

UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE II

DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES D'OCEANOLOGIE

CONTRIBUTION A L'ETUDE SEDIMENTAIRE
DES DEPOTS DU LAGON SUD-OUEST
DE NOUVELLE CALEDONIE.
LA PLAINE LAGONAIRE.

PAR CHRISTOPHE CHEVILLON

RAPPORT DE STAGE
MAI 1985

LABORATOIRE DE GEOLOGIE MARINE - UA 41
CENTRE UNIVERSITAIRE D'ENDOUME-LUMINY

PLAN

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION

I - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

II - LE LAGON SUD-OUEST

- II - 1° - Physiographie du lagon
- II - 2° - Hydrodynamisme et hydrologie
- II - 3° - Le secteur étudié
- II - 4° - Localisation des échantillons

III - METHODES D'ETUDES

- III - 1° - Traitement des échantillons
- III - 2° - Granulométrie
 - a - tamisage
 - b - courbes et indices granulométriques
- III - 3° - Calcimétrie
- III - 4° - Comptages des constituants bioclastiques
- III - 5° - Analyse factorielle en composante principale

IV - RESULTATS

- IV - 1° - Résultats méthodologiques
 - a - Indices granulométriques
 - b - Analyse factorielle en composante principale
- IV - 2° - Résultats analytiques
 - a - Les caractères généraux de la plaine lagonaire
 - Couleur des sédiments
 - Indices texturaux
 - b - L'analyse factorielle
 - c - Les constituants bioclastiques

V - LES DIFFERENTS ENSEMBLES PHYSIOGRAPHIQUES

- V - 1° - Le lagon Nord de Nouméa
- V - 2° - Le lagon Sud de Nouméa
- V - 3° - La région Sud
 - a - Le lagon de Uatio
 - b - Le plateau de Kuta
- V - 4° - Evolution des différents indices en fonction de la profondeur

CONCLUSION

REFERENCES

ANNEXES

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements :

- au Professeur BLANC, qui m'a accueilli dans son laboratoire et s'est vivement intéressé à mon sujet.
- à Jean Pierre MASSE, qui a dirigé ce travail et qui est toujours resté disponible pour orienter et préciser les axes de cette recherche.
- à Monsieur THOMASSIN, qui m'a fait profiter de ses nombreuses connaissances sur le domaine récifal.
- à Monsieur FROGET, qui a bien voulu participer à ce travail, le relire et le corriger.
- à Jean-Pierre REYS, qui m'a apporté connaissances et corrections au niveau de l'analyse mathématique.
- à Monique ACQUAVIVA, qui m'a gentiment consacré un temps précieux pour m'apprendre les techniques de laboratoire et me faire part de ses connaissances sur la détermination des bioclastes.

Pour leurs disponibilités dans toutes les situations, et pour leurs relations amicales, je n'oublierai pas :

- Guy JAYME, toujours disponible face aux caprices de l'HP 1000 et de la table traçante.
- Christian LOEILLET, pour l'apport précieux dans la mise au point de programmes spécifiques très pratiques.
- Sylvie LOEILLET, dont la patience est restée à toute épreuve devant mon incompetence mathématique.
- Catherine FROGET, la fée de la photocopieuse, dont la bonne humeur permet de passer plus aisément les moments difficiles.
- Alain JEUDY de GRISSAC, pour ses conseils et discussions chaleureuses, son calme et ses capacités (hardware and software).

Cependant, ce travail n'aurait jamais pu voir le jour sans la volonté de l'O.R.S.T.O.M., qui a initialisé ce programme sur le lagon de Nouvelle Calédonie, mettant à disposition son personnel et son matériel pour la bonne marche du projet.

Je tiens plus particulièrement à remercier Monsieur B. RICHER de FORGES, qui a bien voulu confier à notre laboratoire la réalisation de ce travail et qui a effectué personnellement les missions de prélèvement des échantillons.

INTRODUCTION

L'étude sédimentaire des dépôts du lagon sud-ouest de Nouméa s'inscrit dans le cadre d'une étude générale de dépôts de lagon développée par l'O.R.S.T.O.M. en Nouvelle Calédonie. Cette contribution a permis de tester différentes méthodes d'études sédimentologiques afin de déterminer les plus efficaces dans le but de décrire et de mieux comprendre les phénomènes sédimentaires en milieu lagonal, mais aussi de servir de base aux études bionomiques.

La plus grande partie du travail a été effectuée sur la partie sud du lagon, où peu de travaux ont été réalisés jusqu'à présent.

En particulier, la différenciation Nord-Sud de 4 grandes unités physiographiques a été tentée sur des bases morphologiques, hydrodynamiques et sédimentologiques.

Les analyses classiques de la sédimentologie ont été complétées par l'application d'une méthode mathématique (analyse factorielle en composantes principales) et par des déterminations et des comptages des constituants du sédiment (fraction biogène).

Tous ces éléments doivent permettre de définir de façon plus précise les caractères des sédiments de la plaine lagonaire.

Le petit nombre d'échantillons traités au regard de l'étendue de la zone n'a permis de mettre en évidence que les grands traits d'ensemble, mais la poursuite de cette étude, sur un échantillonnage plus important, et en axant la recherche sur les composants bioclastiques du sédiment, permettrait une meilleure définition des relations entre les caractères physiographiques des zones et les caractéristiques des sédiments déposés. La notion d'unité physiographique pourrait alors être définie par des unités sédimentaires distinctes.

I - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

103°
La Grande Terre, île principale de Nouvelle Calédonie, large de 50 km, est allongée selon un axe nord-ouest - sud-est sur 400 km environ. Située entre 166° et 167° de longitude Est et 18° et 23° de latitude Sud, elle est soumise à un climat tropical océanique à alizés de sud-est dominants (Planche 1).

Des cyclones et des dépressions tropicales abordent l'île durant la saison chaude, de décembre à mars. Le débit des rivières ainsi que la charge solide qu'elles amènent au lagon sont largement tributaires de ces phénomènes climatiques (DEBENAY, sous presse).

L'île est entourée d'un vaste ensemble de récifs coralliens dont le développement linéaire et la diversité en font le plus important au monde après la Grande Barrière australienne. Cet ensemble se compose d'une double barrière récifale parallèle à chacune des deux côtes, longue au total de 1500 km et définissant deux grands lagons, eux-mêmes parsemés de récifs variés, îlots coralliens et hauts fonds (COUDRAY, 1982).

Les caractères géomorphologiques très divers des systèmes récifaux qui délimitent le lagon de la Grande Terre imposent en fait de considérer celui-ci comme une juxtaposition de petits lagons partiellement isolés et possédant chacun un régime propre (DANDONNEAU et al., 1982).

II - LE LAGON SUD OUEST

II - 1 - Physiographie du lagon

Le lagon du sud-ouest peut être subdivisé en deux zones : le lagon interne correspondant aux grandes baies (Saint Vincent, Dumbéa, Prony), et le lagon externe.

Le lagon interne est constitué de "baies côtières", qui sont des unités morphologiques importantes pour les mécanismes de dépôt des sédiments continentaux.

Le lagon externe peut être subdivisé en plusieurs aires, du large vers la côte, avec :

- un arrière récif barrière peu profond (5 à 10 m), encombré de masses coralliennes,
- un plateau corallien (environ 20 m de profondeur),
- un chenal où la profondeur peut dépasser 40 m,
- une zone sableuse interne,
- et un récif frangeant qui borde par endroits le rivage.

Le chenal se prolonge vers le large par des vallées sous-marines et des passes entrecoupant le récif-barrière.

Les plus profondes atteignent 80 m et prolongent toutes les cours des rivières actuelles (Ouenghi, Tontouta, Dumbéa et rivière des Pirogues) (DEBENAY, sous presse; COUDRAY, 1982; DANDONNEAU et al., 1982).

Le récif barrière s'éloigne de la côte, obliquement, vers le sud, délimitant un lagon externe, de largeur variable, allant de 18 km (au sud de la baie de Dumbéa), à 65 km (au sud de la baie de Prony). Le lagon externe est parsemé de récifs à cayes et d'îlots coralliens.

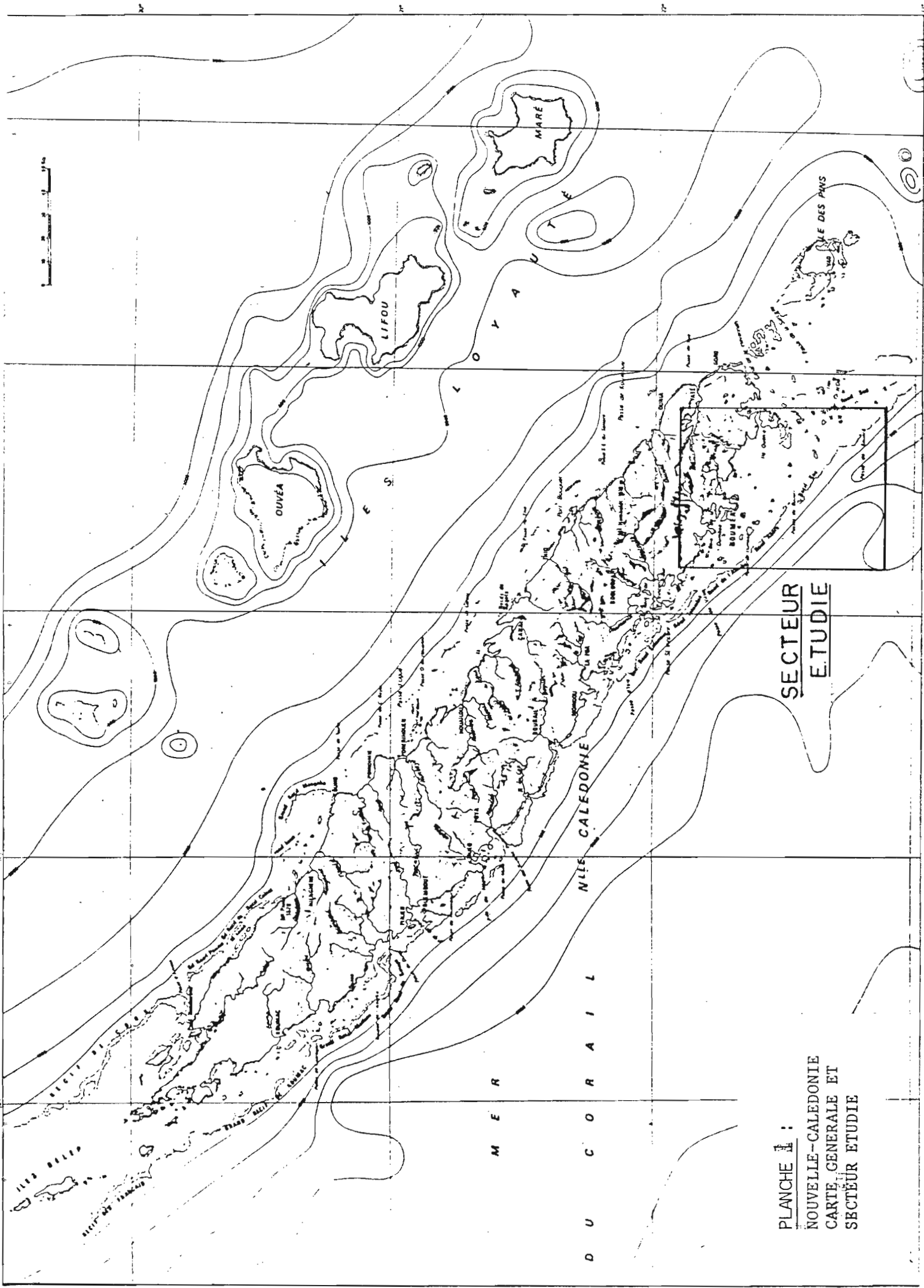


PLANCHE 1 :
 NOUVELLE-CALEDONIE
 CARTE GENERALE ET
 SECTEUR ETUDIE

SECTEUR
 ETUDIE

D U C O R A I L
 N I E S C A L E D O N I E
 M E R

I L E S D E S P A Y S

L I F O U

O U V E A

M A R E

L O Y A U T I

S E

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S

P A R I S



II - 2° - Hydrodynamisme et hydrologie

Les données disponibles concernent essentiellement le lagon. L'agitation de l'eau y est surtout entretenue par la houle, la marée et les vents. Les fleuves ne créent un courant de surface important à proximité de leur embouchure que lors de fortes pluies ou de cyclones, et pour une durée très courte.

Dans le lagon, les vagues sont essentiellement liées à la direction et à la force des vents. L'orientation moyenne est celle des alizés de sud-est (70% des observations de vent) et la vitesse des vents dépasse 12 noeuds pendant plus de 40% du temps.

La houle a une courte longueur d'onde (environ 3 m), une courte période et son amplitude la plus fréquente est de 2 à 3 mètres. Il s'agit donc plus d'un clapot court et haché, que d'une houle et son action sur la dynamique sédimentaire ne se marquera que dans les faibles profondeurs.

A l'extérieur du lagon, de grosses houles trouvant leur origine dans les régimes de grands vents d'ouest de l'Océan Austral déferlent sur la barrière et peuvent engendrer de forts courants entrant dans le lagon.

Les courants de marée sont les plus importants. La marée est de type semi-diurne et d'amplitude faible (1,80 m). Au flot, l'eau pénètre dans le lagon par le sud-est et provoque un courant parallèle à la côte dirigé vers le nord-ouest. Des entrées d'eau s'effectuent aussi par les passes et par dessus le récif barrière. Au jusant, le phénomène s'inverse. Les alizés de sud-est provoquent une dérive de surface qui renforce le courant de flot et s'oppose au courant de jusant, pouvant même l'annuler en surface. Dans ce cas, l'écoulement se fait au niveau des couches inférieures et le flux de fond peut dépasser 1m/s dans le chenal, et 1,30 m/s au niveau des passes (DUGAS, 1981; GUILCHER, 1965; DAN-DONNEAU et al., 1982). Enfin, ROUGERIE (sous presse) signale des courants assez violents (1,50 m/s), parcourant le lagon, mais dont l'origine n'est pas précisée. Il pourrait s'agir de courants de seiches.

II - 3° - Le secteur étudié

La zone étudiée, située dans le lagon sud-ouest, s'étend entre la passe de la Dumbéa (166° 15'E) et le sud de la baie de Prony (166° 50'E) (Planche 2). Elle présente une hétérogénéité morphologique marquée : du nord-ouest vers le sud-est, le récif barrière, s'éloignant de la côte, détermine un lagon plus large au sud (65 km) qu'au nord (18 km). La bathymétrie (de 10 m au nord à 50 m au sud en moyenne) et le nombre de passes augmentent. Ces caractéristiques, ainsi que la localisation des prélèvements, ont conduit à diviser le secteur étudié en 4 ensembles physiographiques distincts, 2 au nord et 2 dans la partie sud.

Dans la région nord, on distingue:

- le lagon Nord de Nouméa (que l'on nommera Nord-Nouméa) (8 échantillons), situé dans la partie la plus occidentale du lagon sud-ouest, dans la zone la plus étroite, est limité au sud par l'îlot Maître et l'îlot aux Goélands.

Peu profond, de 10 à 30 m (18 m en moyenne), c'est un espace relativement clos et proche de la côte, qui ne communique avec la mer de

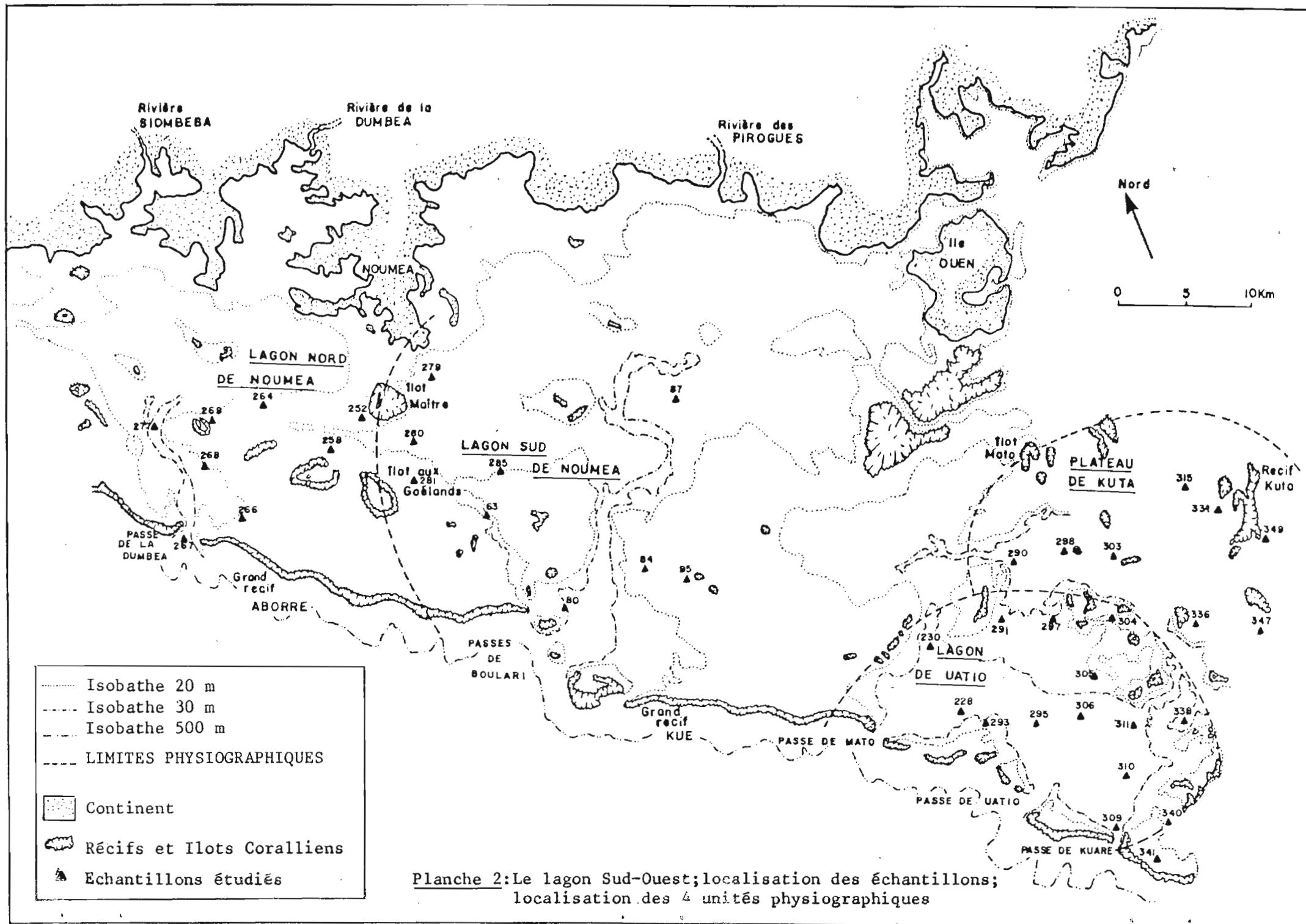


Planche 2: Le lagon Sud-Ouest; localisation des échantillons; localisation des unités physiographiques

Corail que par la passe de la Dumbéa (70 m). La morphologie côtière est découpée en deux grandes baies où se jettent deux rivières. La plus importante est la Dumbéa (Planche 2).

