, b & c).

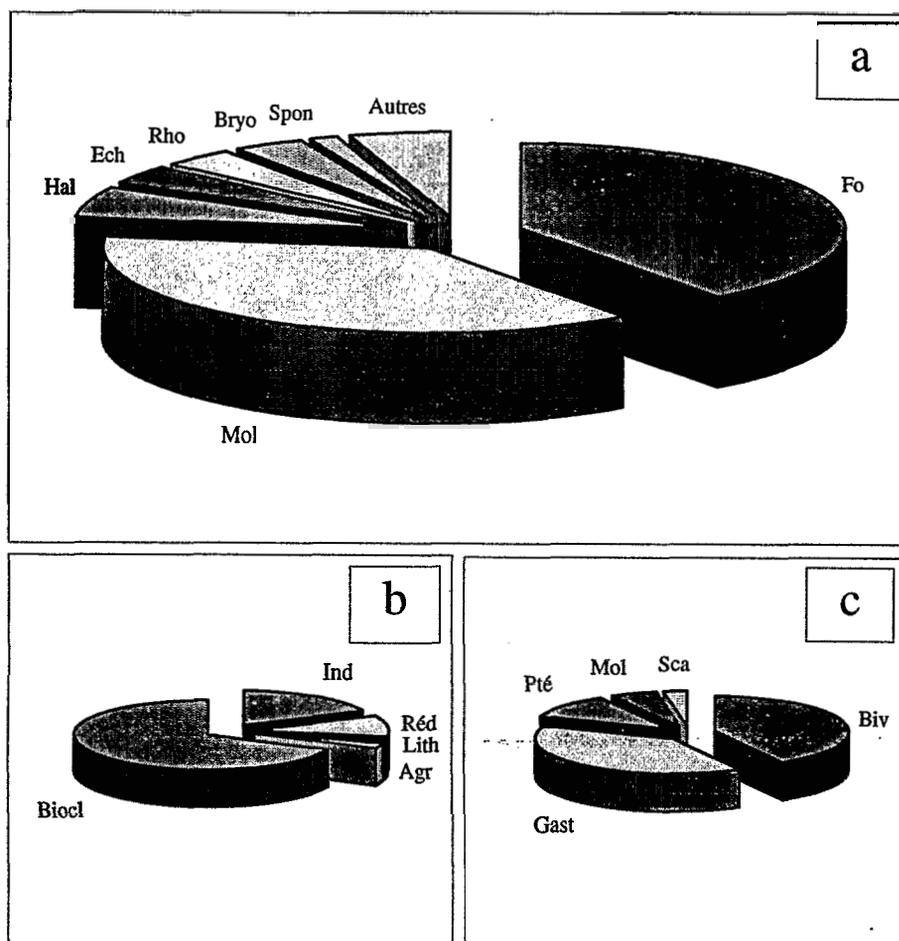


Fig. 13. — Proportions des différents constituants du sédiment a : Constituants majeurs (Fo : foraminifères, Mol : mollusques, Hal : *Halimeda*, Ech : échinodermes, Rho : rhodophycées, Bryo : bryozoaires, Spon : spongiaires). b : Bioclastes et autres types de constituants (Ind : indéterminés, Réd : débris réduits, Lith : lithoclastes, Agr ; agrégats, Biocl : bioclastes). c : Mollusques (Gast : gastéropodes, Pté : pétropodes, Mol : mollusques indifférenciés, Sca : scaphopodes, Biv : bivalves)

D'un point de vue global ce lagon correspond donc à un biofaciès FORAMOL et se distingue ainsi des autres lagons de Nouvelle-Calédonie étudiés, qui sont décrits par les biofaciès MOLFOR (lagon Nord et atoll d'Ouvéa) et HALIFOR (Chesterfield) (CHEVILLON, 1992, 1996 a & b, CHEVILLON & CLAVIER, 1990).

Plus en détail, ce sont 6 biofaciès majeurs qui ont été identifiés (Fig. 14), les biofaciès FORAMOL (35,5%) et MOLFOR (33,3%) étant de loin les mieux représentés. L'importance des lithoclastes dans ce lagon apparaît clairement puisque ces derniers interviennent à deux reprises comme deuxième constituants et figurent ainsi dans la nomination du biofaciès MOLITHO.

