

# **SEDIMENTS RECENTS DU LAGON D'OUVEA**

Christophe CHEVILLON

## - SOMMAIRE -

Sommaire .....	4
Résumé .....	5
INTRODUCTION .....	6
MATERIEL & METHODES .....	6
RESULTATS & DISCUSSION .....	8
Couleur des Sédiments .....	8
Vases et Carbonates .....	9
Epaisseur de sédiment et fonds durs .....	11
Classification texturale .....	11
Indices statistiques .....	13
Taille moyenne .....	13
Triage .....	14
Asymétrie .....	15
Normalité .....	16
Composition de la biophase .....	17
Caractéristiques globales .....	17
Biofaciès .....	18
Répartition de quelques principaux constituants .....	19
<i>Mollusques</i> .....	19
<i>Foraminifères</i> .....	20
<i>Scléractiniaires</i> .....	21
<i>Halimeda</i> .....	22
<i>Débris indéterminés</i> .....	22
CONCLUSION .....	23
Bibliographie .....	25
Liste des Figures & Tableaux .....	27
Annexes .....	29
1. Coordonnées, bathymétrie, couleur, teneur en carbonates .....	31
2. Pourcentages pondéraux .....	33
3. Histogrammes de fréquence et courbes cumulatives .....	35
4. Indices statistiques sédimentologiques .....	43

## SEDIMENTS RECENTS DU LAGON D'OUVEA

C. Chevillon

ORSTOM, B.P. A5  
Nouméa, NOUVELLE-CALEDONIE

**RESUME.** Les fonds meubles et superficiels du lagon de l'atoll d'Ouvéa font ici l'objet d'une étude sédimentologique descriptive. Un échantillonnage systématique du fond, à raison d'une station tous les deux milles nautiques, a permis la récolte en plongée, et à l'aide d'un petit carottier manoeuvré à la main, de 62 échantillons de sédiment. La couleur, la teneur en vase, la teneur en carbonate et la texture des prélèvements, ainsi que les indices statistiques de distribution de taille des grains, ont été déterminés suivant les protocoles classiques de la sédimentologie. En outre, la composition bioclastique de chaque prélèvement a été étudiée par comptage sous une loupe binoculaire. Le lagon d'Ouvéa apparaît comme un ensemble sédimentaire homogène à sédimentation ultra-carbonatée. L'envasement y est faible et présente - fait étrange - une zonation de type lagon côtier. L'épaisseur de la couche sédimentaire est peu importante et les fonds durs sont abondants. Les fonds de la plaine lagonaire sont occupés par des sables légèrement graveleux. A proximité des passes et des édifices récifaux se rencontrent plutôt des sables graveleux tandis que le long de la frange littorale les sables légèrement gravelo-vaseux sont les plus fréquents. Les indices statistiques mettent en évidence un milieu à faible productivité sédimentaire et aux conditions hydrodynamiques homogènes et modérées. Les sables moyens mal triés à distribution symétrique et proche de la normalité dominant largement dans ce lagon. Il n'existe pas de transferts importants de matériel sédimentaire ni d'aires de décantation actives. L'ensemble des paramètres met en évidence les passes les plus importantes dans les échanges lagon/océan : ce sont les passes de la Meurthe, du Taureau, d'Anemata et du Styx. L'étude de la biophase montre que les principaux producteurs de sédiment sont, par ordre d'importance, les bivalves, les gastéropodes, les foraminifères, les scléactiniaires et les *Halimeda*. Tous groupes confondus, les mollusques dominant très largement. La participation des scléactiniaires à la biophase sédimentaire est extrêmement faible et très localisée. Cinq biofaciès majeurs sont identifiés, il s'agit des associations quantitatives mollusques-foraminifères, mollusques-algues calcaires, mollusques-scléactiniaires, scléactiniaires-mollusques et foraminifères-mollusques.

## INTRODUCTION

L'étude sédimentologique du lagon d'Ouvéa s'est déroulée dans le cadre d'une convention tripartite Etat - ORSTOM - Province îles de Nouvelle-Calédonie "*Evaluation des ressources en poissons de fond du lagon d'Ouvéa*". Toutefois elle s'intègre aussi dans le contexte plus général de l'action de recherche "*Reconnaissance et caractérisation des principaux biotopes récifaux et lagonaires*" qui est menée au sein du programme Lagon "*Connaissance et mise en valeur du lagon de Nouvelle-Calédonie*". En ce qui concerne la sédimentologie, les principaux objectifs de cette action de recherche sont la mise en évidence et la caractérisation des grandes unités sédimentaires actuelles ou sub-actuelles, la réalisation de cartes sédimentologiques à grande échelle pour chaque lagon et la compréhension des processus de genèse des sédiments lagonaires à travers l'étude de la composante biogénique et/ou biosomatique du sédiment. Outre le fait qu'elle soit directement impliquée dans l'acquisition de connaissance de bases sur le milieu, la sédimentologie est un facteur important de la distribution des espèces benthiques et des poissons de lagons tropicaux. Elle permet l'approche des conditions hydrodynamiques d'une part, grâce au calcul des indices sédimentologiques qui permettent l'interprétation des courants au niveau du fond et d'autre part, en comparant les données de sédimentologie avec la modélisation mathématique de l'hydrodynamique côtière. La sédimentologie participe aussi à la mise en valeur des ressources lagonaires (relations étroites entre certaines espèces exploitables et la nature du fond, recensement de zones favorables aux extractions de sables et agrégats pour l'industrie du bâtiment) ; c'est enfin un élément de la gestion et de la protection de l'environnement (extractions de matériaux, aménagements littoraux, aménagements lagonaires pour l'industrie touristique).