- le lagon Sud de Nouméa (que l'on nommera Sud-Nouméa) (8 éch.), beaucoup plus vaste, s'étend depuis les îlots précédents vers le sud-ouest, où il est bordé par le Grand Récif Kué. Plus profond, de 10 à 33 m (21 m en moyenne), il est plus ouvert et communique avec l'extérieur par les passes de Boulari (70 m environ). Malgré son étendue cette portion du littoral ne présente pas de morphologie de type "baie côtière". La rivière des Pirogues se déverse dans cette partie du lagon.

Dans la région sud, on peut distinguer :

- le lagon de Uatio (11 éch.), petit lagon inséré dans le lagon Sud, présente des profondeurs plus importantes (de 20 à 44 m avec une moyenne de 30 m). Il comporte de nombreuses passes dont les principales sont : Mato (40 m), Uatio (60 m) et Kouaré (20 m). C'est l'ensemble le plus éloigné de la côte.

- le plateau de Kuta (8 éch.), limité dans sa partie occidentale par l'île Ouen au nord et la ceinture d'îlots coralliens fermant le lagon de Uatio au sud-est. Il s'ouvre largement sur le Grand Canyon axial sud sous-marin de Nouvelle Calédonie. C'est l'ensemble le plus profond (25 à 55 m avec une moyenne de 37 m).

II - 4° - Localisation des échantillons

Les échantillons étudiés ont été prélevés par l'O.R.S.T.O.M., lors d'une campagne réalisée par le N.O. VAUBAN en janvier 1985 (annexe 1). Ces prélèvements, effectués sur des transects orientés sud-ouest - nord-est, forment un quadrillage très large couvrant l'ensemble du lagon depuis Nouméa jusqu'à sa limite sud (Grand Récif sud). Chaque transect comporte généralement 3 ou 4 échantillons, ce qui limite les possibilités d'interprétation. Ce sont pour la plupart des prélèvements profonds (20 à 40 m) de la plaine lagonaire (pl.2).

III - METHODES D'ETUDES

Dans le cadre de ce travail 40 échantillons ont été choisis en raison de leur appartenance aux ensembles physiographiques décrits précédemment. Ils ont fait l'objet d'analyses sédimentologiques classiques définies par CHAMLEY (1966) pour la granulométrie et la calcimétrie et par MASSE (1968) pour le comptage des constituants bioclastiques. D'autre part, les données ainsi acquises ont été soumises à une analyse multivariée : l'analyse factorielle en composante principale (ACP).

III - 1° - Traitement des échantillons

Les échantillons, au laboratoire, sont séchés, pesés, puis lavés (tamis de 0,063 mm) ce qui permet de séparer les lutites des sables.

La portion récupérée des lutites est utilisée pour l'analyse des teneurs en carbonates.

Les sables sont séchés et pesés, ce qui permet, par différence entre le poids de départ (brut) et le poids recueillis après lavage, de calculer les pourcentages des fractions fines (lutites), et de fractions grossières (sables).

III - 2° - Granulométrie

a - Tamissage

La fraction sableuse (supérieure à 0,063mm) est tamisée sur une colonne de granulométrie de 24 tamis, correspondant à la série AFNOR entre 0,063mm et 16,5mm. Chaque refus de tamis est pesé.

b - courbes et indices granulométriques

L'établissement des courbes et le calcul des indices granulométriques ont été réalisés à l'aide du mini-ordinateur HP 1000 du Centre d'Océanologie de Marseille.

Pour des raisons de commodité d'utilisation, les courbes granulométriques comportent en abscisse le logarithme négatif (base 10) des mailles des tamis et en ordonnée les pourcentages cumulés des poids des refus des tamis (programme de calcul FIVOL et programme de dessin TRACE) (annexe 2, 3, 4 et 5).

Les paramètres granulométriques (quartiles et percentiles) ont été déterminés graphiquement sur les courbes cumulatives. Les indices granulométriques ont été ensuite calculés à l'aide d'un programme mis au point par C. LOEILLET en BASIC sur micro ordinateur HP 85.

Les différents indices calculés et leurs formules de base sont consignés dans le tableau I.

III - 3° - Calcimétrie

La calcimétrie a été effectuée sur la fraction fine du sédiment (inf. à 0,063 mm) avec un calcimètre BERNARD selon la méthode classique (CHAMLEY, 1966).

III - 4° - Comptages des constituants bioclastiques

Les refus de tamis obtenus lors de la granulométrie sont regroupés par deux, définissant ainsi de nouvelles classes de taille. Le comptage des bioclastes a été réalisé (pour 10 des échantillons) sur chacune de ces classes selon les techniques mises au point par MASSE (1968). Lorsque la dernière classe de taille (0,063 à 0,125 mm) représentait moins de 3% du poids total de l'échantillon, le comptage des constituants n'a pas été effectué en raison de la difficulté d'identification des débris. Des vérifications préliminaires à la mise en place de ce protocole ont permis de montrer la conformité entre les résultats obtenus avec et sans cette classe de taille.

III - 5° - Analyse factorielle en composante principale

Cette analyse a été effectuée dans le seul but de faciliter l'exploitation du tableau de données. Déjà utilisée en granulométrie classique,

TAILLE MOYENNE (Mean Size) (FOLK-WARD 1957).

$$TMM = \frac{M(16) + M(50) + M(84)}{3}; \text{ Mean Size} = TMF = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}; TM\phi = -\text{Log}(TMM)/0.301; TMA = -\text{Log}(TMF)/0.1$$

Blocs	S. Blocs	Blocs	Galets	Gravelle	Gravier	Granule	Grossier	Moyen	Fin	t. fin	Sablon	Limon	Argile	Précoll.	Colloï.
GB	B	GT	GL	GV	GN	SG	SM	SF	STF	SB	L	A	P	C	
1000	500	200	20	10	5	2,5	1	0,5	0,25	0,05	0,02	0,002		0,0002	
-10	-9	-7,65	-4,32	-3,32	-2,32	-1,32	0	+1	+2	+4,32	+5,32	+9		+12	
			-12,96	-9,96	-6,96	-3,96	0	+3	+6	+12,96					

ETALONNEMENT DIMENSIONNEL (RIVIERE 1952).

$$GT = \text{Log} \frac{M0}{M100} = \text{Log} \frac{D.Min.}{D.Max.}$$

Extrém. Grand	Très Grand	Grand	Moyen	Faible	Extrém. Faible
EG	TG	G	M	F	EF
2	1,5	1	0,5	0,25	0
0,25	0,35	0,5	0,7	0,84	mm

$$X\phi = \frac{-\log Xmm}{0.301}$$

CLASSEMENT (KRUMBEIN 1936).

$$D\phi = \frac{\phi 75 - \phi 25}{2}$$

Non classé	Faiblement Classé	Moyenn. Classé	Bien Classé	Très bien classé	Extr. Bien Classé
NC	FC	MC	BC	TBC	EBC
2	1,50	1	0,5	0,25	0
0,25	0,35	0,5	0,7	0,8	mm

NORMALITE DES DISTRIBUTION : (KURTOSIS) (FOLK-WARD 1957).

$$KG = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2,44 (\phi 75 - \phi 25)}$$

Extrém. accusé	Très accusé	Accusé	Moyenn. accusé	Peu accusé	Très peu accusé
EA	TA	A	MA	PA	TPA
3	1,50	1,11	0,90	0,67	0
0,12	0,35	0,46	0,53	0,62	mm

TRIAGE (FOLK-WARD 1957) (Standard-Deviation)

$$ST = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6,6}$$

Très mal trié	Mal trié	Bien trié	Très bien trié	Extrém. Trié
TMT	MT	BT	TBT	EBT
2	1,50	1,1	0,50	0
0,25	0,35	0,46	0,7	mm

SYMETRIE (SKWENESS) (FOLK-WARD 1957)

$$SK_I = \frac{(\phi 16 + \phi 84) - 2\phi 50}{2(\phi 84 - \phi 16)} + \frac{(\phi 5 + \phi 95) - 2\phi 50}{2(\phi 95 - \phi 5)}$$

Asymétrie				
Très négative	négative	Symétrique	positive	très positive
AT-	A-	S	A+	AT+
-0,30	-0,10	0	+0,10	+0,30
1,99	1,23	1,07	0,93	0,81
			P.w. 10,70	0,5
				mm

TABLEAU I / INDICES GRANULOMETRIQUES ET ECHELLES DE REFERENCES

(GABRIE, 1982) et en sédimentologie particulière (LOEILLET, 1984), la méthode ne sera pas développée. On se contentera d'évoquer les traits caractéristiques de cette analyse d'inertie.

Le principe de l'analyse factorielle permet de représenter j échantillons dans un espace à i dimensions (correspondant aux variables).

Réciproquement, les variables peuvent être représentées par i points dans l'espace à j dimensions des échantillons (espaces duaux).

Le problème de base est de déterminer un système d'axes tel que le nuage de points projeté sur le plan formé par les premiers axes (en général, les 2 ou 3 premiers) soit déformé le moins possible, apportant ainsi un maximum d'information sur la disposition des points dans l'espace de dimension élevée.

L'ACP est donc un mode de représentation graphique des tableaux de contingence et se propose de rassembler en un ou plusieurs graphes, la plus grande partie de l'information contenue dans ces tableaux.

La distance utilisée est une distance angulaire. Ce sera ici un coefficient de corrélation entre variables (coefficient de corrélation de Bravais-Pearson). Le coefficient de corrélation entre 2 variables ou 2 paramètres sera représenté par le cosinus de l'angle des vecteurs associés à chacun d'eux.

L'interprétation de la part que prend chaque variable dans l'ordination s'appuie sur l'examen des contributions absolues (part de l'inertie de l'axe factoriel expliquée par la variable prise en compte), et des contributions relatives qui représente l'importance de l'axe dans l'écart d'un point au centre de gravité.

Enfin, l'ACP étant utilisée ici pour mettre en évidence les associations d'échantillons qui se comporteraient de façon identique, vis à vis des paramètres mesurés ou calculés, la représentation des observations (échantillons), dans l'espace des variables (paramètres), sera privilégiée.

IV - RESULTATS

Les résultats obtenus sur les 40 échantillons sont synthétisés dans le tableau II.

IV - 1° - Résultats méthodologiques

a - Indices granulométriques

Au cours des différentes analyses, une redondance de l'information, apportée par les différents indices granulométriques, est apparue. Les indices de dispersion (étalement, triage, classement) se recoupent souvent, et constituent le reflet des indices centraux (taille moyenne, médiane).

On a donc effectué le calcul d'une matrice de corrélation entre les variables (profondeur, % de fraction fine, % de carbonates de la fraction fine et indices granulométriques) des 40 échantillons (bornes pour le coefficient de corrélation $r = 0,30$ pour 38 degrés de liberté et un intervalle de sécurité de 95%).

Les principaux résultats sont les suivants (Tableau III) :

- on note une forte corrélation positive ($r = 0,83$) entre la médiane et la taille moyenne et négative ($r = - 0,79$) entre la médiane et l'asymétrie.
- la taille moyenne est corrélée positivement avec la normalité ($r = 0,64$) et négativement avec le facteur hydrodynamique ($r = - 0,72$) et tous les autres paramètres.
- le classement présente une très forte corrélation positive avec le triage ($r = 0,91$), et avec le facteur hydrodynamique ($r = 0,95$) et négative avec la normalité ($r = - 0,71$).

En conséquence, on ne conservera qu'une partie de ces indices granulométriques :

- la taille moyenne, plus commode d'emploi que la médiane (échelle de référence normalisée, tableau I),
- le trilage, préférable au classement, car il englobe 90% de la distribution, au lieu de 68%, donc plus performant,
- le facteur hydrodynamique, qui englobe la normalité des distributions et le classement.

Parmi les paramètres éliminés, l'étalement dimensionnel est extrêmement grand pour tous les échantillons et présente une faible variance (var.=0,00052).

Ces constatations ne peuvent cependant s'appliquer qu'au seul milieu lagonal, et ne doivent pas être étendues à d'autres milieux de dépôt.

b - Analyse factorielle en composante principale

L'ACP, en dépit du faible nombre d'échantillons et du nombre réduits de paramètres (essentiellement granulométriques), apporte des résultats assez satisfaisants. On peut donc espérer qu'une extension de l'étude à d'autres échantillons et la prise en compte d'autres paramètres devrait permettre d'arriver à une modélisation performante du milieu de dépôt.

Stationn	PROF.	ZFF	MED.	TMM.	DØ	KG	TRI.	SKI	XC03CA	FH
230	31.00	37.00	.50	.90	.35	.57	.25	1.00	94.10	-.32
252	15.00	2.00	2.14	6.20	.27	.66	.25	1.10	85.00	-.39
258	10.00	2.00	.39	.40	.82	.32	.66	1.33	85.00	.50
264	18.00	5.00	.71	1.31	.44	.46	.26	1.13	85.00	-.02
266	15.00	7.00	.17	.28	.65	.41	.44	1.42	93.20	.24
267	70.00	2.00	.98	1.43	.57	.44	.40	1.23	85.00	.13
269	18.00	9.00	.51	.89	.43	.46	.27	1.16	84.20	-.03
277	30.00	52.00	.18	.48	.38	.52	.27	1.41	89.90	-.14
279	26.00	2.00	4.90	6.75	.25	.65	.23	.76	85.00	-.40
280	23.00	12.00	.25	.40	.52	.56	.43	1.23	76.70	-.04
290	32.00	4.00	1.58	2.26	.51	.48	.36	1.06	56.10	.03
298	32.00	7.00	4.79	7.18	.35	.55	.28	.81	89.90	-.20
306	34.00	14.00	.28	.49	.46	.47	.29	1.18	94.10	-.01
334	47.00	13.00	.20	.27	.62	.51	.51	1.25	91.60	.11
338	31.00	5.00	.33	.45	.60	.30	.36	1.31	88.30	.30
340	23.00	2.00	.48	1.28	.43	.42	.23	1.39	84.20	.01
347	46.00	9.00	.48	3.40	.25	.59	.16	1.31	93.20	-.34
349	55.00	5.00	.95	2.05	.36	.53	.25	1.16	89.97	-.17
385	20.00	6.00	.85	3.96	.37	.51	.20	1.27	83.30	-.14
391	29.00	2.00	1.07	2.16	.37	.57	.29	1.18	87.50	-.20
395	35.00	7.00	.45	.81	.48	.44	.31	1.26	89.90	.04
397	29.00	7.00	.62	1.85	.30	.55	.20	1.17	92.40	-.25
303	35.00	9.00	.50	1.42	.39	.51	.25	1.31	92.40	-.12
304	25.00	4.00	.52	.85	.50	.39	.29	1.26	92.40	.11
305	24.00	3.00	.50	5.51	.15	.69	.15	1.39	85.80	-.54
309	27.00	5.00	.25	.34	.62	.48	.49	1.23	89.90	.14
310	44.00	6.00	.47	1.47	.34	.57	.23	1.21	87.50	-.23
311	33.00	4.00	.79	1.83	.37	.51	.23	1.13	88.38	-.14
315	50.00	6.00	.54	1.87	.31	.55	.21	1.25	87.90	-.24
336	26.00	5.00	.28	.52	.52	.41	.32	1.36	91.60	.11
341	15.00	4.00	.30	.56	.46	.42	.28	1.29	88.30	.04
348	31.00	2.00	.33	.36	.66	.52	.58	1.16	77.60	.14
362	20.00	14.00	.24	.37	.51	.55	.43	1.22	80.90	-.04
391	10.00	3.00	.41	.43	.76	.54	.68	1.03	77.60	.22
293	20.00	3.00	.25	.36	.61	.49	.48	1.39	82.90	.12
63	20.00	4.00	.55	1.23	.44	.43	.24	1.23	90.80	.01
89	33.00	14.00	.19	.31	.52	.48	.38	1.31	92.40	.04
84	17.00	7.00	.44	.50	.70	.26	.45	1.16	89.90	.44
87	27.00	4.00	2.45	6.28	.22	.65	.22	.98	79.20	-.43
95	14.00	5.00	.46	.63	.56	.39	.36	1.19	87.50	.17

TABLEAU II : PARAMETRES MESURES ET INDICES GRANULOMETRIQUES (mm)

PROF	.1000E+01									
FF	.8609E-01	.1000E+01								
MED	.2771E-01	-.1959E+00	.1000E+01							
TMM	.4573E-01	-.2236E+00	.8334E+00	.1000E+01						
DO	-.2591E+00	-.1146E+00	-.4180E+00	-.6998E+00	.1000E+01					
KG	.1949E+00	.1001E+00	.4132E+00	.6429E+00	-.7157E+00	.1000E+01				
TRI	-.2481E+00	-.1054E+00	-.2648E+00	-.5132E+00	.9140E+00	-.3921E+00	.1000E+01			
ASS	-.4919E-02	.1035E+00	-.7929E+00	-.5605E+00	.2491E+00	-.3796E+00	.8116E-01	.1000E+01		
CO3CA	-.1613E+00	.2453E+00	-.1645E+00	-.1231E+00	-.1380E+00	-.1480E+00	-.2664E+00	.2449E+00	.1000E+01	
FH	-.2519E+00	-.1172E+00	-.4473E+00	-.7287E+00	.9578E+00	-.8863E+00	.7675E+00	.3215E+00	-.3058E-01	.1000E+01
	PROF	FF	MED	TMM	DO	KG	TRI	SKI	CO3CA	FH

Tableau III : DEMI-MATRICE DE CORRELATION ENTRE LES PARAMETRES MESURES ET LES INDICES GRANULOMETRIQUES. (bornes pour le coefficient de corrélation à 95% de sécurité et 38° de liberté =0,30.) (PROF:profondeur;FF:%fraction fine;MED:médiane;DO:classement;KG:normalité;TRI:triage;AS:asymétrie;CO3CA:%carbonates;FH:facteur hydrodynamique.)

en composantes principales

Par contre, d'autres analyses ont été tentées:

- une analyse ~~factorielle des correspondances~~ sur variables rangées (% pondéraux rangés des différentes classes de taille). Les courbes de distribution se regroupent selon des normes qui ne correspondent pas aux différentes aires géographiques, mais sur la base des variations de la médiane.

- une analyse ^{factorielle des correspondances corrélation linéaire} en ~~composantes principales~~, dans laquelle on a substitué aux 24 variables de départ (classes de taille) deux descripteurs de la distribution des particules dans les différentes classes de taille (les deux premières composantes obtenues dans l'~~AFB~~ précédente) (LOEIL-LET, 1984).
ACB

Les résultats obtenus par ces deux analyses ne permettent pas une exploitation des données pour définir les différents ensembles physiographiques, ce qui est l'un des buts de cette étude.

IV - 2° - Résultats analytiques

a - Les caractères généraux des sédiments de la plaine lagonaire

- La couleur du sédiment permet de différencier 6 teintes dominantes (blanc, jaune, gris clair, gris foncé, ocre et brun-rouge). On n'a pas utilisé pour cette différenciation la table de Munsell, car le relevé a été effectué longtemps après le prélèvement des échantillons.

Ces observations font ressortir la différenciation des régions Nord (Nord et Sud Nouméa) et Sud (Ouatia et Kuta).