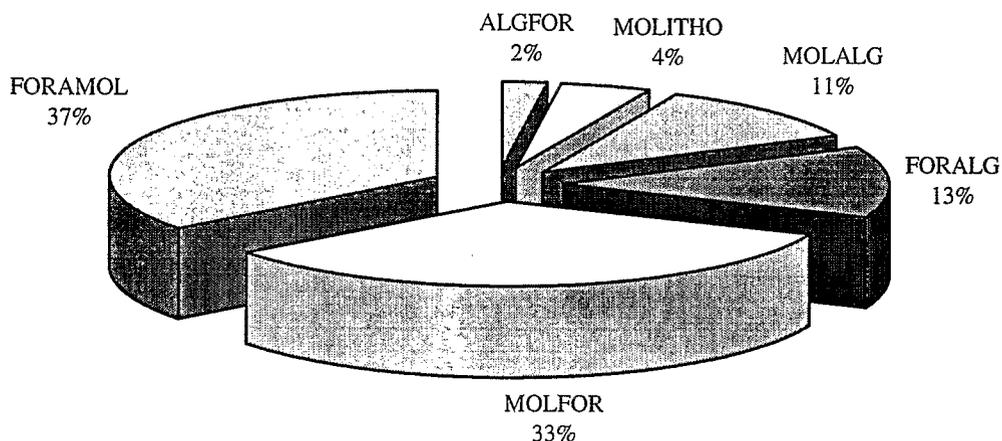


Fig. 14. — Proportions relatives des différents biofaciès

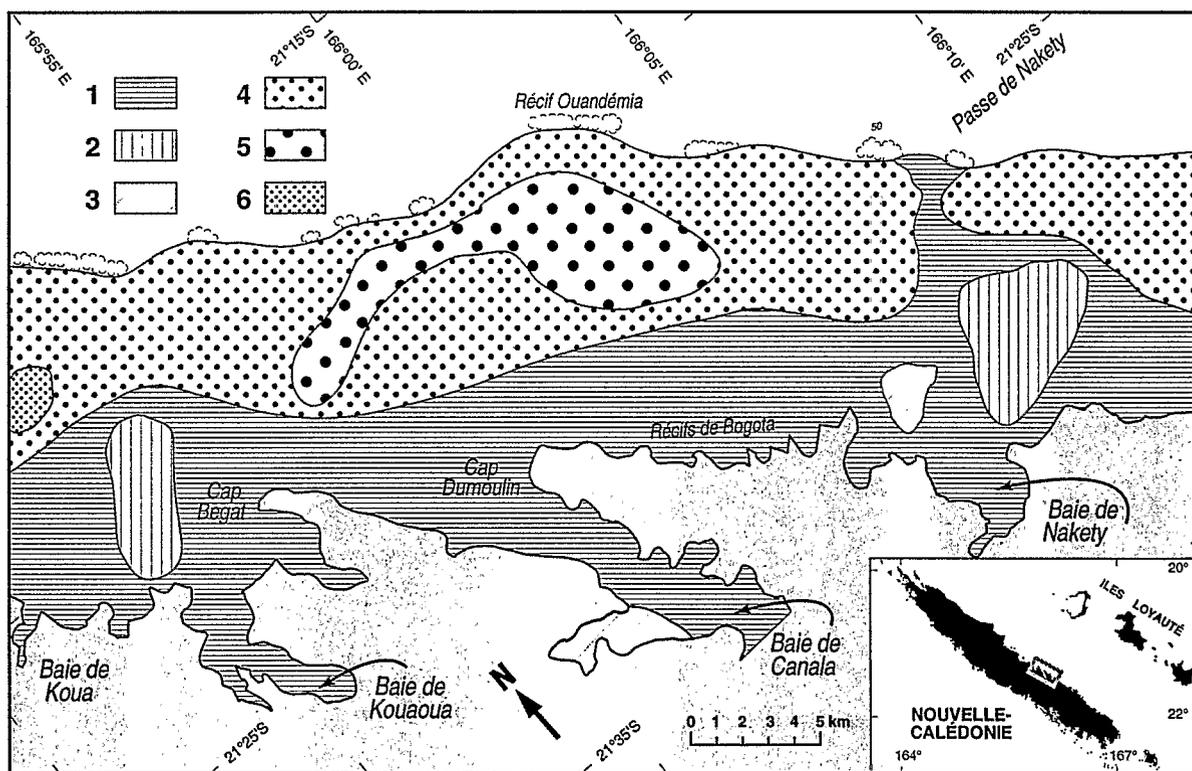


Fig. 15. — Carte de répartition des biofaciès majeurs (1 : MOLFOR, 2 : MOLALG, 3 : MOLITHO, 4 : FORAMOL, 5 : FORALG, 6 : ALGFOR)

La distribution spatiale des biofaciès (Fig. 15) montre clairement une partition entre les biofaciès inféodés à la zone côtière, à dominante exclusive de mollusques (essentiellement MOLFOR) et ceux qui sont sous influence de la barrière récifale (plaine lagonaire externe et fonds d'arrière-récif) largement dominés par les foraminifères

(FORAMOL et FORALG) à l'exception d'une station qui présente un biofaciès ALGFOR. Par le biais des vallées sous-marines, les faciès inféodés à la zone côtière peuvent toutefois déborder, localement, jusqu'aux passes (Passe de Nakety). Cette partition dans la zonation des biofaciès correspond remarquablement à la limite entre les sédiments très fortement à moyennement envasés et très faiblement à moyennement carbonatés d'une part, et les sédiments faiblement à très faiblement envasés et fortement à très fortement carbonatés d'autre part. Nous retrouvons ici l'importance essentielle des apports terrigènes et de l'envasement dans la zonation sédimentaire de ce lagon de la côte Est de Nouvelle-Calédonie.

CONCLUSION

La côte Est de Nouvelle-Calédonie nous offre un modèle de lagon à sédimentation mixte terrigène-carbonatée. Cette double influence s'exprime essentiellement suivant un gradient côte-récif barrière; ce gradient est négatif pour les apports en vases terrigènes déversés dans le lagon par les nombreuses rivières et les eaux de ruissellement qui drainent des bassins versants abruptes ; il est positif pour les apports carbonatés d'origine organogène, en général plus grossiers. L'accroissement de la teneur en carbonate dans le sédiment au fur et à mesure que l'on s'approche de la barrière récifale externe, ne doit pas estomper la production carbonatée d'origine benthique de la plaine lagonaire elle-même dont l'importance est ici sous-évaluée du fait du mélange avec les apports terrigènes côtiers.

Un second gradient dans la sédimentation, plus discret, se traduit par un accroissement progressif des aires sous influence terrigène au fur et à mesure que l'on se dirige vers le nord du lagon. Ce deuxième gradient est attribué en premier lieu, à un débit moyen annuel spécifique plus important pour les rivières de la moitié nord du lagon et en second lieu, à un phénomène pour le moins paradoxal : les activités minières, concentrées dans le sud, entraînent un accroissement de la charge solide des rivières ; il s'ensuit un phénomène d'accrétion deltaïque avec comme conséquence une obturation au moins partielle des estuaires, ce qui limite le déversement des éléments terrigènes dans le lagon.

Un cas de figure particulier a été rencontré au niveau des structures originales que sont les vallées sous-marines qui mettent en continuité passes et estuaires. Les teneurs en vases élevées à hauteur de ces vallées on toujours laisser penser qu'il s'agissait d'un chemin d'écoulement préférentiel des lutites terrigènes, comme s'il continuait d'exister un flux sous-marin depuis les estuaires vers les passes. Or, notre étude du lagon de la côte Est montre que les vases accumulées dans les vallées sous-marines peuvent avoir une forte part d'éléments carbonatés ; ceci nous a conduit à considérer ces vallées sous-marines comme étant, plus simplement, des aires de piégeage, d'accumulation, des sédiments fins, indépendamment de leur origine terrigène (côtière) ou carbonatée (récifale ou benthique). Il est même probable que ces passes et vallées associées ne fonctionnent pas toutes de la même façon. En effet, les contours dessinés à ce niveau par les faciès d'envasement et de teneur en carbonates (avancées pointant vers l'intérieur ou l'extérieur du lagon) pourraient être le reflet de bilans courantologiques entrants (dominance de fines carbonatées) ou sortants (dominance de fines terrigènes). Seule une étude courantométrique permettrait toutefois de préciser ces hypothèses.

La sédimentation est gouvernée par deux pôles, un pôle côtier producteur de matériel fin et terrigène et un pôle récifal où sont élaborées des particules plus grossières et exclusivement carbonatées. Les fines produites dans la zone récifale par abrasion de l'édifice corallien et par biodestruction, ne restent pas en place et tendent à s'accumuler au fond des vallées sous-marines. La plaine lagonaire elle-même apparaît comme un milieu de transition subissant l'influence des deux types de sédimentation qui s'y mélangent.

D'un point de vue hydrodynamique sédimentaire, l'examen de la distribution des lutites permet ici de déceler très nettement la présence des passes actives au niveau sédimentologique (présence de flèches marquées) et par là même au niveau des échanges lagon-océan.

Très globalement, les teneurs moyennes en vase (39%) et en carbonates (62%) désignent un lagon modérément envasé à la sédimentation fortement carbonatée. Si le faciès des sédiments fortement carbonatés (60 à 80% de Co_3Ca) domine effectivement l'occupation des fonds, en ce qui concerne l'envasement, c'est le faciès des sédiments très fortement envasé (vase > 75%) qui est le mieux représenté.

La biophase est essentiellement constituée de débris de foraminifères (27%) et de mollusques (22%). La

répartition des biofaciès montre une partition longitudinale très nette du lagon en deux unités qui traduisent le rôle majeur des apports terrigènes et de l'envasement sur la zonation sédimentaire de ce lagon. La première unité rassemble les biofaciès à mollusques (MOLFOR, MOLALG et MOLITHO) ; inféodée à la zone côtière, elle marque bien la partie du lagon soumise à l'influence terrestre : sédiments très faiblement à moyennement carbonatés et très fortement à moyennement envasés ; cette unité peut localement s'étendre jusqu'au récif barrière en épousant le tracé des vallées sous-marines. La seconde unité regroupe les biofaciès à foraminifères (FORAMOL et FORALG essentiellement) et correspond clairement à la zone d'influence de la barrière récifale (sédiments fortement à très fortement carbonatés et faiblement à très faiblement envasés). Le lagon de la côte Est est enfin le seul lagon de Nouvelle-Calédonie où des lithoclastes (grains minéraux) ont été dénombrés (1,6%) parmi les constituants du sédiment.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANTHEAUME, B., 1979. — Extraction minière et métallurgie depuis les origines. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 41.
- BALTZER, F., 1969. — Les formations végétales associées au delta de la Dumbéa (Nouvelle-Calédonie) et leurs indications écologiques, géomorphologiques et sédimentologiques. *Cah. ORSTOM, Sér. Géol.*, Nouméa, 1 (1) : 59-84.
- BALTZER, F., 1968. — Quelques effets sédimentologiques du cyclone "BRENDA" dans les plaines alluviales de la Dumbéa (côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie). Etude préliminaire. *Pub. ORSTOM*, Nouméa ; 28 p., 3 cartes.
- BALTZER, F., TRESCASES, J. J., 1971a. — Erosion, transport et sédimentation liés aux cyclones tropicaux dans les massifs d'ultrabasites de Nouvelle-Calédonie. Première approche du bilan général de l'érosion et de la sédimentation sur péridotite en zone tropicale. *Cah. ORSTOM, Sér. Géol.*, 3 (2) : 221-244.
- BALTZER, F., TRESCASES, J. J., 1971b. — Première estimation du bilan de l'altération, de l'érosion et de la sédimentation, sur péridotites, sous le climat tropical de la Nouvelle-Calédonie. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 273 (D) : 2034-2037.
- BAUDUIN, D., 1979. — Hydrologie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 12.
- BAUDUIN, D. & BRUNEL, J. P., 1981. — Hydrologie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 12.
- BIRD, E. C. F., DUBOIS, J.-P., ILTIS, J. A., 1984. — *The impacts of opencast mining rivers and coasts of New Caledonia*. The United Nations University, Tokyo ; 53p.
- BONNEAU, M., SOUCHIER, B., 1979. — Méthodes pratiques d'analyses des sols. In : Masson (ed), *Pédologie : constituants et propriétés des sols*. Paris, 2 : 440-454.
- BRUNEL, J. P., 1980. — Régime hydrologique et transports solides en suspension de la rivière OUENGLI. Résultats de la campagne 1979. *Rapp. ORSTOM*, Nouméa ; 18 p.
- CHAMLEY, H., 1966. — Guide des techniques du laboratoire de Géologie Marine de Luminy. *Pub. Lab. Géol. Mar., Fac. Sci. Luminy, Univ. Aix-Marseille II*, Marseille ; 198 p.
- CHARDY, P., CHEVILLON, C., CLAVIER, J., 1988. — Major benthic communities of the south-west lagoon of New Caledonia. *Coral Reefs*, 7 : 69-75.
- CHEVALIER, J. P., 1973. — Coral reefs of New Caledonia. In : Jones, O. A. & Endean, R. (eds), *Biology and geology of coral reefs*. Academic Press Inc., New York, Vol. 1 : Geol., 1 (1) : 143-166.
- CHEVILLON, C., 1996a. — Texture, granulométrie et composition bioclastique des sédiments actuels de l'atoll d'Ouvéa (Iles Loyauté, Nouvelle-Calédonie). In : Richer de Forges, B. (ed), *Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie (Sédimentologie, benthos)*. *Etudes & Thèses, ORSTOM*, Paris, 2 : 7-43.
- CHEVILLON, C., 1996b. — Skeletal composition of lagoonal modern sediments in New Caledonia : Coral, a minor constituent. *Coral Reefs*, 15 : 199-207.
- CHEVILLON, C., 1992. — Biosédimentologie du Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie. *Etudes & Thèses, ORSTOM*