Dans la région Nord, la teinte dominante est grise, indiquant un substrat réducteur dans le lagon avec la présence de matière organique. Dans les passes, cette coloration est plus probablement due à la présence de sulfures de fer et de manganèse (communication orale C. Froget).

Les sédiments blancs ou jaunes de cette zone ne se rencontrent que dans les fonds blancs d'arrière récif ou les profondeurs faibles (10m environ). L'agitation de l'eau y augmente et remanie régulièrement le sédiment.

Dans la région Sud, plus profonde, la coloration blanche domine. Ce milieu est plus ouvert vers le large, le renouvellement de l'eau est certainement beaucoup plus important et ne permet pas la réduction du sédiment.

Les quelques échantillons ocres et bruns-rouges, dont la coloration est liée à la teneur en oxyde ferrique d'origine continentale (LAUNAY, 1972 et DUGAS, 1973) présentent les plus faibles pourcentages en grains carbonatés (56% à 70%).

DEBENAY (sous presse) attribue la couleur jaune des sédiments à la pigmentation des bioclastes. Cette coloration disparaîtrait sous l'action des ultra-violets, en eau limpide et peu profonde.

- Parmi les indices texturaux, on peut retenir principalement:

1- Le pourcentage de fraction fine, qui est en général inférieur à 10% et le plus souvent compris entre 2 et 5%, semble indépendant de la profondeur (Planche 3a). Les échantillons les plus profonds ne voient pas se marquer, de façon importante, une augmentation de leur teneur en fraction fine.

Entre 0 et 40 m de profondeur, la teneur en fraction fine augmente notablement avec la profondeur. Elle passe de 2 à 16% (valeurs extrêmes). Plus profondément, les teneurs varient faiblement avec une tendance à décroître, mais elles restent inférieures à 16%. Cette absence d'accroissement de la teneur en lutites semble montrer une relative indépendance de ce facteur avec la profondeur.

L'importance du seuil bathymétrique régional de 40 m sera reprise ultérieurement.

2- L'évaluation de l'importance des apports continentaux a été tentée par la mesure de la teneur en éléments insolubles (évaluée par rapport à la teneur en carbonates) de la fraction fine du sédiment. Les valeurs obtenues varient entre 5 et 20% d'insolubles, alors que la fraction fine représente de 2 à 16%.

L'éloignement de la côte des échantillons (entre 8 et 60 km) et le fait que les apports continentaux (dont 80% ont une médiane inférieure à 0,020 mm) se déposent pour la majeure partie dans les mangroves et les embouchures des rivières explique une grande partie de cette faiblesse en apports terrigènes. Le reste sédimente rapidement dans les baies côtières (lagon interne), la dernière partie atteignant les sites de prélèvement (DANDONNEAU et al., 1982).

La planche 3b montre une indépendance marquée entre les teneurs en fraction fine et en carbonates.

3- Les échantillons de la plaine lagonaire présentent pour la plupart une asymétrie négative à très négative (Planche 4a), traduisant une dominance générale des grains fins dans la fraction sableuse. Ceci va à l'encontre des observations réalisées par DEBENAY (sous presse) dans la partie nord du lagon, entre la baie de Saint Vincent à la baie de Prony.

4- Les autres indices granulométriques (taille moyenne, triage, facteur hydrodynamique) présentent une variabilité extrême. Cependant, les grands traits de leurs variations ont pu être mis en évidence :

- les sédiments bien triés à très bien triés ont une asymétrie négative à très négative et un facteur hydrodynamique positif ou proche de 0, indiquant une aptitude au transport par l'agent hydrodynamique concerné.

Ces sédiments (représentés par des sables fins et moyens, planche 4b) sont localisés aux abords des passes, à proximité de la barrière récifale, au niveau de hauts fonds et en fond de lagon. Dans ce dernier cas, ils correspondent à des structures plus encaissées.

Aux abords des passes et à proximité de la barrière récifale, deux phénomènes s'ajoutent au courant de marée :

- la dérive vers le nord-ouest de la masse d'eau poussée par les alizés de sud-est dominants,

- le passage d'eau par dessus le récif barrière, à chaque déferlante, même par temps calme (GUILCHER, 1965).

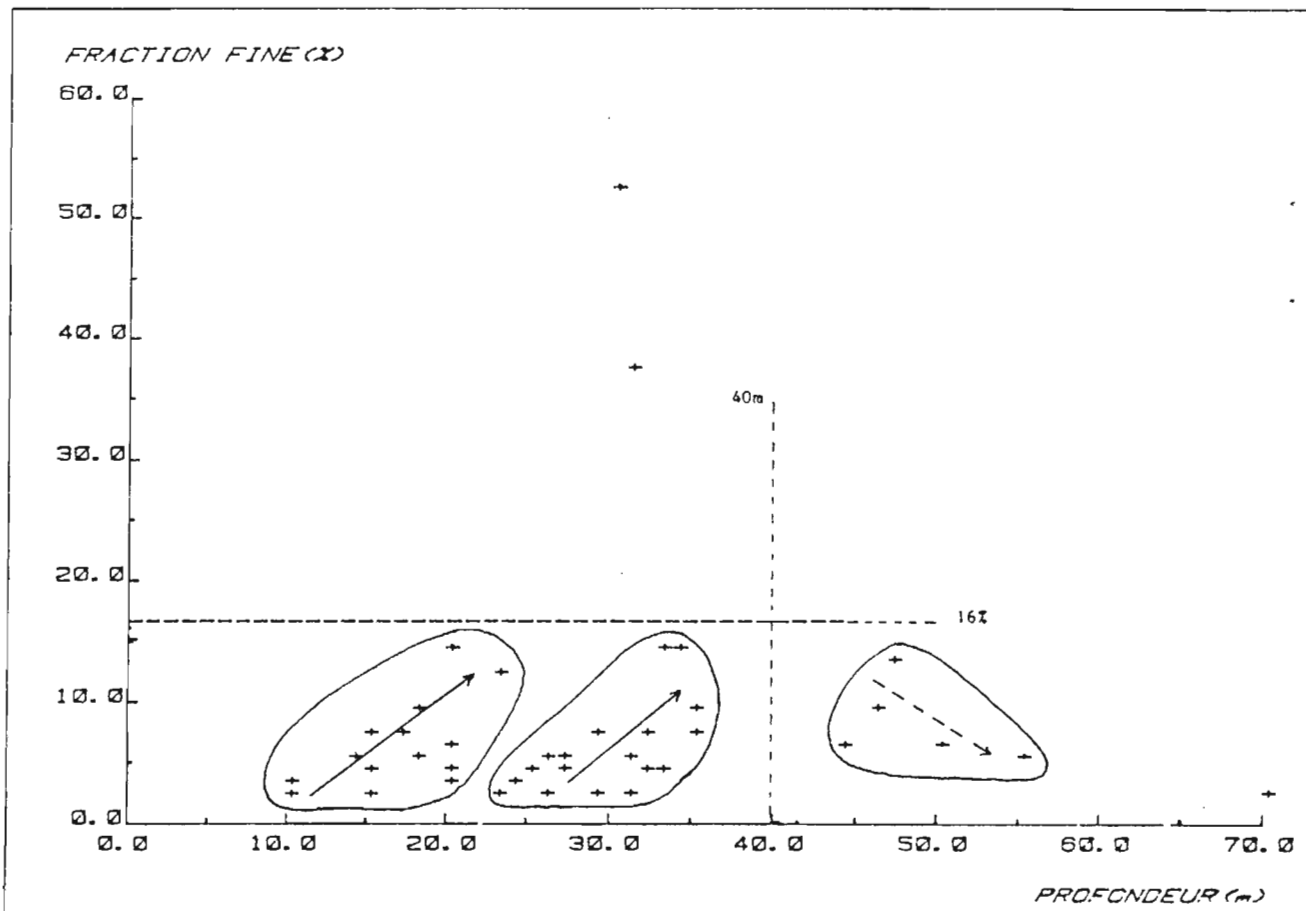


PLANCHE 3a : ETUDE DE LA RELATION FRACTION FINE ET PROFONDEUR

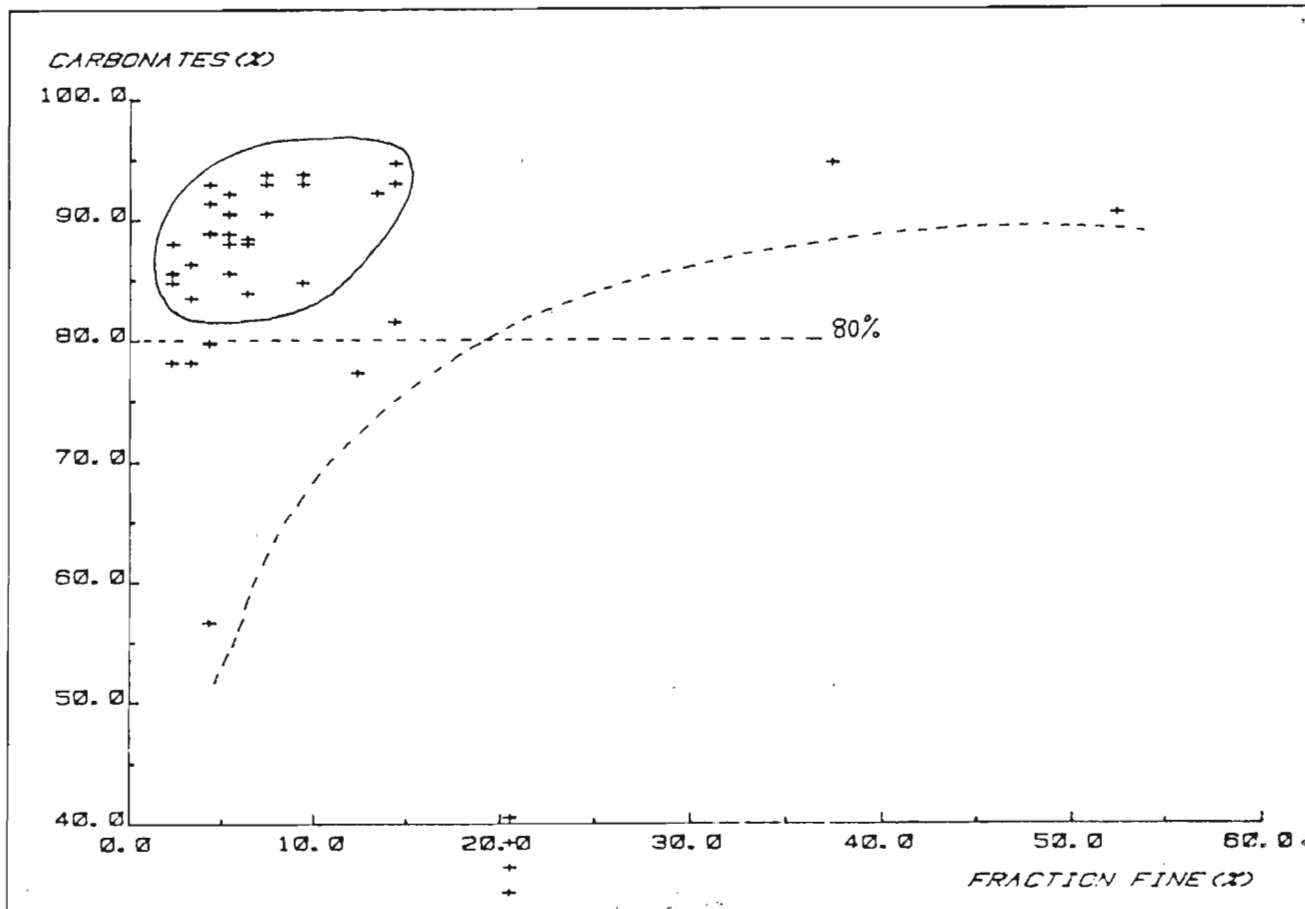


PLANCHE 3b : ETUDE DE LA RELATION CARBONATES ET FRACTION FINE

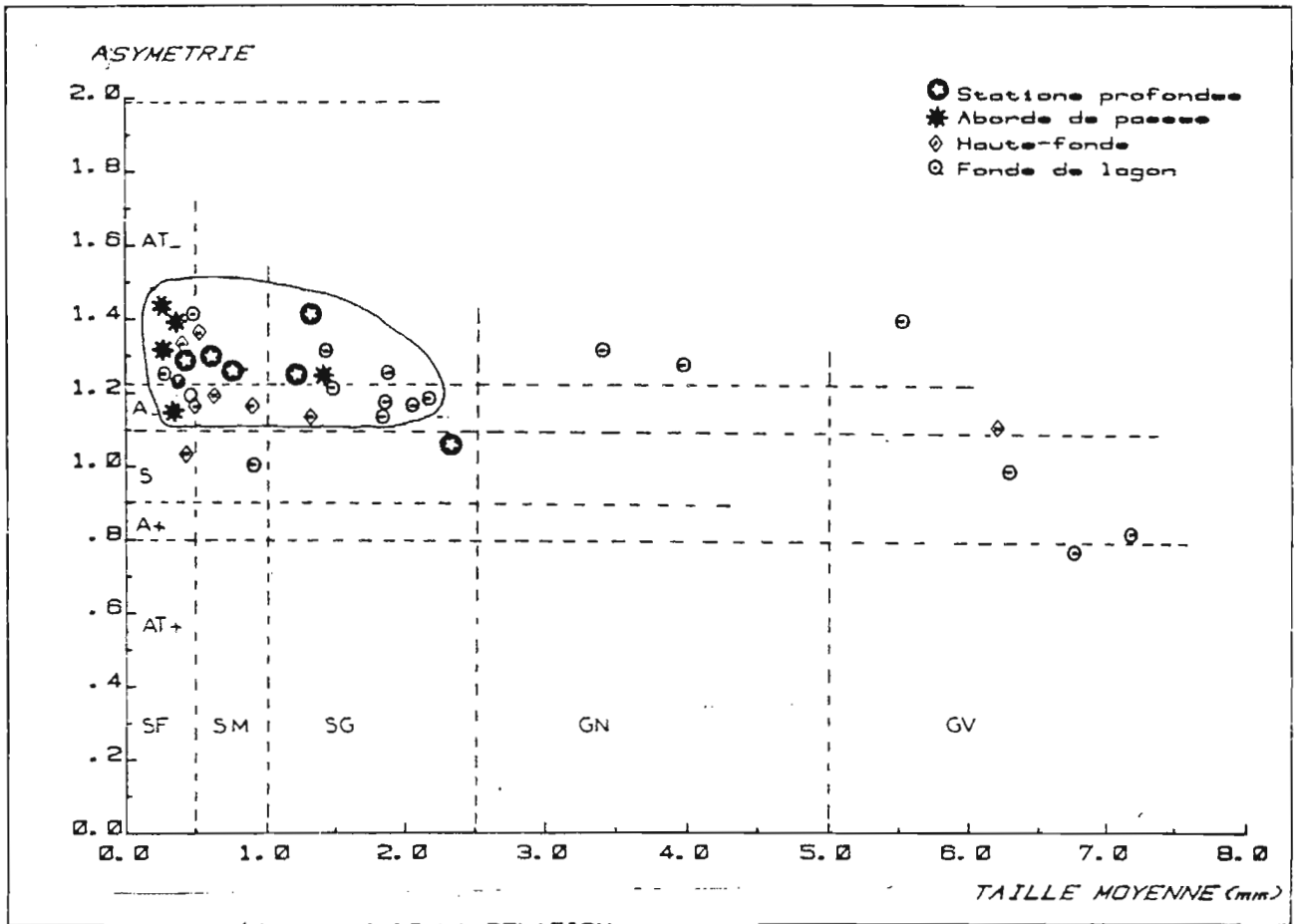


PLANCHE 4A. ETUDE DE LA RELATION ASSYMETRIE ET TAILLE MOYENNE

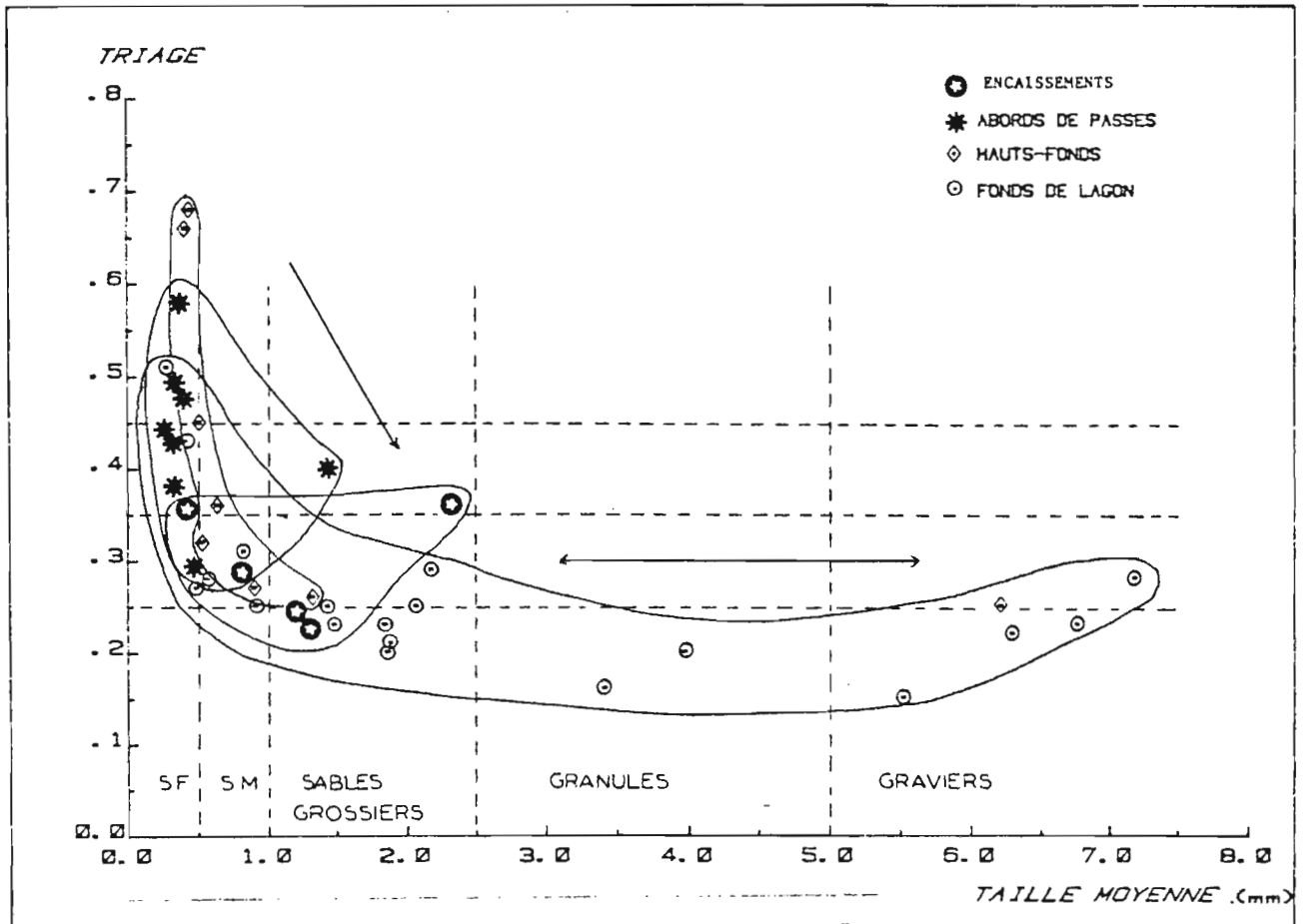


PLANCHE 4B. RELATION ENTRE LA TAILLE MOYENNE DU SEDIMENT ET SON TRIAGE

La conjonction de ces 3 agents hydrodynamiques aboutit à un vannage continu du sédiment, ce qui explique qu'il soit bien trié (DEBENAY, sous presse).