(ed), Paris ; 224 p.

- CHEVILLON, C., 1990. — Biosédimentologie du Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie : caractérisation des faciès sédimentaires par l'Analyse en Composantes Principales. *Proc. 8th Int. Soc. Reef Studies Congres*, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), Nov. 14-18, 1990 : 165-172.
- CHEVILLON, C. & CLAVIER, J., 1990. — Résultats préliminaires sur la sédimentologie du lagon des Chesterfield (Nouvelle-Calédonie). *Proc. 8th Int. Soc. Reef Studies Congres*, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), Nov. 14-18, 1990 : 173-178.
- CHEVILLON, C., RICHER DE FORGES, B., 1988. — Sediments and bionomic mapping on soft bottoms in the southwestern lagoon of New Caledonia. *Proc. 6th Coral Reef Symp.*, Townsville (Australia), Aug. 8-12, 1988, 2 : 589-594.
- CONAND, F., 1987. — *Biologie et écologie des poissons pélagiques du lagon de Nouvelle-Calédonie*. Thèse Doct., Univ. Bretagne Occidentale ; 233 p.
- COUDRAY, J., 1977. — Recherches sur le quaternaire marin de la Nouvelle-Calédonie : contribution de l'étude des récifs coralliens et des éolianites associées à la reconstitution de l'histoire climatique et structurale. *Suppl. Bull. AFEQ*, 1(50) : 331-340.
- COUDRAY, J., 1976. — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marin de la Nouvelle-Calédonie. Contribution de l'étude sédimentologique à la connaissance de l'histoire géologique post-éocène. In : Fond. Singer-Polignac (ed), *Expédition Française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*. Paris, 8 : 5-278.
- COUDRAY, J., THOMASSIN, B. A. & VASSEUR, P., 1985. — Géomorphologie comparée des récifs barrières de Nouvelle-Calédonie et de Mayotte (Province Indo-Pacifique). *Proc. 5th Int. Coral Reef Symp.*, Tahiti (Polynésie Française), May 27-June 01, 1985, 6 : 427-431.
- DAVIS, W. M., 1928. — The coral reefs problem. *Am. Geog. Soc.*, Spec. Pub. n° 9 ; 596 p.
- DEBENAY, J. P., 1985. — *Recherches sur la sédimentation actuelle et les thanatocoénoses des Foraminifères de grande taille dans le lagon Sud-Ouest et sur la marge insulaire sud de Nouvelle-Calédonie*. Thèse Doct., Univ. Aix-Marseille II, 200 p + annexes.
- DUBOIS, J. P., 1977. — Oro-hydrographie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 7.
- DUGAS, F., 1974. — La sédimentation en baie de Saint-Vincent (côte Ouest de la Nouvelle Calédonie). *Cah. ORSTOM, Sér. Géol*, Nouméa, 6 (1) : 1-62.
- DUGAS, F., 1973. — La sédimentation dans le sud du lagon de la Nouvelle-Calédonie (du Mont Dore au canal de la Havannah). *Rapp. ORSTOM*, Nouméa ; 13 p.
- DUGAS, F., DEBENAY, J. P., 1982. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie au 1/50000e, feuille «Nouméa». *Notice explicative n°95*, ORSTOM, Paris ; 45 p.
- DUGAS, F., DEBENAY, J. P., 1981. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie au 1/50000e, feuille «Prony». *Notice explicative n°91*, ORSTOM, Paris ; 35 p.
- DUGAS, F., DEBENAY, J. P., 1980. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie au 1/50000e, feuille «Tontouta». *Notice explicative n°86*, ORSTOM, Paris ; 44 p.
- DUGAS, F., DEBENAY, J. P., 1978. — Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie au 1/50000e, feuille «Mont Dore». *Notice explicative n°76*, ORSTOM, Paris ; 20 p.
- EHNY, F., 1987. — *Sédimentologie et diagénèse précoce en milieu périrécifal : les pentes de quelques îles volcaniques coralliennes Ouest-Indopacifique : I. Mayotte, Bancs du Geyser-Zélé et du Leven (N.O. canal de Mozambique, O. Indien) et I. Chesterfield (Mer de Corail, O. Pacifique)*. Thèse Doct., Univ. Aix-Marseille II ; 349 p.
- GUILCHER, A., 1965. — Grand récif Sud, récifs et lagon de Tuo (Nouvelle-Calédonie). In : Fond. Singer-Polignac (ed), *Expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*. Paris, 1 : 133-240.
- GUILCHER, A., 1963. — Quelques caractères des récifs barrières et de leur lagons. *Bull. Ass. Géogr. Fr.*, n° 314-315 : 2-15.
- GUILCHER, A., 1958. — *Coastal and submarine morphology*. Methuen & Wiley (eds), Londres, New York ; 274p.
- ILTIS, J., 1980. — Géomorphologie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 13.

- KUENEN, P. H., 1951. — An argument in favor of glacial control of coral reefs. *Journ. Geol.*, **59** : 503-507.
- KULBICKI, M., 1995. — The marine resources of Ouvéa Atoll (New Caledonia), a summary of the work performed by ORSTOM from 1991 to 1994. In : South Pacific Commission (ed), SPC/FFA Workshop on the Management of South Pacific Inshore Fisheries, Noumea (New Caledonia). *Integrated Coastal Fisheries Management Project, Tech. Doc.*, **12** (2) : 569-652.
- KULBICKI, M., 1988. — Correlation between catch data from bottom longlines and fish census in the south-west lagoon of New Caledonia. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, Townsville (Australia), Aug. 8-12, 1988, **2** : 305-312.
- LALOU, C. & DUPLESSY, J., 1977. — Sea-level variations, interest for neotectonic studies. *Int. Symp. Geodyn. in the SW Pacific*, Noumea, 27 Aug - 2 Sept. 1976 : 405-412.
- LATHAM, M., 1978. — Pédologie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 14.
- LAUNAY, J., 1972. — La sédimentation en baie de Dumbéa (côte Ouest, Nouvelle Calédonie). *Cah. ORSTOM, Sér. Géol.*, Nouméa, **4** (1) : 25-51.
- LETOURNEUR, Y., KULBICKI, M. & LABROSSE, P. (in press). — Spatial structure of commercial reef fish communities along a terrestrial gradient in the Northern lagoon of New Caledonia. *Proc. 8th Int. Coral Reef Symp.*, Panama, June 24-29, 1996.
- MASSE, J. P., 1970. — Contribution à l'étude des sédiments bioclastiques actuels du complexe récifal de l'île de Nossi-Bé (N.O. Madagascar). *Rec. Trav. St. Mar. Endoume, Marseille (France)*, **10** : 229-251.
- MAXWELL, W. G. H., 1968. — *Atlas of the Great Barrier Reef*. Elsv. Publ. Comp., Amsterdam, London, New York ; 258 p.
- MORAT, P. H., JAFFRÉ, T., VEILLON, J. M. & MCKEE, H. S., 1978. Végétation. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 15.
- NAIR, R. R., HASHIMI, N. H., 1986. — Influence of estuaries on shelf sediment texture. *Journ. Coast. Res.*, **2** (2) : 199-203.
- PARIS, J. P., 1979. — Géologie. In : ORSTOM (ed), *Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances*. Paris, 1981, planche 9.
- PICHON, M., 1977. — Physiography, morphology and ecology of the double barrier reef of North Bohol (Philippines). *Proc. 3th Int. Coral Reef Symp.*, Miami, May 1977 : 261-267.
- RICHER DE FORGES, B., 1991. — Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie : généralités et échantillonnages par dragages. In : RICHER DE FORGES, B. (ed), *Le benthos des fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie. Etudes & Thèses*, ORSTOM, Paris, **1** : 8-148.
- RISBEC, J., 1931. — Quelques remarques sur l'allure des récifs frangeants en Nouvelle-Calédonie. *Pub. Inst. Océanog. Indochine* : 335-343.
- TAISNE, B., 1965. — Organisation et hydrographie. In : Fond. Singer-Polignac (ed), *Expédition Française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*. Paris, **1** : 1-132.
- TAYAMA, R., 1952. — Coral reefs of the South Seas. *Bull. Hydrogr. Office, Tokyo*, **11** (941) : 1-292.
- TESTAU, J. L., CONAND, F., 1983. — Estimation des surfaces des différentes zones du lagon de Nouvelle-Calédonie. *Rapp. ORSTOM*, Nouméa ; 5 p.
- TRESCASES, J. J., 1969. — Premières observations sur l'altération des péridotites en Nouvelle-Calédonie. *Cah. ORSTOM, Sér. Géol.*, Nouméa, **1** (1) : 27-57.
- WANTIEZ, L., HARMELIN-VIVIEN, M. & KULBICKI, M., 1996. — Spatial and temporal variations of the soft bottom fish community structure in St Vincent Bay, New Caledonia. *Marine Biology*, **125** : 801-812.
- WEYDERT, P., 1976. — Manuel de sédimentologie et d'arénologie. *Pub. Lab. Géol. Mar., Fac. Sci. Luminy, Univ. Aix-Marseille II*, Marseille ; 61 p.
- WEYDERT, P., 1973. — *Morphologie et sédimentologie des formations récifales de la région de Tuléar (SW de Madagascar)*. Thèse Sciences, Univ. Aix-Marseille II ; 640 p.
- WEYDERT, P., 1971. — Sédimentologie et hydrodynamique d'une coupe de la partie médiane du grand récif de Tuléar (SW Madagascar). *Tethys*, suppl. **1** : 237-280.