Sur les hauts fonds, les sédiments sont soumis à l'action combinée des vagues, du vent et de l'effet "Venturi", ce qui peut engendrer des courants relativement forts.

Enfin, dans les structures encaissées, le bon triage peut être attribué à l'accélération des courants de fond en liaison avec cette morphologie particulière.

- les sédiments les moins bien triés sont des sables grossiers, granules ou graviers. Ce mauvais triage s'accompagne d'un facteur hydrodynamique négatif (peu de remaniements). Ce sont pour la plupart des échantillons profonds, en milieu de plaine lagunaire ou à proximité d'îlots coralliens.

Dans ce dernier cas, on peut avoir superposition des organismes vivant in situ et de débris issus des îlots coralliens proches.

L'absence d'agents hydrodynamiques actifs en zone profonde, la fraction grossière importante provenant des organismes vivants et les courants de marée (flux, reflux, mais surtout étales) peuvent expliquer ce mauvais triage. D'autre part, un regroupement des échantillons situés sous le vent des alizés de sud-est dominant par rapport à des îlots coralliens, permet de montrer la possible influence de cet agent : sur un relevé de 11 stations sous le vent, 8 présentent un triage mauvais à très mauvais.

b - Résultats des analyses factorielles

Le tableau analysé comporte 8 variables (indices granulométriques et paramètres mesurés) décrites par 40 observations (échantillons) (Tableau 11)

L'information recueillie : les deux premiers facteurs (axes) totalisent 63% de l'inertie totale. La part d'explication de la variance apportée par les axes F1 et F2 est respectivement 40,3% et 22,7%, tandis que l'information apportée par F3 (3ème axe) chute à 11,1%.

L'espace réduit 1-2 (Planche 5).

L'examen des contributions absolues et relatives (tableau 4) montre que le premier facteur est sous-tendu par les variables médiane et taille moyenne du sédiment, qui se projettent au pôle positif de cet axe.

Il est secondairement sous-tendu vers son pôle négatif par le facteur hydrodynamique et l'asymétrie.

Les carbonates se projettent à l'extrémité positive de l'axe 2, qui est sous-tendu de façon moindre par la profondeur et la fraction fine du sédiment du côté positif, et par le triage à son pôle négatif.

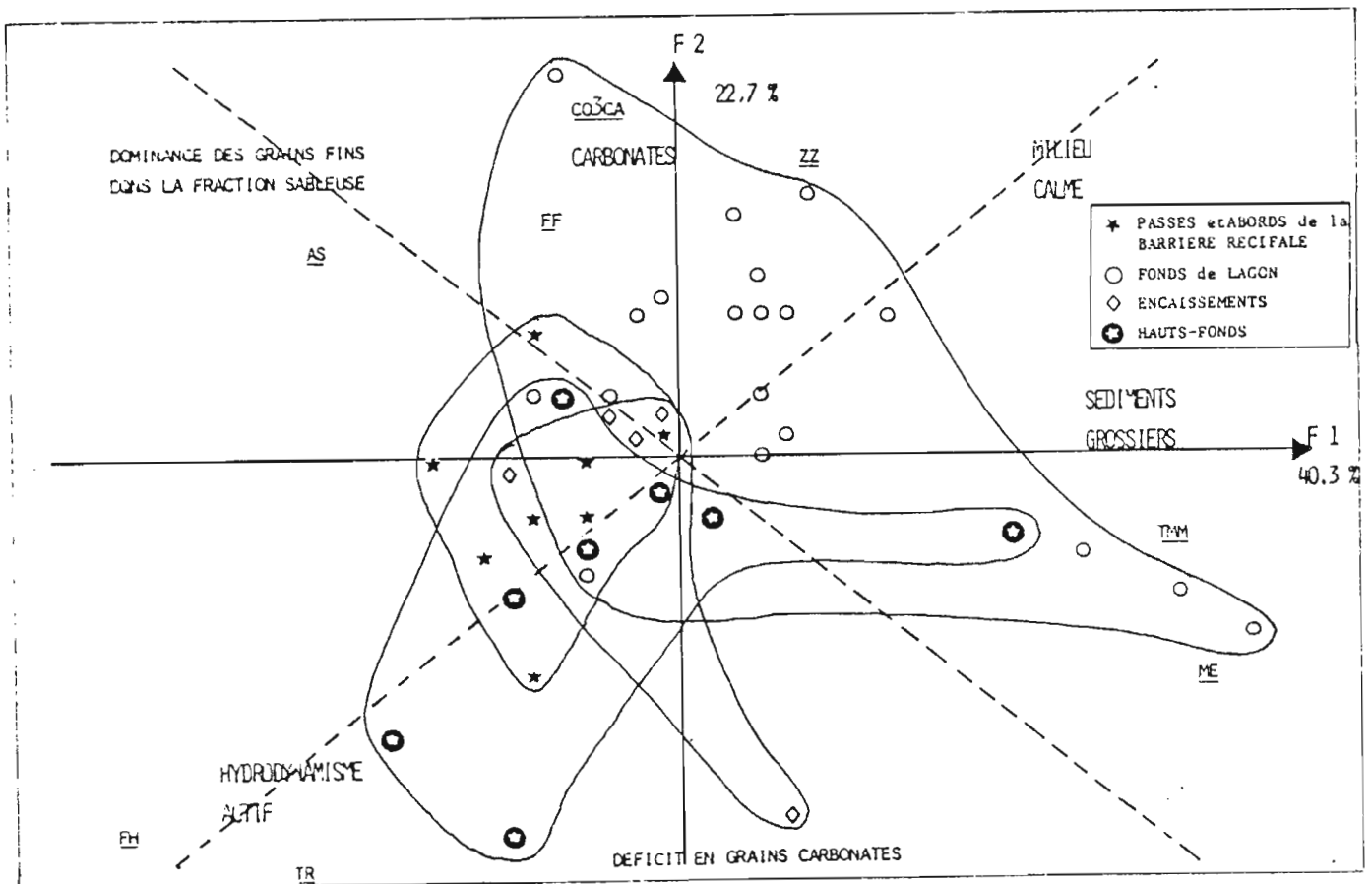
L'axe 1 peut donc être assimilé à un gradient granulométrique (sédiments grossiers au pôle positif et fins au pôle négatif).

L'axe 2 représente un gradient dans les apports terrigènes.

La première bissectrice, sur laquelle se projettent, côté négatif, les variables triage et facteur hydrodynamique, révèle un gradient hydrodynamique.

IDENTIFI- FICATEURS	C.A. E	AXE 1			AXE 2			AXE 3		
		C. ABS. E / AXE	C. ABS. AXE / E	C. REL. AXES/ E	C. ABS. E / AXE	C. ABS. AXE / E	C. REL. AXES/ E	C. ABS. E / AXE	C. ABS. AXE / E	C. REL. AXES/ E
ZZ	.39E+02	.0103	.0330	.0330	.1264	.2298	.2629	.1103	.0980	.3608
FF	.39E+02	.0060	.0195	.0195	.1640	.2982	.3177	.6854	.6089	.9266
ME	.39E+02	.2319	.7472	.7472	.0539	.0981	.8453	.0251	.0223	.8676
TM	.39E+02	.2714	.8742	.8742	.0038	.0069	.8812	.0056	.0050	.8561
TR	.39E+02	.1196	.3852	.3852	.2109	.3836	.7687	.0350	.0311	.7999
AS	.39E+02	.1546	.4980	.4980	.0931	.1693	.6674	.1357	.1201	.7875
CA	.39E+02	.0041	.0131	.0131	.2544	.4626	.4756	.0020	.0018	.4774
FH	.39E+02	.2022	.6513	.6513	.0934	.1699	.8212	.0013	.0011	.8224

TABLEAU IV : ACP PARAMETRS MESURES ET INDICES GRANULOMETRIQUES (Corrélation variables); CONTRIBUTIONS DES DES VARIABLES. (ZZ=profondeur, FF=Zfraction fine, ME=médiante, TM=taille moyenne, TR=triage, AS=asymétrie, CA=Zcarbonates, FH=facteur hydrodynamique).



PLANCHES: ACP (CORRELATION VARIABLES) PROJECTION DES VARIABLES ET DES ECHANTILLONS; 1^{er} PLAN FACTORIEL. (ZZ:profondeur; FF:Zfraction fine; ME:mediante; TM:taille moyenne; AS:asymetrie; TR:triage; FH:facteur hydrodynamique; CO3CA:Zcarbonates)

Enfin, l'asymétrie, qui se projette au pôle négatif de la deuxième bissectrice, traduit une dominance de grains fins de la fraction sableuse. On peut l'assimiler à un gradient de variation dans la composition de taille des grains du sédiment.

De façon plus schématique, au pôle positif de l'axe 1, on trouve un milieu plutôt abrité avec des sédiments grossiers et mal triés; au pôle négatif de ce même facteur, un milieu à hydrodynamisme plus actif avec la présence de sédiments plus fins et mieux triés. Cette anomalie est liée à la dominance des éléments biogènes qui subissent peu de remaniements et de classement en milieu calme, mais peuvent être triés en milieu agité.

Projection des observations dans l'espace des variables (Planche 5 et 6a).

Un petit groupe d'échantillons se projette à l'extrémité positive du premier facteur. Un deuxième groupe, plus hétérogène et plus important, s'étire le long de la première bissectrice et est scindé en deux par l'axe F1.

L'examen de la carte bathymétrique et de la localisation des prélèvements met en évidence les caractéristiques suivantes (planche 5):

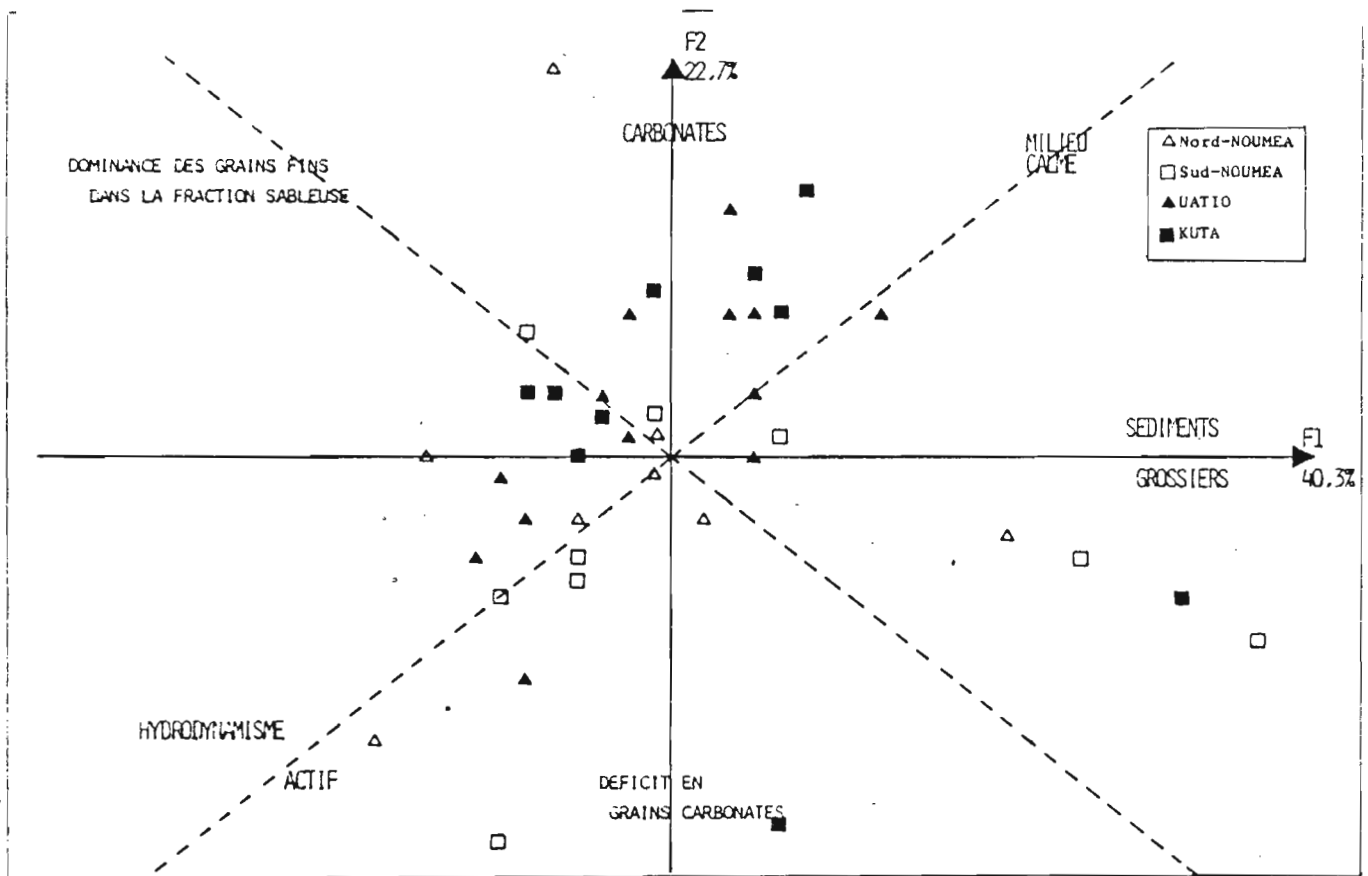
- les échantillons du fond de la plaine lagonaire se regroupent préférentiellement au dessus de l'axe F1 et s'étirent le long de la première bissectrice, côté positif. Ceci traduit un milieu de dépôt relativement calme où les sédiments sont plutôt mal triés (apports autochtones).
- les échantillons des hauts fonds, des passes et des abords de la barrière récifale se regroupent au dessus de l'axe F1 et vers le pôle positif de la première bissectrice. Ces échantillons, sont mieux triés en raison d'un hydrodynamisme actif.
- Les échantillons des parties plus encaissées de la topographie sous-marine, sont situés près de l'origine des axes et sont donc peu significatifs. L'hydrodynamisme de ces aires ne semblerait donc pas particulièrement plus important.
- Le petit groupe d'observations situées au pôle positif du premier facteur rassemble des échantillons du fond de lagon ou proches d'ilots coralliens, dont la granulométrie grossière (graviers et granules) s'explique par des apports issus des organismes vivants sur place, débris sédimentant et peu remaniés en raison du faible hydrodynamisme.

Du point de vue de la différenciation des ensembles physiographiques (Planche 6a), la projection des échantillons des ensembles sud au dessus de la deuxième bissectrice traduit un milieu plus calme. La dominante de grains carbonatés dans les sédiments confirme la faiblesse des apports continentaux, au regard de leur position.

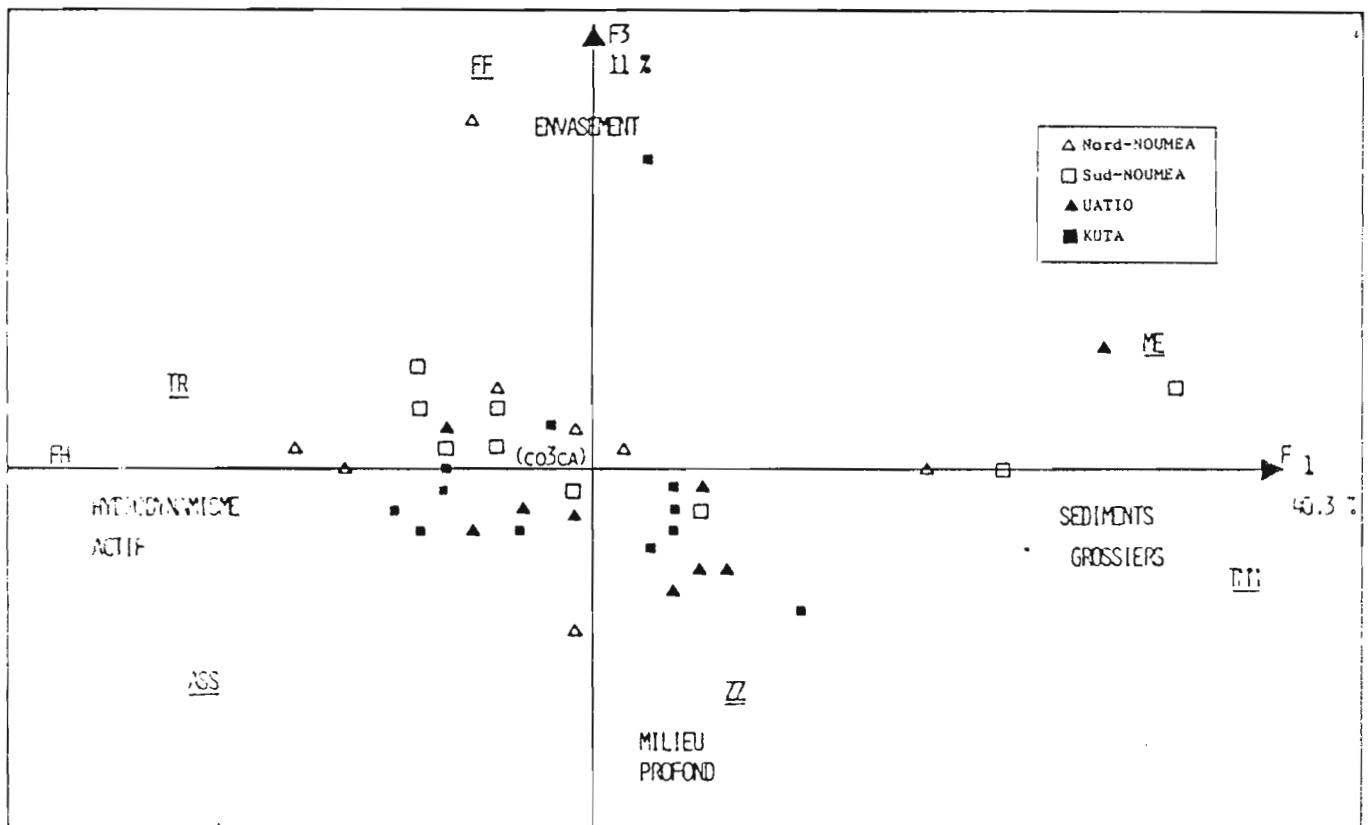
Le regroupement presque exclusif des échantillons du plateau de Kuta au dessus de cette deuxième bissectrice révèle un hydrodynamisme plus faible que dans le lagon de Uatio.

- La position des ensembles Nord et Sud Nouméa indique un hydrodynamisme plus actif et des sédiments généralement plus fins. Mis à part un échantillon atypique situé dans un chenal où les courants s'accélèrent, les stations de l'ensemble Nord Nouméa se regroupent à l'origine des axes, traduisant un hydrodynamisme moindre. Les apports terrigènes y sont sensiblement plus importants que dans les ensembles précédents.

- L'espace réduit 1-3 (Planche 6b).



PLAQUE 6a: ACP (Corrélation variables) 1^{er} PLAN FACTORIEL. PROJECTION DES VARIABLES ET DES OBSERVATIONS EN FONCTION DE LEUR APPARTENANCE AUX 4 UNITES PHYSIOGRAPHIQUES.



PLAQUE 6b: ACP. 2^{ème} PLAN FACTORIEL. PROJECTION DES VARIABLES ET DES OBSERVATIONS

Cet espace totalise 51,4% de la variance totale. Un premier facteur met en opposition une granulométrie grossière des sédiments (pôle positif) et un hydrodynamisme actif qui va de pair avec un bon triage et une dominance des grains de petites tailles (asymétrie négative).

Le troisième axe factoriel est sous tendu par la fraction fine (inf. à 0,063 mm) à son extrémité positive et par la profondeur à son extrémité négative. Cette opposition tend à montrer que les milieux peu profonds du lagon sont plus propices au dépôt des particules fines.

Projection des observations (planche 6b) :

Cette projection voit s'effectuer un regroupement des échantillons dans la partie centrale, mais on peut relever les points suivants :

- la profondeur plus importante des ensembles Uatio et Kuta par rapport aux ensembles Nord et Sud Nouméa apparaît clairement.
- l'envasement est faible en général, mais supérieur dans les ensembles Nord et Sud Nouméa.

En résumé, les informations fournies par l'ACP sont les suivantes :

- faible envasement général, avec une abondance relative de la fraction fine plus élevée dans les échantillons les moins profonds;
- dominance des grains carbonatés dans le sédiment;
- présence d'un sédiment grossier à triage médiocre dans le fond de la plaine lagonaire (hydrodynamisme faible);
- présence de sédiments fins et bien triés aux abords des passes, en arrière de la barrière récifale et sur les hauts fonds, liée à un accroissement de l'hydrodynamisme.
- les structures sous marines constituant des encaissements ne semblent pas entraîner une accélération des courants de fond suffisante pour modifier de manière importante les caractéristiques du sédiment.

Du point de vue des différenciations des ensembles physiographiques, on peut noter deux éléments :

- Le pourcentage de lutites est légèrement plus fort dans les deux ensembles nord que dans celui du sud.
- Les grains carbonatés de la fraction fine sont plus importants dans les ensembles sud (Uatio et Kuta).
- D'une façon relative, l'hydrodynamisme est actif dans le lagon Sud-Nouméa, moyen dans le lagon Nord Nouméa, faible dans le lagon de Uatio et très faible sur le plateau de Kuta. Ce plateau est la zone la plus profonde. Ces observations s'accordent bien avec la qualité du triage qui va en décroissant.

L'homogénéité importante de ces échantillons de la plaine lagonaire apparaît ici, malgré la variabilité de certains de leurs caractères. La plaine lagonaire apparaît donc comme une entité sédimentaire relativement homogène.

c- Les constituants bioclastiques

Les déterminations et les comptages des particules d'origine biologique ont été réalisés sur 10 échantillons, choisis en fonction de leur représentativité physiographique :

- 3 dans le lagon Sud Nouméa

- 4 dans le lagon de Uatio,
- 3 sur le plateau de Kuta.

Les principaux constituants rencontrés dans le sédiment sont en moyenne les Foraminifères (m = 31%), les Mollusques (27%) et les Rhodophycées calcifiées 13%. Tous les résultats sont consignés dans le tableau V et l'étude de leur répartition dans les différentes zones est décrite ci-dessous. L'analyse mathématique n'a pu être utilisée en raison du trop grand nombre de variables (constituants) décrites par un faible nombre d'observations.

a- Les Foraminifères

Les Foraminifères constituent le groupe dominant dans la région sud du lagon, où ils représentent 34% des constituants en moyenne, avec des écarts de 7 à 60%. En général, l'absence de Foraminifères est compensée par un accroissement des teneurs en Rhodophycées calcifiées ou des chlorophycées calcifiées (Halimeda).

Les principaux Foraminifères répertoriés sont :

- les Marginopora, nettement dominants dans la fraction grossière;
- les Amphistegina, Operculina, Alveolinella et Miliolidae qui dominent dans les classes de taille intermédiaires;
- les Textularia, Reophax et Globigerinidae dans les fractions les plus fines;
- les Sorites et les Cyclocypeus se limitent à quelques rares individus.

L'étude détaillée des Foraminifères fait actuellement l'objet des travaux de DEBENAY et elle ne sera donc pas poussée plus loin dans ce mémoire.

b- Les Mollusques

Dominants dans les échantillons du lagon sud de Nouméa, ils sont remplacés par les Foraminifères lorsque la profondeur augmente (Planche 7a). Le seuil de 40 m apparaît ici aussi comme important.

Les débris de Mollusques sont le support préférentiel des algues calcaires et de l'action des micro-organismes perforants. Leur conservation est mauvaise et de ce fait leur identification problématique. Il est souvent difficile de différencier bivalves et gastéropodes.

c- Les Rhodophycées calcifiées

Il est possible de distinguer les formes suivantes :

- les pralines,
- les formes branchues (courtes et trapues, s'apparentant au maërl),
- les formes encroûtantes.

Ces dernières sont nettement dominantes.

Des Peyssonelliacées sont localement abondantes, jouant le rôle de piège à sédiment.

Un faciès à Algues calcaires (62% de Rhodophycées calcifiées) a été observé dans une des stations du plateau de Kuta par 32m de profondeur. La fraction fine représente 7%, et la présence des algues calcaires fournit un sédiment grossier, mal trié (Planche 7b).

	PR	FF	TM	KG	PE	GA	TX	FO	RC	HA	MA	IN	
Lagon nord Nouméa		26.0	G.N.	M.C.	42.0	16.0	58.0	20.0	0.0	9.0	2.0	3.0	MOLFORAM(CHLORAL)
Lagon sud Nouméa	15.5	6.0	S.M.	B.C.	6.2	10.3	42.5	22.8	4.1	2.9	2.1	13.6	MOLFOR (RHODAL)
	27.0	4.0	G.V	M.C.	15.3	5.3	29.7	26.9	20.7	9.9	1.0	2.1	MOLFOR (RHODAL)
Plateau de Kuta	33.5	8.0	G.N.	M.C.	4.2	4.8	15.5	11.6	38.5	20.7	1.6	4.7	ALGALMOL
	50.0	6.0	S.G.	F.C.	10.3	5.4	31.6	42.2	3.3	7.7	2.6	4.4	FORAMOL (CHLORAL)
Lagon de Uatio	34.5	10.5	S.M.	M.C.	5.7	6.4	24.3	40.1	4.5	6.4	0.8	10.5	FORAMOL (CHLORAL)
	33.0	4.0	S.G.	M.C.	13.6	8.6	26.6	59.6	1.5	1.3	2.6	2.2	FORAMOL (CHLORAL)
	44.0	6.0	S.G.	F.C.	5.2	6.9	18.7	31.9	8.7	5.4	19.2	10.8	FORSCLER (MOL)
Pourcentages des constituants bioclastiques													

TABLEAU V : PARAMETRES ET POURCENTAGES DES CONSTITUANTS DES DIFFERENTES UNITES PHYSIOGRAPHIQUES.

(PR:profondeur en m; FF: fraction fine en %; TM: taille moyenne; KG: classement; PE: pélécytopodes;
GA: gastéropodes; TX: total des mollusques, FO: foraminifères; RC: rhodophycées calcifiées;
HA: halimeda; MA: sclérectiniaires; IN: indéterminés en % de la fraction sableuse)

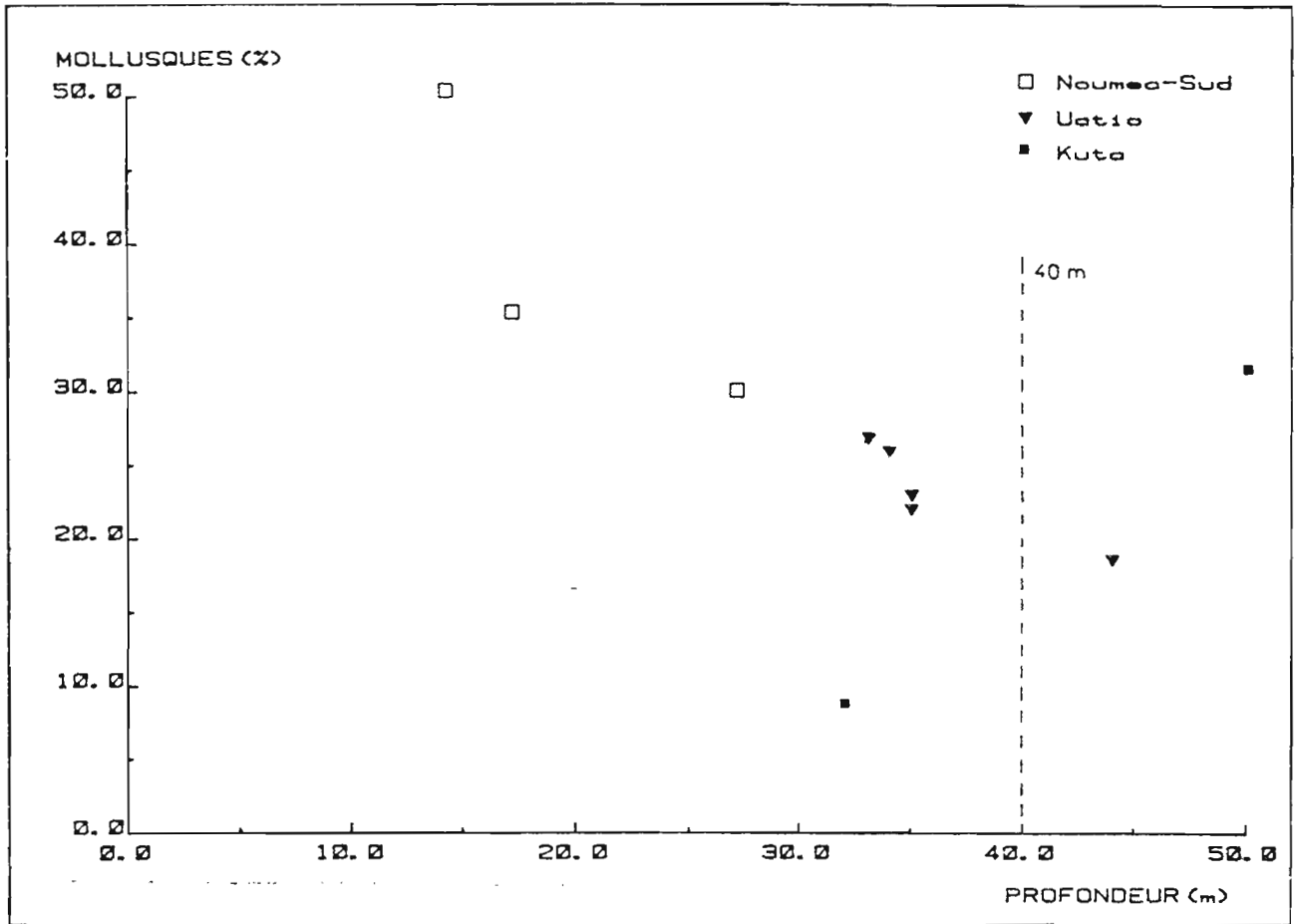


PLANCHE 7a. RELATION PROFONDEUR ET POURCENTAGE DE MOLLUSQUES PRESENTS DANS LE SEDIMENT

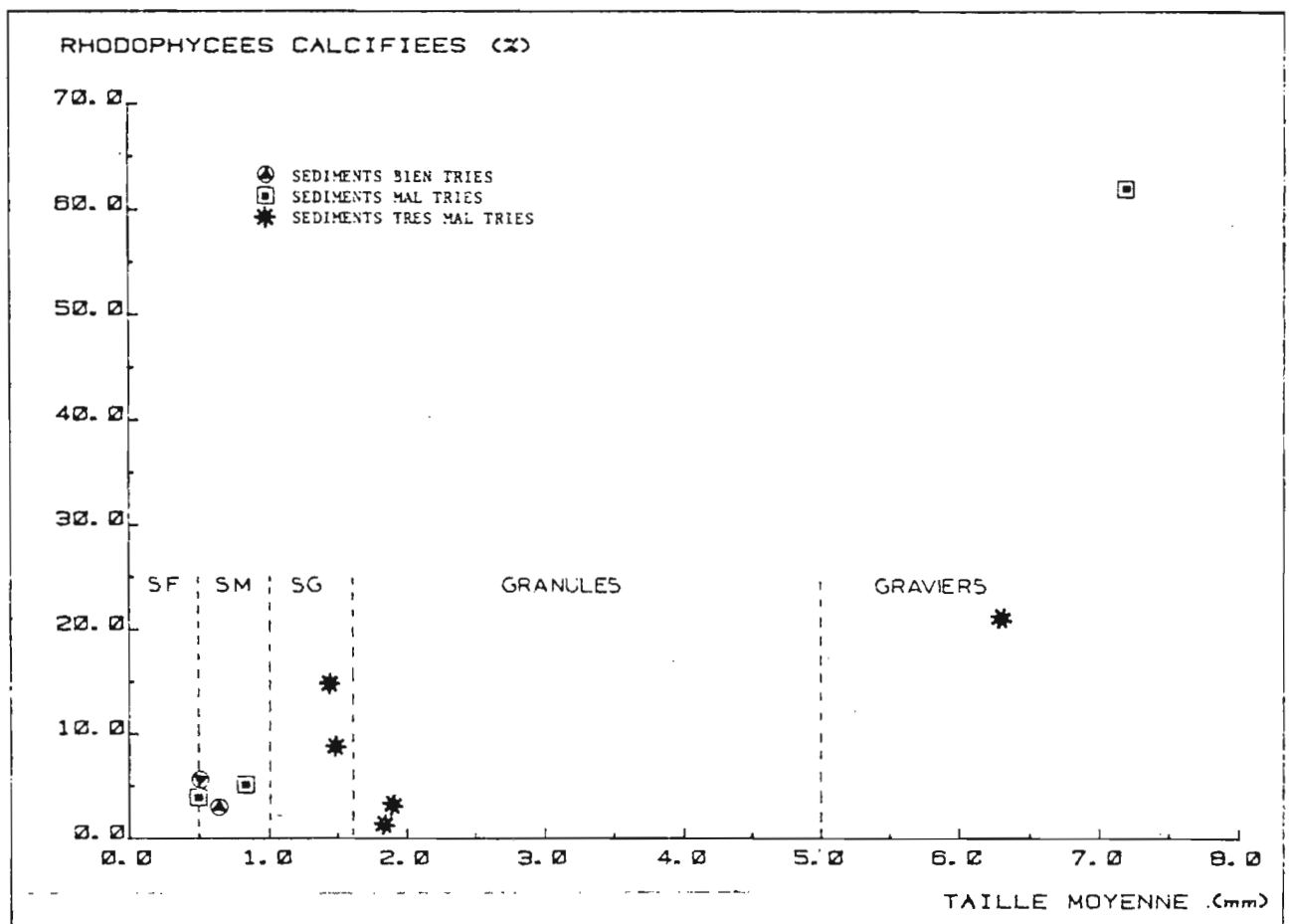


PLANCHE 7b. RELATION ENTRE LA PRESENCE D'ALGUES CALCAIRES ET LA GRANULOMETRIE DU SEDIMENT.

d- Les Chlorophycées calcifiées

Représentées par les Udoteacées (genre Halimeda) avec 9% en moyenne et une dominante dans les sédiments du plateau de Kuta (16%), ces Chlorophycées ne constituent que 5% des constituants dans les lagons de Uatio et de Nouméa. Leur abondance maximale (27%) se rencontre vers 35 m de profondeur dans les sédiments grossiers (fraction pélitique 8%).

Il n'apparaît pas de relation évidente entre les teneurs en fraction pélitique (Inf. à 0,063mm) et la présence ou l'absence des Halimeda. A côté des débris usés de petite taille, on rencontre fréquemment des articles entiers bien conservés.

e- Les Scléractiniaires

Leur pourcentage est faible (4% en moyenne). Les formes fixées issues du récif ou des îlots coralliens sont rares. Les formes libres, du genre Heteropsammia sont localement plus abondantes jusqu'à représenter 20% des constituants dans le fond de la plaine lagonaire de Uatio (Tableau V).

La faible fréquence des formes fixées branchues est un des points importants dans la différenciation des origines des matériaux entre le récif et la plaine lagonaire.

On retrouve ici la notion d'entité sédimentaire particulière pour la plaine lagonaire.

f- Les constituants biodétritiques mineurs

Ils sont représentés par les Bryozoaires branchus ou encroûtants (2,5%), les Echinodermes (débris de tests et radioles : 1,5%), les Crustacés (0,8%), les Vermétidés (0,5%), les Ostracodes (0,3%), les spicules d'Alcyonnaires (0,2%) et de Spongiaires (0,2%).

g- les oolithes (planche 8)

Elles ont été observées dans 4 échantillons de fond de lagon (Uatio et Kuta), entre 35 et 50 m de profondeur. Elles représentent en moyenne 0,7% des constituants. Montés en lame mince, elles ont fait l'objet d'un examen microscopique qui révèle une structure concentrique. Par coloration à la liqueur de Field, on a pu mettre en évidence l'origine aragonitique du nucleus, le cortex étant constitué de calcite. Cette calcite est probablement magnésienne (communication orale J.P. MASSE). Le nucleus aragonitique traduit une origine exclusivement marine et actuelle ou sub-actuelle. Ceci, associé à la structure concentrique du cortex calcitique, en fait un modèle rare d'oolithisation en milieu marin.

Jamais signalées dans le lagon de Nouvelle Calédonie, les oolithes ne semblent être présents en milieu lagonal que dans la Grande Barrière d'Australie et au large de l'Amazone.

Ces oolithes feront l'objet ultérieurement d'une étude plus approfondie qui doit permettre de préciser leurs conditions de formation.