**SÉDIMENTOLOGIE DESCRIPTIVE
ET CARTOGRAPHIE DES FONDS MEUBLES
DU LAGON DE LA CÔTE EST DE NOUVELLE CALÉDONIE**

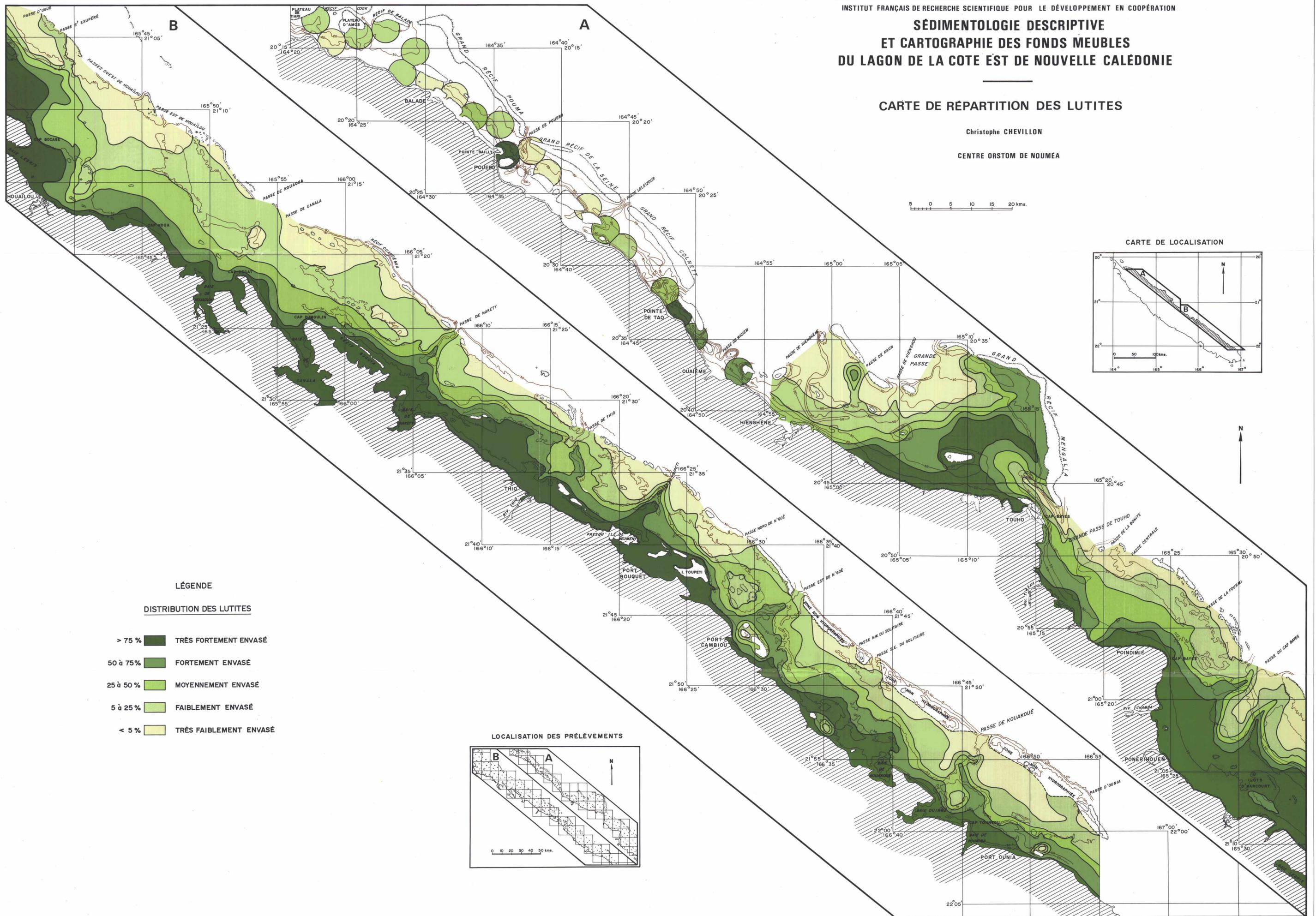
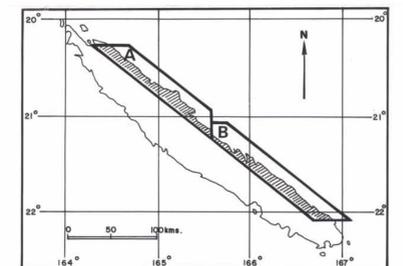
CARTE DE RÉPARTITION DES LUTITES

Christophe CHEVILLON

CENTRE ORSTOM DE NOUMÉA



CARTE DE LOCALISATION

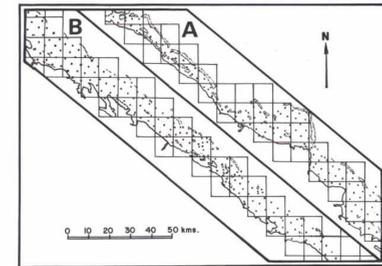


LÉGENDE

DISTRIBUTION DES LUTITES

- > 75 % TRÈS FORTEMENT ENVASÉ
- 50 à 75 % FORTEMENT ENVASÉ
- 25 à 50 % MOYENNEMENT ENVASÉ
- 5 à 25 % FAIBLEMENT ENVASÉ
- < 5 % TRÈS FAIBLEMENT ENVASÉ