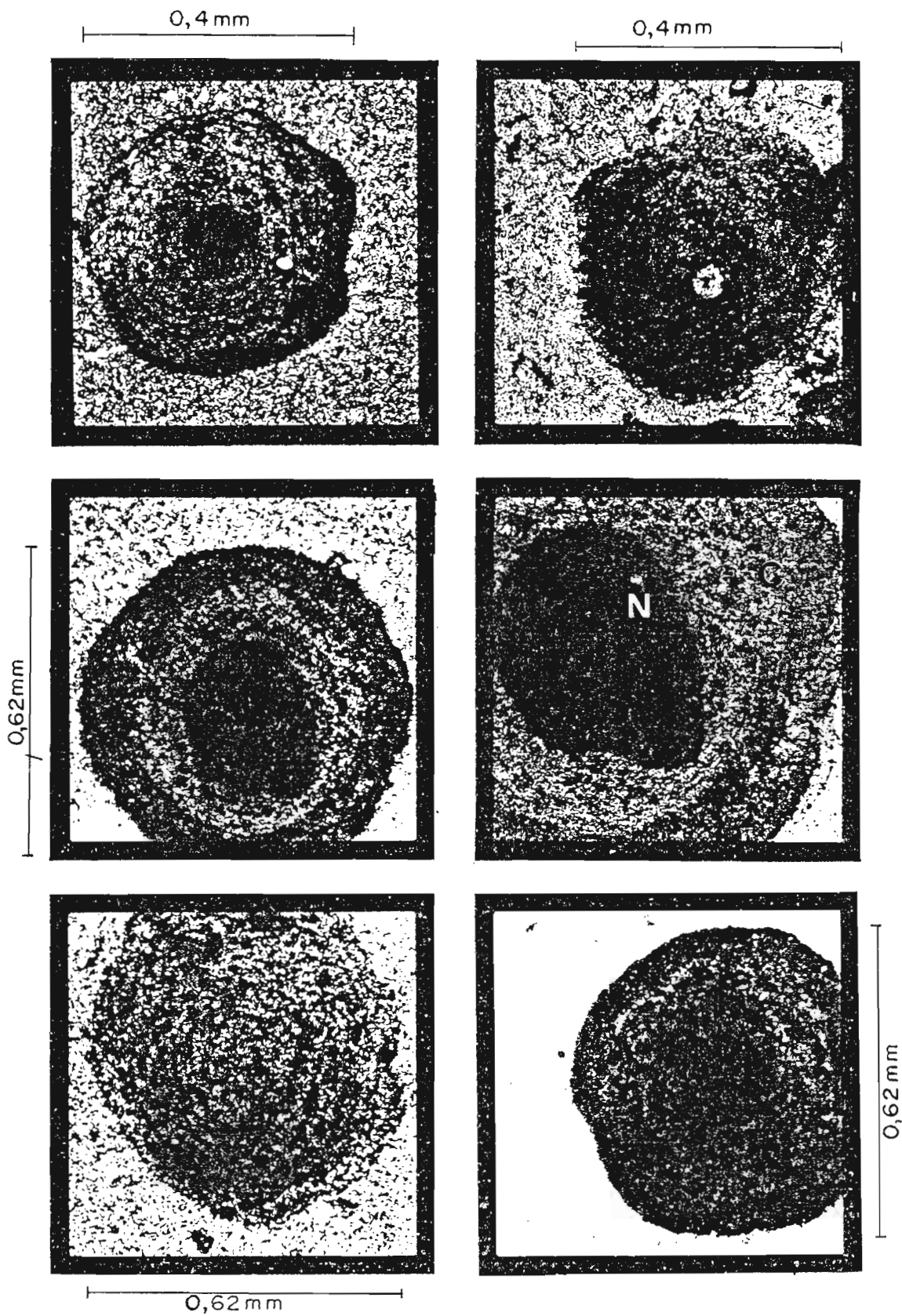


Planche 8 : OOLITHES DU LAGON DE UATIO

C:cortex (Calcite)
 N:nucléus (Aragonite)

V - LES DIFFERENTS ENSEMBLES PHYSIOGRAPHIQUES

Nous allons maintenant passer en revue les caractères permettant de différencier les sédiments de plaine lagonaire des 4 grandes unités physiographiques (lagon Nord et Sud Nouméa, lagon de Uatio et plateau de Kuta). Les principaux caractères permettant de les différencier sont synthétisés dans le tableau VI et la planche 9.

V - 1° - Le lagon Nord Nouméa

Ensemble protégé, il ne communique avec la Mer de Corail que par la passe de la Dumbéa. Peu profond, 10 à 30 m au maximum (16 m en moyenne), il est nettement moins large que les ensembles sud (environ 10 km).

La teinte dominante des sédiments de la plaine lagonaire est grise, dénotant un substrat réducteur.

La fraction fine est peu importante, mais supérieure en moyenne (10%), à celle des ensembles sud. Localement, dans le chenal (30 m) prolongeant la baie de Port Laguerre vers la passe de la Dumbéa, elle atteint 52%.

Ce chenal présente une continuité sédimentologique avec la baie de Port Laguerre, où la fraction fine est dominante (>à 50%)(DEBENAY, sous presse).

L'origine du matériel sédimentaire de la fraction fine est essentiellement biogène (84%), la plus grande partie du matériel terrigène sédimentant rapidement près des embouchures des rivières et dans les baies à l'abri de la houle.

Pour les indices granulométriques, on relève un facteur hydrodynamique négatif, un triage médiocre, une asymétrie négative, ce qui, avec la couleur grise des sédiments, tend à indiquer un confinement relatif du milieu.

Les principaux constituants du sédiment, d'origine biologique, sont les Mollusques (58% dont 42% pour les pélécytopodes), les Foraminifères (20%) et les Halimeda (9%).

V - 2° - Le lagon Sud Nouméa

Plus profond en moyenne (21m), il est aussi beaucoup plus large (30km environ).

La teneur en lutites est de 10% environ, les apports terrigènes y sont beaucoup plus importants, atteignant localement 24%. Les échantillons présentant ces valeurs élevées sont de couleur brune (oxydes ferriques d'origine latéritique). Ils ont été prélevés dans la vallée sous-marine qui fait suite à la rivière des Pirogues vers les Passes de Boulari.

Dans cette partie du lagon, l'absence de baies côtières explique l'épannage vers le lagon externe des apports continentaux issus de la rivière des Pirogues.

En dehors de cette zone sous influence continentale, les sédiments sont en général des sables fins bien triés, avec un facteur hydrodynamique

UNITES PHYSIOGRAPHIQUES	Z	%FF	%CA	TMM	TRI.	FH	MO	FO	RC	HA	MA	
NOUMEA-NORD	Ecart Moy.	10-30 18	2-52 12	80-93 86	SF-GV 1.42 SG	TBT-TMT 0.37 BT	-0.39-0.5 0.03	57-59 58	37-47 20	- 0	- 9	- 2
NOUMEA-SUD	Ecart Moy.	10-33 21	2-14 6	77-91 84.7	SF-GV 2.27 SG	BT-TMT 0.35 BT	-0.4-0.4 -0.01	30-50 38	14-32 24	3-21 9.6	3-10 5.2	2-2.4 2.17
UATIO	Ecart Moy.	20-44 30	2-14 5.4	75-94 88.2	SF-GV 1.38 SG	BT-TMT 0.32 MT	-0.54-0.14 -0.07	18-26 23	31-59 43	1.5-8 4.8	1.3-6.6 4.6	0.4-20 5.8
KUTA	Ecart Moy.	15-55 37	2-13 6	56-93 87	SF-GV 1.96 SG	BT-TMT 0.28 MT	-0.34-0.11 -0.06	8-31 20	7-42 27	3-62 21	7-27 16.3	0.5-2.7 2

Pol. Forams. Rhodo. Halimeda. Madrepor.

70% FOR HAL

70% FOR ALL

FOR 70% ALL

FOR ALL 70%

% CONSTITUANTS BIOCLASTIQUES

TABLEAU VI : Synthèse des paramètres et indices permettant la différenciation des 4 unités physiographiques. (Z:profondeur;%FF:fraction fine;%CA:carbonates;TMM:taille moyenne;TRI:triage;FH:fact.hydrodynamique;MO:mollusques;FO:foram;RC:rhodo. calcifiées;HA:halimeda;MA:madreporaires.).

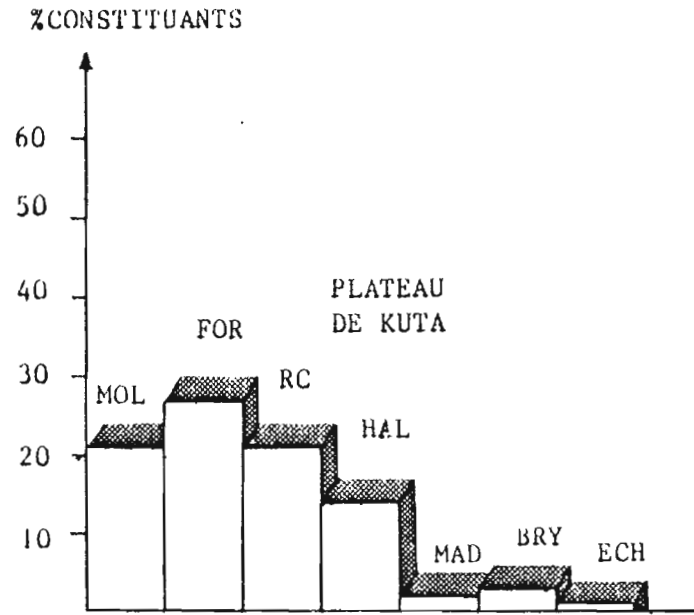
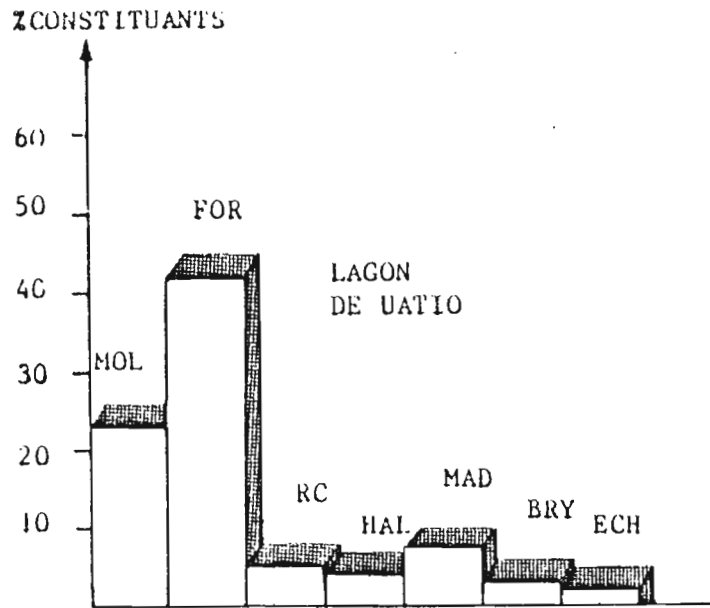
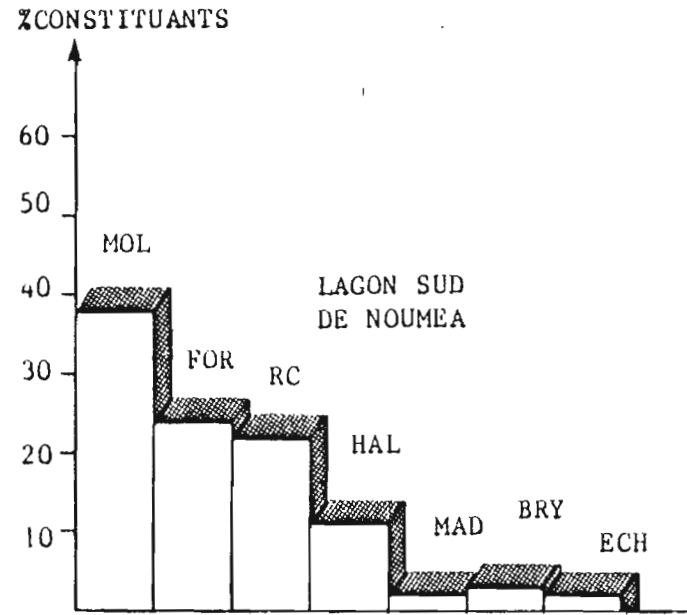
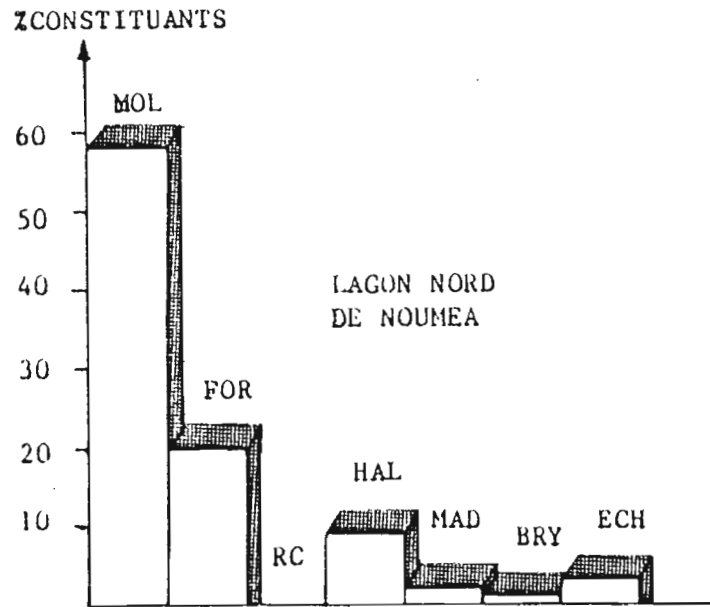


Planche 9 : COMPOSITION BIOCLASTIQUE DOMINANTE DANS LES 4 UNITES PHYSIOGRAPHIQUES

légèrement positif. Ceci indique un meilleur renouvellement des masses d'eau.

Les constituants dominants sont toujours les Mollusques (36%) et les Foraminifères (25%). Les Rhodophycées calcifiées (12%) remplacent les Halimeda (6,4%) que l'on rencontrait au nord.

V - 3° - La région Sud

Beaucoup plus profonde (20 à 50 m avec 30 m en moyenne), c'est la zone où le lagon sud ouest de Nouvelle Calédonie atteint sa largeur maximale (65 km).

La fraction fine (5% en moyenne), ne dépasse toujours pas 16% et cette valeur n'est atteinte qu'entre 30 et 50 m. Dans les lagons Nord et Sud Nouméa, cette valeur était atteinte entre 10 et 20 m (Planche 10a).

Les apports terrigènes ne dépassent pas 13%.

Les sédiments, pour la plupart grossiers et mal triés, sont exclusivement de couleur blanche.

Enfin, on note un changement dans l'importance des constituants: les Foraminifères (37%) deviennent le groupe dominant par rapport aux Mollusques (23%). Puis viennent les algues calcaires.

a - Le lagon de Uatio

Cet ensemble, très diversifié, est assimilable de part sa morphologie, à un lagon autonome. Il accuse une profondeur moyenne de 30 m. La fraction fine du sédiment représente environ 8%, le maximum de 16% cité plus haut est atteint entre 30 et 35 m.

Les sédiments des abords de passes et des encaissements sous marins sont des sables fins et bien triés. Ceux du fond de ce lagon (plaine lagonaire) sont des sables moyens à grossiers, mal triés. L'hydrodynamisme, qui est un équilibre entre les facteurs agissant et leurs possibilités d'action sur les fonds en fonction de la profondeur, s'avère ici moins important que prévu.

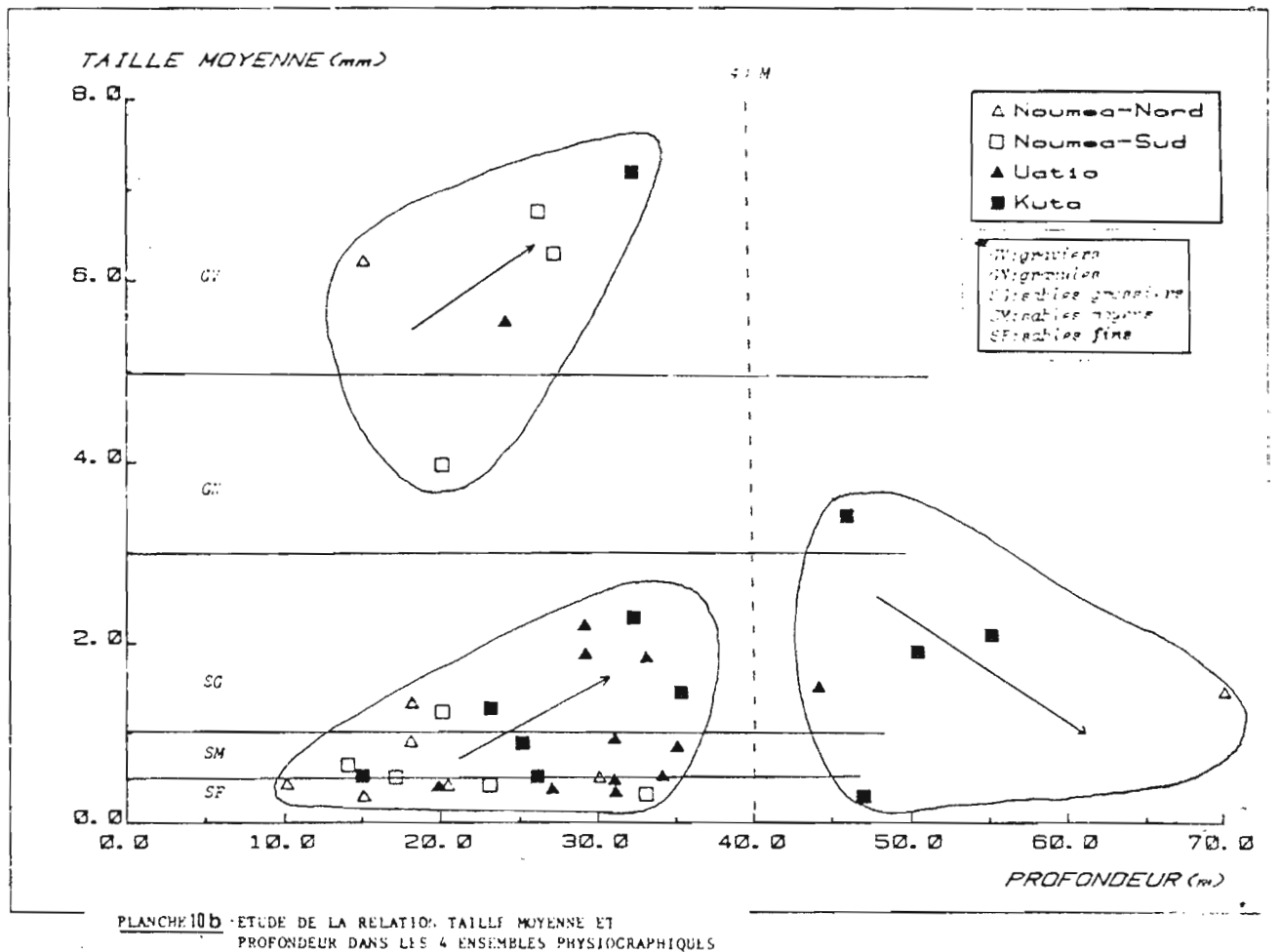
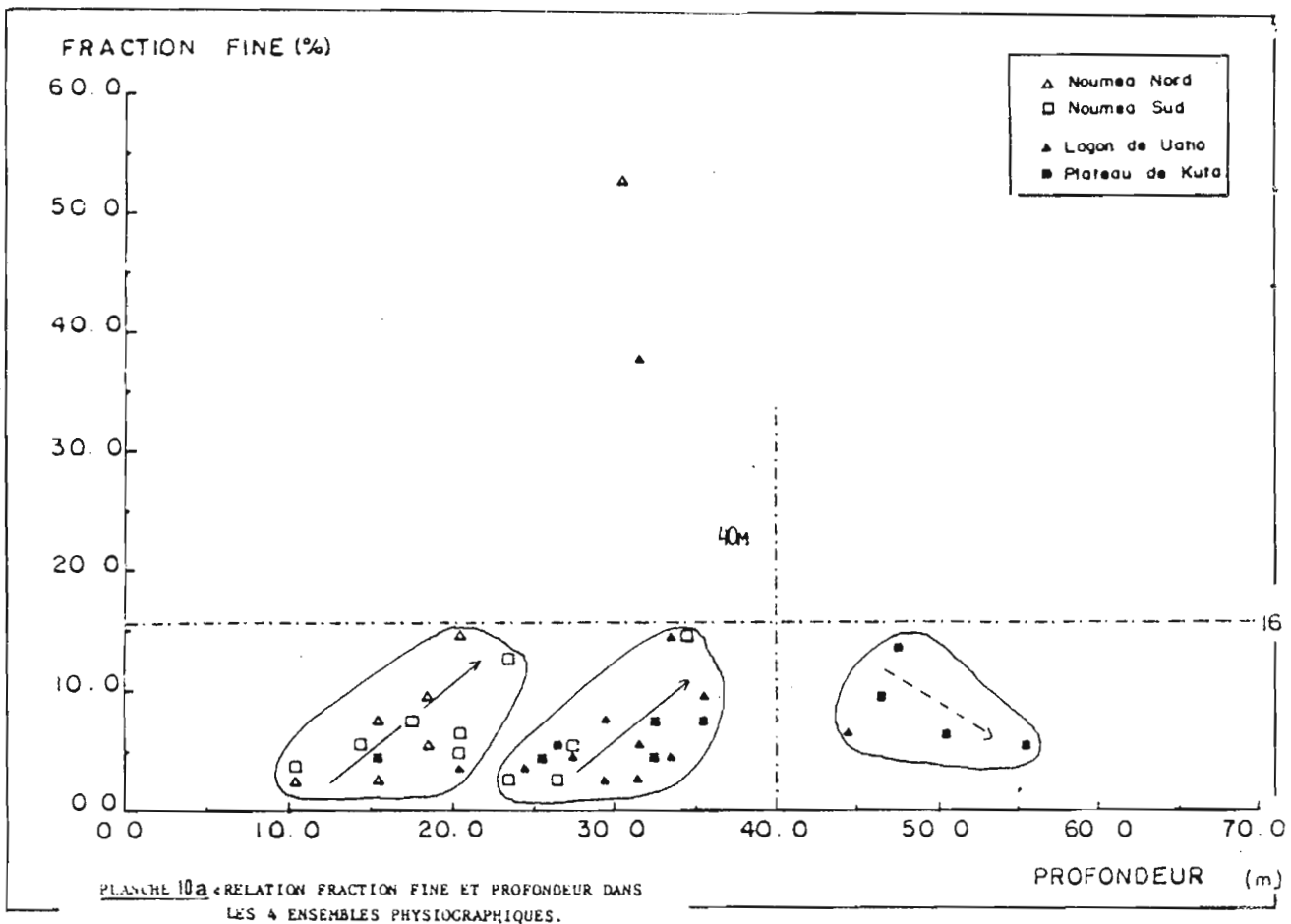
Les Foraminifères (44%) et les Mollusques (23%) constituent les groupes les plus importants. Localement, dans la plaine lagonaire, on rencontre des abondances de formes libres de scléactiniaires (jusqu'à 20%), vers 35 m de profondeur. Viennent ensuite les Rhodophycées calcifiées (5%) et les Halimeda (4%).

C'est dans cette partie du lagon qu'ont été rencontrées les oolithes.

b - Le plateau de Kuta.

C'est un ensemble ouvert vers l'est sur le Grand Canyon de Nouvelle Calédonie. Plus profond que l'ensemble précédent (40 m en moyenne et maximum à 55 m), il présente la valeur maximale de fraction fine (16%) entre 45 et 50 m de profondeur (Planche 10a). La teneur moyenne en lutites avoisinant 6%, est légèrement inférieure à celle du lagon de Uatio.

La granulométrie est plus homogène (sables moyens à grossiers), le triage est toujours mauvais à très mauvais. Le facteur hydrodynamique est négatif. Cet ensemble de paramètres traduit un hydrodynamisme peu actif en relation avec la profondeur plus importante de cet ensemble.



Les constituants majeurs sont représentés par les Foraminifères (27%), les Mollusques (24%), les Rhodophycées calcifiées (21%) et les Halimeda (14%). Ces deux derniers groupes ont localement des abondances plus importantes avec respectivement 38,5% et 20,7% sur des fonds de 30m environ.

Des formes libres de scléactiniaires ont été ici aussi observées mais plus profondément (50 m) et en abondance moindre (3%).

V - 4° - Evolution des différents indices en fonction de la profondeur

La profondeur apparaît comme le paramètre caractérisant le mieux les différents ensembles. L'analyse des variations des autres paramètres en fonction de la profondeur est intéressante à considérer.

La valeur de la fraction fine ne dépasse pas 16% sur l'ensemble du secteur étudié, mais elle est atteinte entre 10 et 25 m dans le lagon Nord Nouméa, entre 35 et 40 m dans les ensembles lagon Sud Nouméa et Uatio et entre 45 et 50 m sur le plateau de Kuta. Généralement, entre 10 et 25 m, et entre 25 et 35 m, elle a tendance à augmenter avec la profondeur. Au delà de 40 m, il semble que la tendance s'inverse (Planche 10a).

La taille moyenne présente des variations similaires (Planche 10b). Entre 15 et 35 m, ce paramètre augmente avec la profondeur. Au delà de 40 m, on note une modification.

Le triage (Planche 11a) décroît de 10 à 35 m puis la tendance s'inverse au delà de 40 m.

Le facteur hydrodynamique est généralement positif, pour les sédiments situés entre 10 et 40 m. Au delà, il devient négatif (Planche 11b). Il apparaît que les interactions des agents hydrodynamiques sont complexes et marquées de façon différentielle selon les profondeurs et selon la morphologie générale des différentes unités physiographiques.

En eau peu profonde 10-20 m, l'agent hydrodynamique houle-vague-courant est prédominant. Il agit sur le triage et l'asymétrie.

En eau plus profonde, et surtout au delà de 40m, les courants de fonds sont les principaux agents actifs, mais avec une marque plus discrète sur les indices sédimentologiques.

La reconnaissance plus précise de ces phénomènes nécessiterait un échantillonnage plus serré dans toute la zone d'étude, surtout au niveau de cette limite théorique de 40 m de profondeur.

Ce seuil à 40m de profondeur se manifeste aussi au niveau des constituants :

-les Mollusques diminuent rapidement de 10 à 35 m (Planche 7a). La tendance semble s'inverser au delà de 40 m.

-à partir de cette profondeur, les Foraminifères deviennent largement dominants (Tableau V).

-de même, les forts pourcentages de Rhodophycées calcifiées et de Chlorophycées ont été observés entre 30 et 50 m dans la région Sud. Dans la région Nord ces mêmes espèces se retrouvent à de moindres profondeurs (MASSE et al., sous presse).

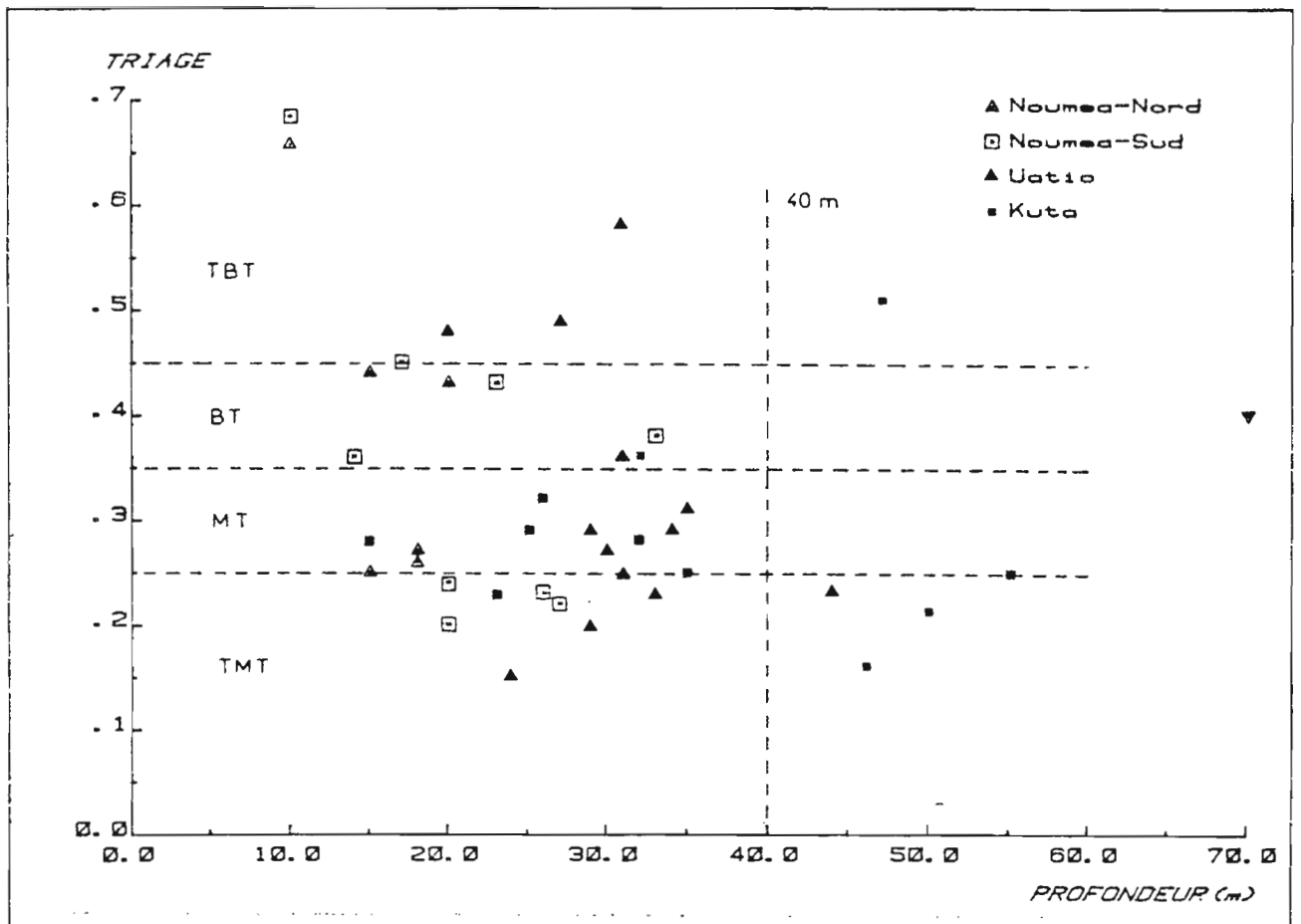


PLANCHE 11a. ETUDE DE LA RELATION TRIAGE ET PROFONDEUR. (TBT: TRES BIEN TRIES; BT: BIEN TRIES; MT: MAL TRIES; TMT: TRES MAL TRIES)

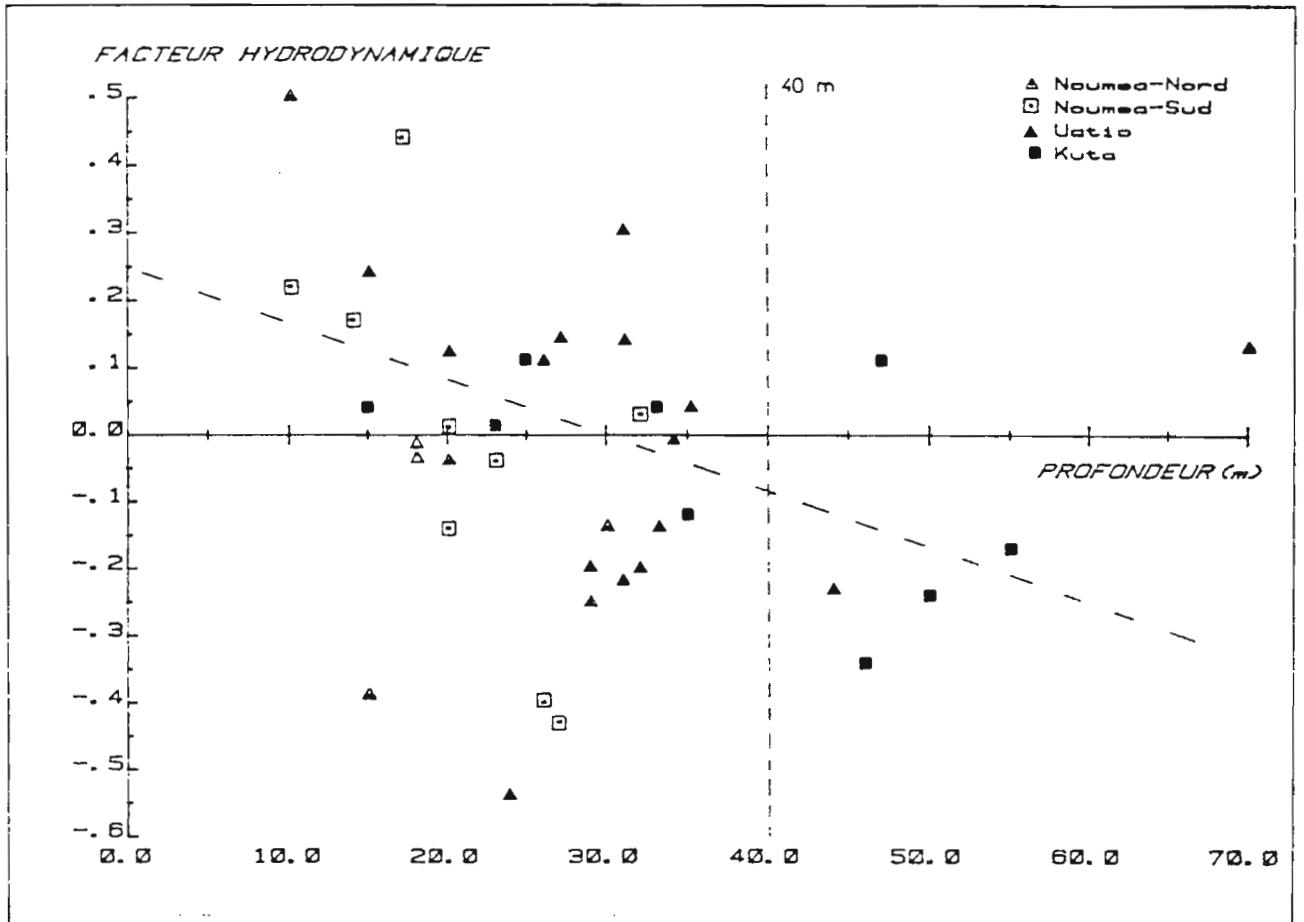


PLANCHE 11b. ETUDE DE LA RELATION HYDRODYNAMISME ET PROFONDEUR

CONCLUSION

Ce travail a permis de mettre en évidence les différences entre 4 ensembles physiographiques du lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie, et plus particulièrement les différences existant entre la région nord et la région sud de ce lagon.

Cette étude ne constitue que la phase préliminaire d'un programme plus élaboré portant sur un plus grand nombre d'échantillons et utilisant d'autres techniques d'études (courantologie par exemple) ou approfondissant les orientations de ce travail (comptage des constituants).

Les principaux résultats sont les suivants :

- Dans la région Nord (Nord et Sud Nouméa), le milieu est protégé, à tendance confinée, et réducteur sous l'interface eau-sédiment. Peu profond (10-30m), il présente une tendance à l'envasement (atteignant localement 52% de fraction pélitique). Les apports terrigènes sont relativement importants en raison de sa proximité de la côte. Les conditions de ce milieu déterminent une dominance des Mollusques dans la constitution des sédiments (46% en moyenne).

- Dans la région Sud (lagon de Uatio et plateau de Kuta), le milieu est plus profond (20-55m) et plus ouvert. La fraction pélitique ne dépasse pas 16% avec les maxima à des profondeurs supérieures à 40m. En dehors des aires soumises à une influence continentale discrète (vallées sous-marines), les sédiments sont exclusivement constitués de matériel biogène. Ce matériel se compose plus précisément de Foraminifères (environ 40%) qui sont devenus dominants par rapport aux Mollusques (environ 25%). Localement, on rencontre des concentrations en Rhodophycées et Chlorophycées calcifiées (Halimeda) à des profondeurs importantes (30-35m).

Du point de vue méthodologique, on retiendra qu'en milieu lagonal, les indices sédimentologiques se recoupent souvent et que l'on peut opérer une sélection en retenant préférentiellement la taille moyenne, le triage, l'asymétrie et le facteur hydrodynamique.

L'analyse factorielle en composantes principale a donné des résultats satisfaisants au regard du petit nombre d'échantillons et de paramètres traités.

De tous ces résultats et des autres observations, on peut retenir principalement les éléments suivants :

- La différenciation de 4 unités physiographiques a été possible à la fois au travers de critères morphologiques externes et de critères sédimentologiques. Cependant, on pourra s'interroger sur l'importance de l'hydrodynamisme au niveau du fond en regard du volume et de la profondeur des différents ensembles.

- La mise en évidence d'un seuil à 40 m de profondeur qui paraît déterminant dans l'évolution des indices granulométriques et dans la nature des constituants bioclastiques. Il semble que ce seuil de 40 m soit à la

base des différences constatées entre la région Nord et la région Sud sur les sédiments de la plaine lagonaire.

- Enfin, l'homogénéité des échantillons étudiés permet de définir la plaine lagonaire comme une entité sédimentologique autonome et dont les constituants majeurs (de la phase sableuse) sont issus d'une production autochtone et ne montrent qu'une relation de proximité (et non génétique) avec les récifs coralliens environnants.

Dans le cadre d'un travail plus élaboré qui doit faire suite à celui-ci, on s'attachera à approfondir et confirmer ces quelques hypothèses, notamment en s'appuyant davantage sur l'analyse et le comptage des constituants du sédiment.