LOCALISATION DES PRÉLEVEMENTS



SÉDIMENTOLOGIE DESCRIPTIVE ET CARTOGRAPHIE DES FONDS MEUBLES DU LAGON DE LA COTE EST DE NOUVELLE CALÉDONIE

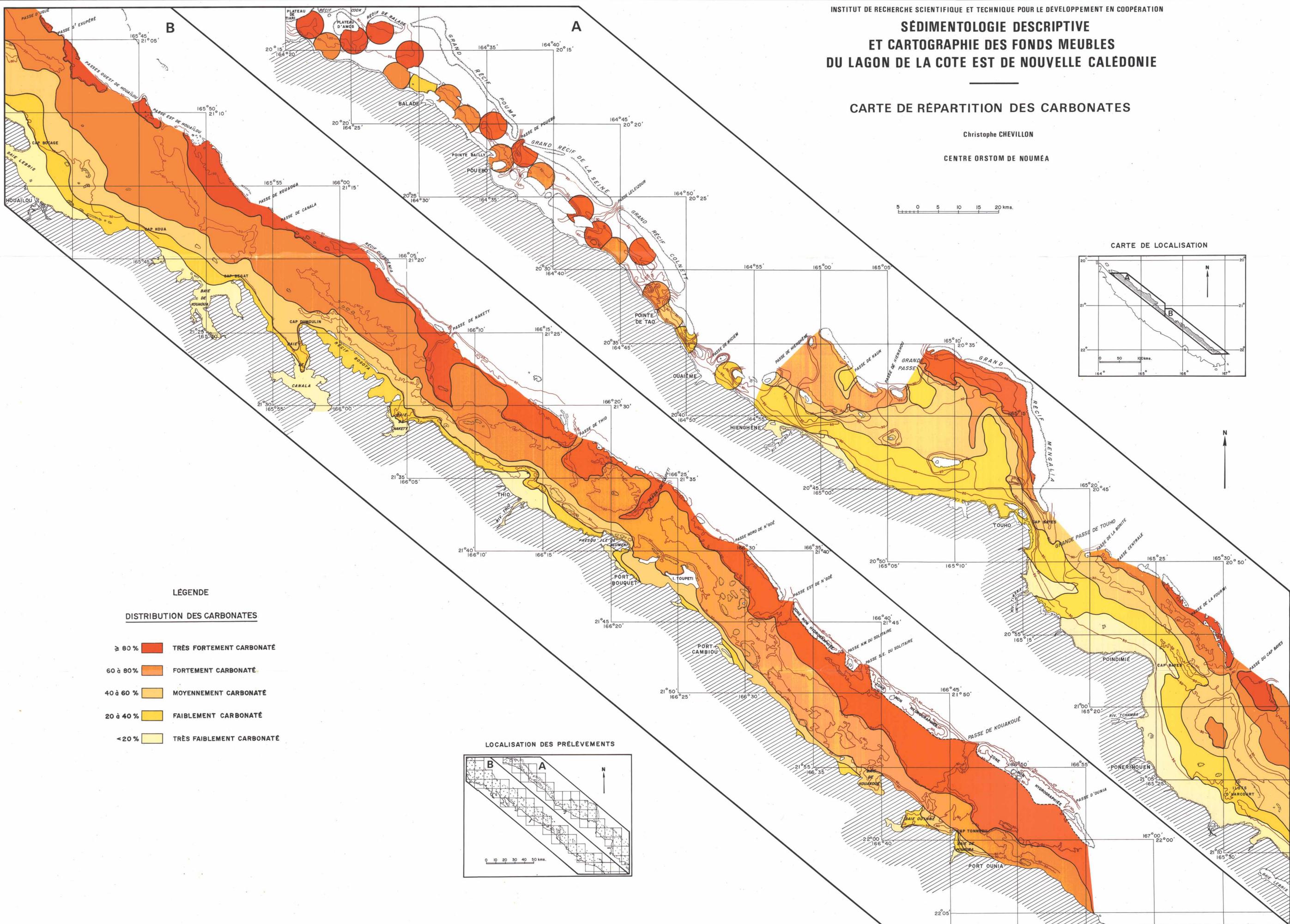
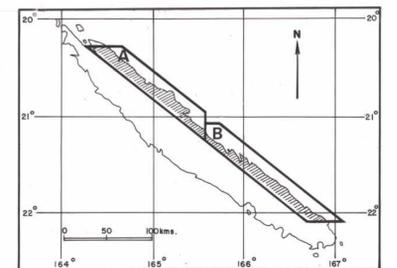
CARTE DE RÉPARTITION DES CARBONATES

Christophe CHEVILLON

CENTRE ORSTOM DE NOUMÉA



CARTE DE LOCALISATION

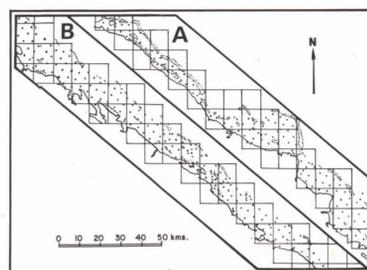


LÉGENDE

DISTRIBUTION DES CARBONATES

- ≥ 80 % TRÈS FORTEMENT CARBONATÉ
- 60 à 80 % FORTEMENT CARBONATÉ
- 40 à 60 % MOYENNEMENT CARBONATÉ
- 20 à 40 % FAIBLEMENT CARBONATÉ
- < 20 % TRÈS FAIBLEMENT CARBONATÉ