REFERENCES

- CHAMLEY H., 1966: Guide des techniques du laboratoire de Géologie Marine de Luminy, 198p.
- COUDRAY J., 1977 : Recherches sur le quaternaire marin de la Nouvelle Calédonie. Contribution à l'étude des récifs coralliens et des éolianites associées à la reconstitution de l'histoire climatique et structurale. Suppl. Bull. AFEQ, (1), n°50, 331-339.
- COUDRAY J., 1982 : Les récifs coralliens de la Nouvelle Calédonie. Etat des connaissances et perspectives de recherches. Extr. Mém. Géol. Un. Dijon, n°7, Livre jubilaire G. LUCAS, 63-72.
- DANDONNEAU Y., DUGAS F., FOURMANOIR P., MAGNIER Y., ROUGERIE F., DEBENAY J.P., 1982 : Atlas de la Nouvelle Calédonie, pl.8, 8p. Publications ORSTOM.
- DEBENAY J.P., sous presse : Les faciés sédimentologiques et leur répartition dans le lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie. Pub. Dépt. Géol. Fac. SC. Dakar., 11p.
- DEBENAY J.P., sous presse : Caractères généraux, répartition et origine des sédiments dans le lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie. Pub. Dép. Géol. Fac. Sc. Dakar., 17p.
- DUGAS F., 1973 : La sédimentation dans le sud du lagon de la Nouvelle Calédonie (du Mont Doré au Canal de la Havannah). Cah. ORSTOM, Sér. Géol., Nouméa : 1-13.
- FOLK R.L. & WARD W.C., 1957 : Brazos river bar : a study of significance of grains size parameters. J. Sedim. Petrol., 27: 3-26.
- GABRIE C., 1982 : Sédimentologie de quelques récifs coralliens frangeants de la Mer Rouge et de l'Océan Indien occidental. Traitement mathématique des données. Thèse Un. Aix-Marseille II, 128p.
- GUILCHER, 1965 : Géomorphologie et sédimentologie du Grand Récif sud. Expédition française sur les récifs de la Nouvelle Calédonie. Ed. Fond. SINGER-POLIGNAC, vol. 1, 141-179.
- KRUMBEIN W.C., 1936 : Application of logarithmic moments to size frequency of distribution of sediments. J. Sedim. Petrol., 6 : 35-47.
- LAUNAY J., 1972 : La sédimentation en baie de Dumbéa (côte ouest de Nouvelle Calédonie). Cah. ORSTOM, Sér. Géol., vol. 4, n°1 : 25-51.
- LOEILLET C., 1984 : Etude statistique des distributions de taille des particules en suspension dans deux zones soumises à l'influence rhodanienne. Thèse Un. Aix-Marseille II, 103p.
- MASSE J.P., 1968 : Contribution à l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar. Essai d'analyse de la sédimentation biogène. Rapp. 23, Lab. Géol, Fac Sc. Dakar, 81p.

MASSE J.P., ACQUAVIVA M., THOMASSIN B.A. et VERNIER E., (sous presse) : Bioclastic sedimentary environments in the coral reef lagoon of Kouméra (S.W. New Caledonia).

RIVIERE A., 1952 : Expression analytique générale de la granulométrie des sédiments meubles. Bull. Soc. Géol. Fr., 2 (1-3) : 155-167.

ROUCERIE F., (sous presse) : Le lagon sud-ouest de Nouvelle Calédonie. Spécificités hydrologiques, hydrodynamiques et productivité. Pub. ORSTOM.

LISTE DES PROGRAMMES :

TRACE : C. LOEILLET et M. BELLUAU
 FIVOL : C. LOEILLET
 INERT : LAUREC et BLANC, modifié G. JAYME
 TABLO : J.P. REIS
 GRANU : P. WEYDERT, modifié LOEILLET

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Nouvelle-Calédonie; Carte générale et secteur étudié.
 Planche 2 : Le lagon Sud-Ouest; Localisation des échantillons et des 4 unités physiographiques.
 Planche 3a: Etude de la relation fraction fine et profondeur.
 Planche 3b: Etude de la relation carbonates et fraction fine.
 Planche 4a: Etude de la relation asymétrie et taille moyenne.
 Planche 4b: Relation entre la taille moyenne du sédiment et son triage.
 Planche 5 : ACP; (corrélation variables); projection des variables et des observations; 1^e plan factoriel.
 Planche 6a: ACP. 1^e plan factoriel; projection des variables et des observations en fonction de leur appartenance aux 4 unités physiographiques.
 Planche 6b: ACP. 2^e plan factoriel; projection des variables et des observations.
 Planche 7a: Relation profondeur et % de mollusques présents dans le sédiment.
 Planche 7b: Relation entre la présence d'algues calcaires et la granulométrie du sédiment.
 Planche 8 : Oolithes du lagon de Uatio.
 Planche 9 : Composition bioclastique dominante dans les 4 unités physiographiques.
 Planche 10a: Relation fraction fine et profondeur dans les 4 unités physiographiques.
 Planche 10b: Etude de la relation taille moyenne et profondeur dans les 4 unités physiographiques.
 Planche 11a: Etude de la relation triage et profondeur.
 Planche 11b: Etude de la relation hydrodynamisme et profondeur.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I: indices granulométriques et échelles de références.
Tableau II: paramètres mesurés et indices granulométriques.
Tableau III: demi-matrice de corrélation.
Tableau IV : ACP; contributions des variables.
Tableau V : paramètres et pourcentages des constituants des différentes unités physiographiques.
Tableau VI: synthèse des principaux paramètres et indices permettant de différencier les 4 unités physiographiques.

(Disquette TOCHE, documents DEA et TAB, Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine, Marseille-Luminy)

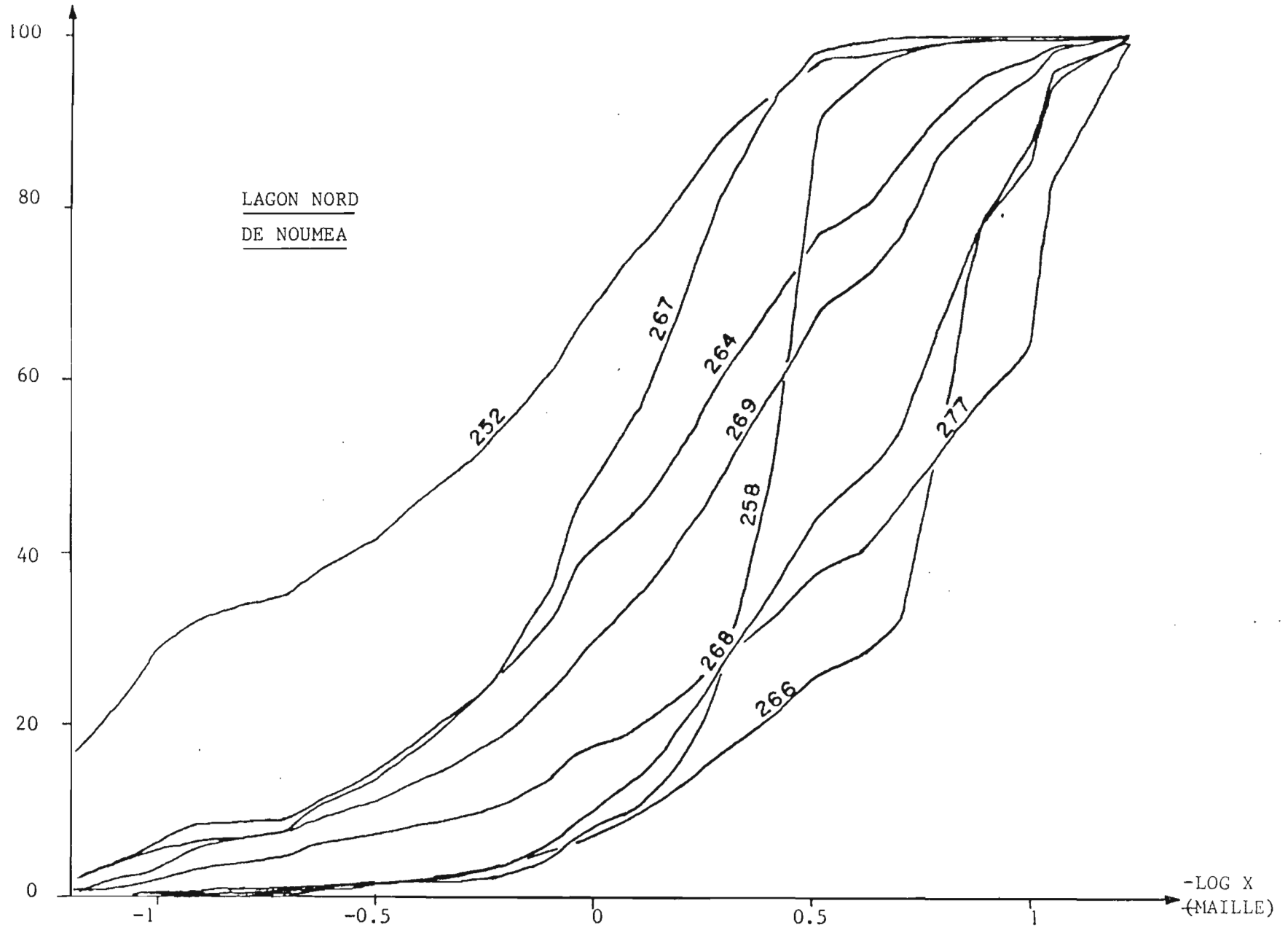
ANNEXE 1 :
LISTE ET RELEVÉ DES ÉCHANTILLONS.

LISTE DES ECHANTILLONS ETUDIES

Station	Date	m	Lat-S - Long-E	Remarques-Substrat
63	20/8/84	20	22°26'0-166°26'3	SG coquiller et Foram.
80	21/8/84	33	22°30'5-166°27'7	SV à Foram.
84	"	17	22°30'0-166°31'2	Sable coquiller.
87	"	27	22°25'4-166°35'1	SG coquiller et Foram.
95	"	14	22°31'3-166°32'8	Sable blanc.
228	22/10/84	31	22°40'8-166°38'7	Sable blanc fin
230	"	35	22°37'9-166°41'1	SG, Foram
252	07/11/84	22	22°20'8-166°23'7	" "
258	"	10	22°20'7-166°20'8	Fond blanc à <u>Marieta planulata</u>
264	"	19	22°18'5-166°20'0	SG, coq, Foram, Halimeda
266	08/11/84	19	22°22'1-166°17'3	SG blanc, Foram.
267	"	70	22°21'5-166°14'9	SG détritique, gorgones
268	"	24	22°19'5-166°16'8	SG vaseux
269	"	20	22°18'0-166°18'1	SV à Halimeda
277	"	30	22°17'2-166°15'8	SF vaseux et coquilles
279	09/11/84	29	22°20'5-166°26'7	SG coq, Foram
280-	"	24	22°22'4-166°25'2	SG coq, Foram, Halimeda
281	"	10	22°23'7-166°24'0	Sable blanc, coraux
285	"	19	22°24'1-166°26'1	SG coq, Halimeda
290	26/11/84	35	22°36'6-166°45'0	SG coq, Foram
291	"	31	22°38'4-166°43'7	Sable blanc <u>Caulerpa</u>
293	"	20	22°41'5-166°40'9	Sable blanc <u>Foram</u>
295	"	41	22°42'0-166°43'1	SG coq
297	"	30	22°38'9-166°45'6	Sable blanc, algues
298	"	37	22°37'0-166°47'1	Maërl, sable, <u>Eunice sp</u>
303	27/11/84	35	22°38'0-166°49'1	SG coq, Foram, <u>Eunice</u>
304	"	27	22°39'8-166°47'9	Sable blanc, algues, coraux
305	"	26	22°41'5-166°46'3	Sable blanc, éponges
306	"	38	22°42'8-166°45'2	" " "
309	"	31	22°47'2-166°44'5	Sable blanc, Foram
310	"	46	22°45'5-166°45'8	" " "
311	"	36	22°44'0-166°46'9	" " " ,blocs
315	"	50	22°37'0-166°52'7	Sable vaseux, Foram, Eunice
334	28/11/84	47	22°38'0-166°53'6	SG coq
336	"	26	22°41'5-166°51'4	Sable blanc, <u>Heteropsammia</u> , algues
338	"	32	22°44'7-166°49'1	" " ,algues, éponges
341	"	19	22°48'7-166°45'6	" " ,blocs
347	29/11/84	46	22°43'3-166°53'3	Fond blanc, algues
349	"	55	22°40'0-166°55'4	SG, Foram

ANNEXES 2,3,4 et 5 :
COURBES CUMULATIVES DES ECHANTILLONS.

ZCUMULES



ZCUMULES

100

80

60

40

20

0

LAGON SUD
DE NOUMEA

87

279

285

281

280

63

80

95

84

-1

-0.5

0

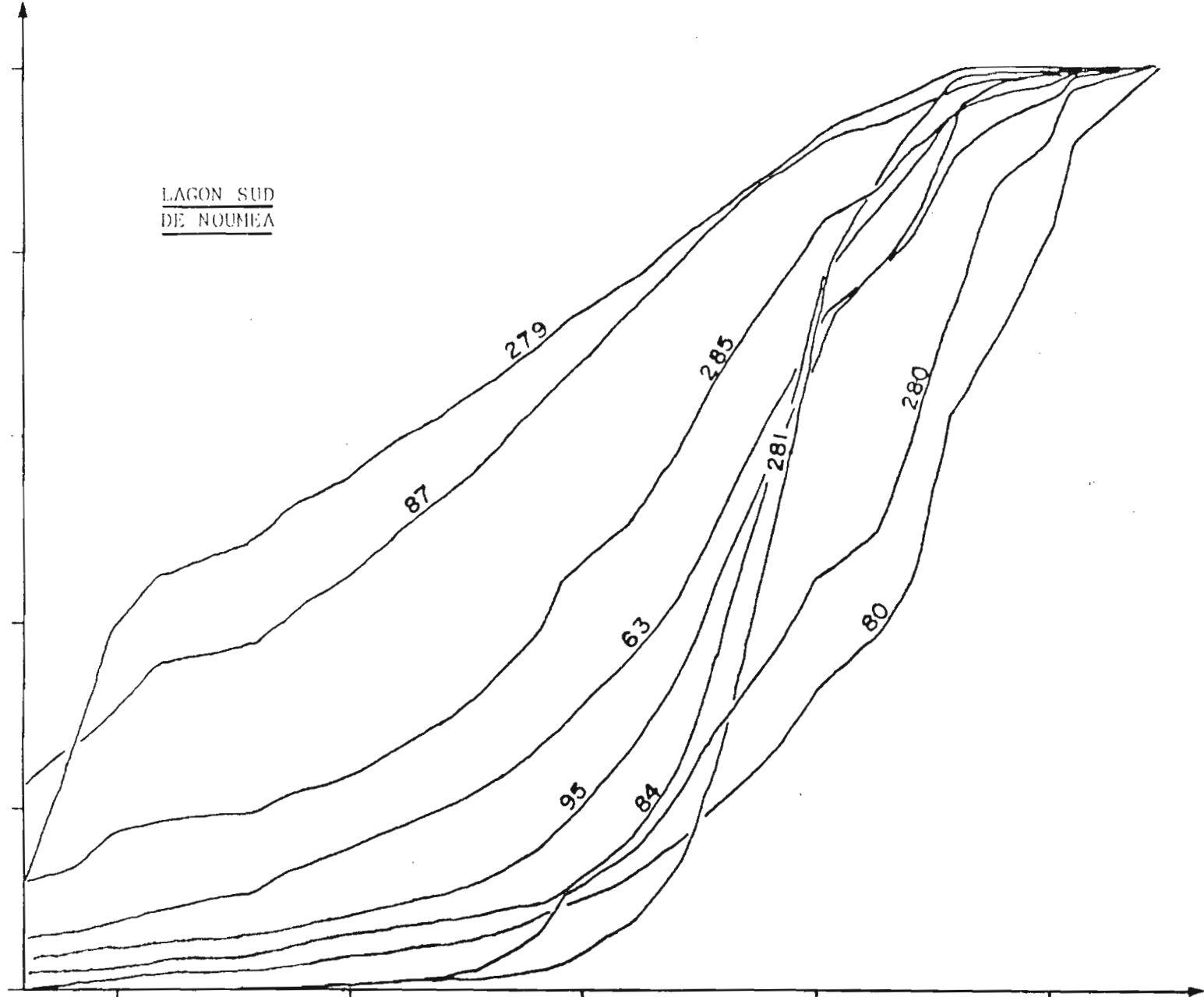
0.5

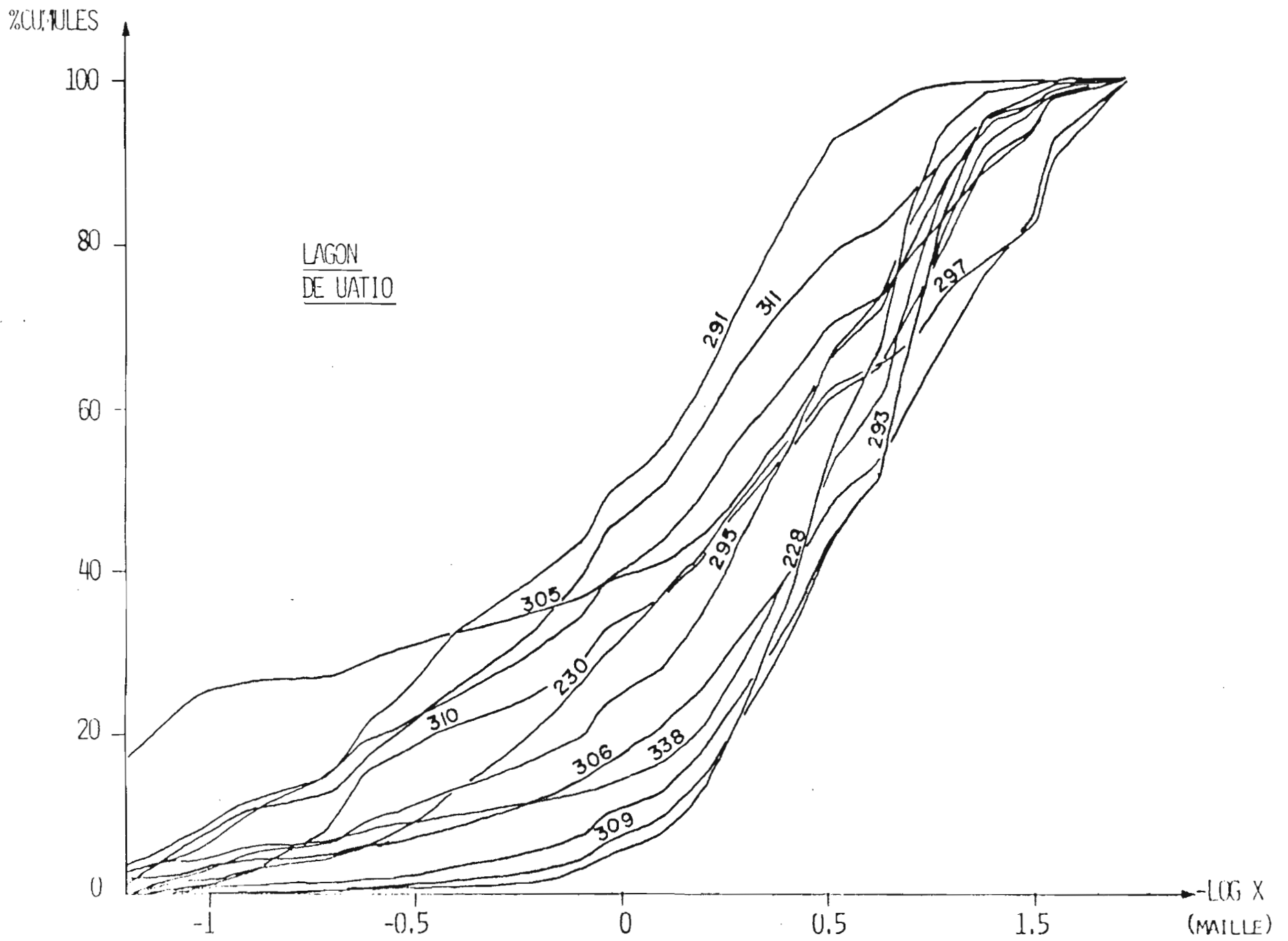
1

-LOG X
(MAILLE)

ANNEXE 3

72





%CUMULES