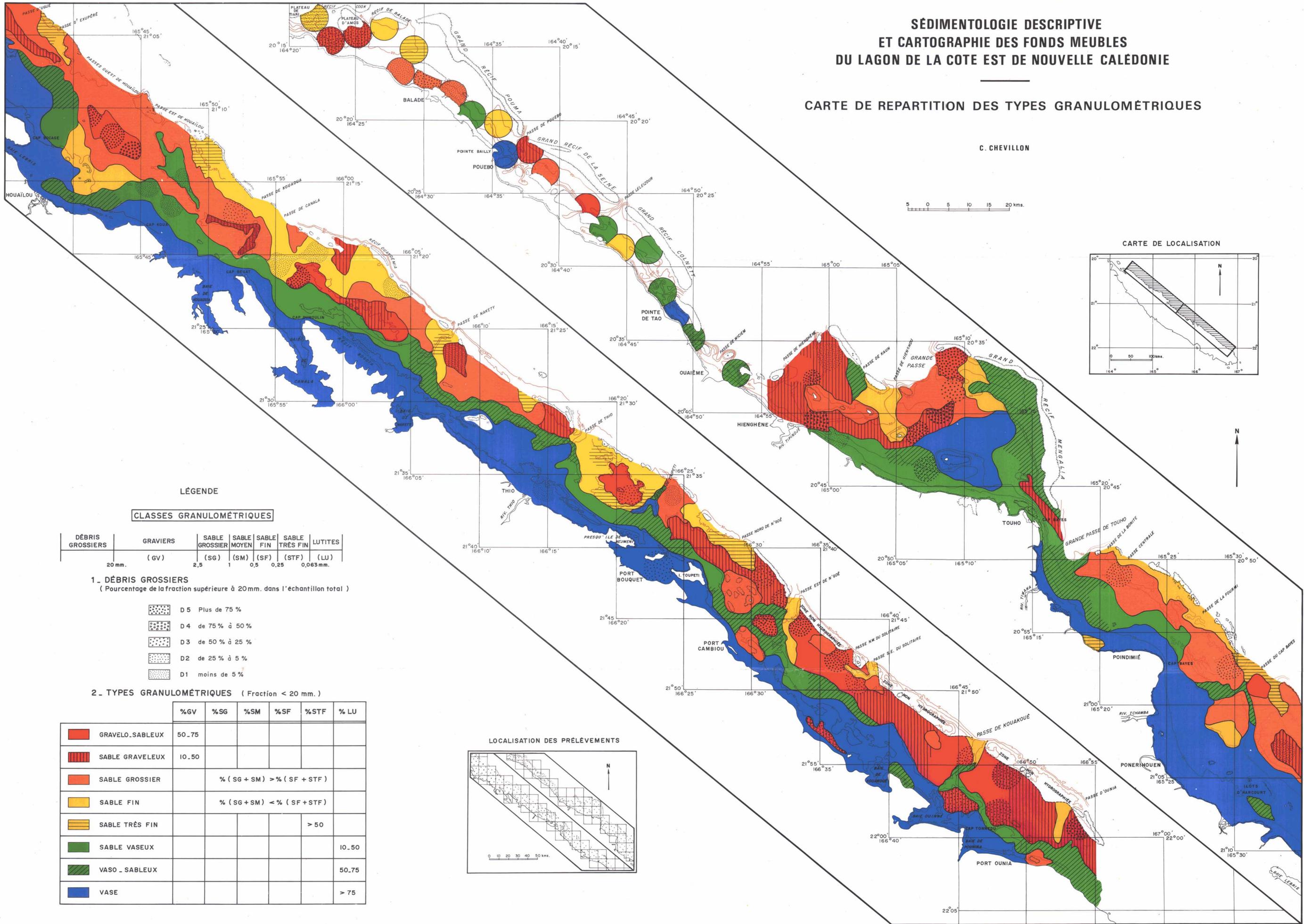
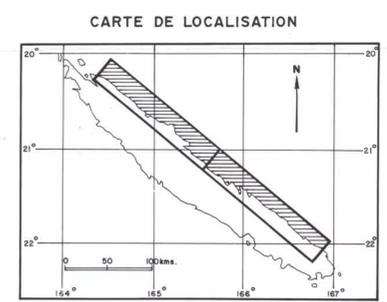
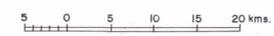
LOCALISATION DES PRÉLEVEMENTS



SÉDIMENTOLOGIE DESCRIPTIVE ET CARTOGRAPHIE DES FONDS MEUBLES DU LAGON DE LA COTE EST DE NOUVELLE CALÉDONIE

CARTE DE REPARTITION DES TYPES GRANULOMÉTRIQUES

C. CHEVILLON



LÉGENDE

CLASSES GRANULOMÉTRIQUES

DÉBRIS GROSSIERS	GRAVIERS	SABLE GROSSIER	SABLE MOYEN	SABLE FIN	SABLE TRÈS FIN	LUTITES
20 mm.	(GV)	(SG)	(SM)	(SF)	(STF)	(LU)
		2,5	1	0,5	0,25	0,063 mm.

1_ DÉBRIS GROSSIERS (Pourcentage de la fraction supérieure à 20mm. dans l'échantillon total)

- D5 Plus de 75 %
- D4 de 75 % à 50 %
- D3 de 50 % à 25 %
- D2 de 25 % à 5 %
- D1 moins de 5 %

2_ TYPES GRANULOMÉTRIQUES (Fraction < 20 mm.)

	%GV	%SG	%SM	%SF	%STF	%LU
GRAVELO-SABLEUX	50-75					
SABLE GRAVELEUX	10-50					
SABLE GROSSIER		% (SG + SM) > % (SF + STF)				
SABLE FIN		% (SG + SM) < % (SF + STF)				
SABLE TRÈS FIN					> 50	
SABLE VASEUX						10-50
VASO-SABLEUX						50-75
VASE						> 75

LOCALISATION DES PRÉLÈVEMENTS