## MATERIEL & METHODES

Les récoltes de sédiment ont été réalisées en suivant un plan d'échantillonnage systématique et selon une maille de 2 miles nautiques. Ce plan déterminait 63 stations (fig. 1) mais du fait de la présence de fonds indurés (Thomassin & Coudray, 1981) seuls 59 échantillons ont en fait été récoltés. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'un petit carottier à main de 400 cm<sup>3</sup> manipulé en plongée. Les stations échantillonnées en sédimentologie sont les mêmes que celles utilisées dans l'étude du benthos et des poissons.

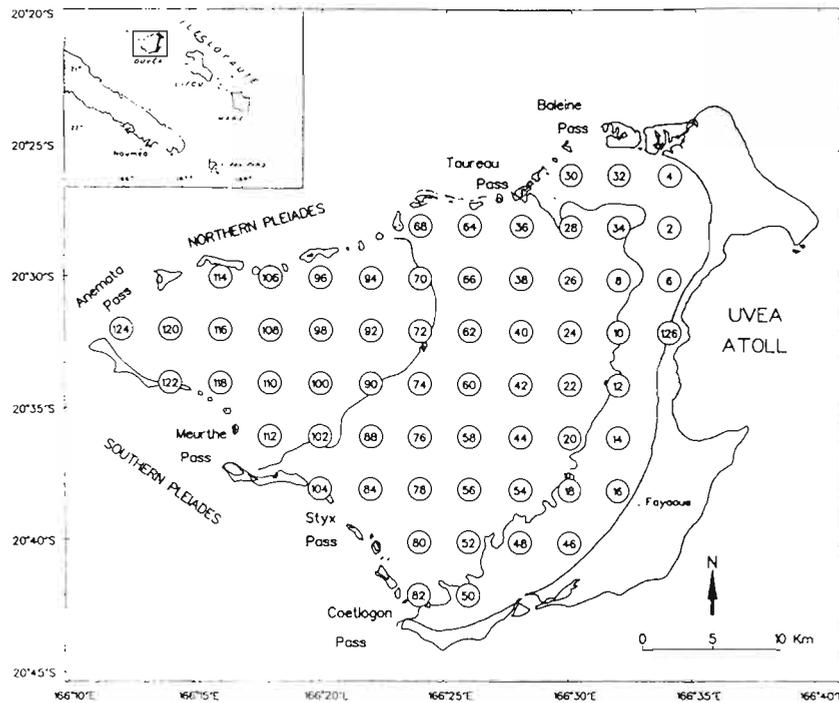


Figure 1.- Carte de localisation des stations de prélèvement

La couleur du sédiment était déterminé à bord sur les échantillons frais en se référant à la charte des couleurs pour les sols de Munsell. Cette charte permet de déterminer précisément la couleur d'un échantillon à l'aide de trois variables combinées : "HUE" (relation entre rouge, jaune, vert, bleu et pourpre), "VALUE" (luminosité) et "CHROMA" (intensité). Un code référant ces trois variables (par exemple si HUE = 2.5Y, VALUE = 7 et CHROMA = 0, le code est 2.5Y 7/0), ainsi que le nom lui correspondant (dans notre exemple : gris clair) permettent ainsi d'identifier précisément la couleur de chaque échantillon.

Au laboratoire, les échantillons bruts sont mis à sécher pendant 72 h dans une étuve à 60°C puis pesés. La fraction fine (= vases, lutites) est ensuite séparée de la fraction sableuse par tamisage humide sur une maille de 63  $\mu\text{m}$  (3.98  $\phi$ ). Une partie de la fraction fine de chaque échantillon est recueillie dans un vase à décantation, puis déshydratée dans une étuve ; elle sera utilisée pour doser les carbonates au calcimètre. La fraction sableuse est remise à sécher, pesée à nouveau et passée sur une colonne granulométrique de 13 tamis dont les mailles sont : -4.32, -4, -3.32, -3, -2.32, -2, -1.32, -1, 0, 1, 2, 3 et 3.98  $\phi$  (échelle phi de Krumbein, 1936) (20, 16, 10, 8, 5, 4, 2.5, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125 et 0.063 mm). Les poids des refus de tamis, après transformation en pourcentages pondéraux et en pourcentages pondéraux cumulés, sont utilisés pour le tracé des histogrammes de fréquence et les courbes cumulatives semi-logarithmiques (voir en annexe). Les indices statistiques des distributions de taille des grains (taille moyenne, triage, normalité et asymétrie) sont ensuite déterminés à partir des courbes semi-logarithmiques selon les formules de Folk & Ward (1957) et la classification de Wentworth (1922).

L'étude de la biophase sédimentaire a été réalisée selon la technique décrite par Masse (1968). Pour chaque échantillon et sur chacun des refus de tamis, 100 débris au minimum doivent être comptés et identifiés sous la loupe binoculaire (c'est donc au minimum 1300 grains par échantillons qui sont identifiés). Pour chaque groupe de constituants et pour chaque refus, nous calculons un pourcentage numéral auquel est affecté le pourcentage pondéral du refus correspondant. La totalisation des résultats donne, en fin d'opération, une idée de la part dévolue à chacun des constituants dans la composition globale du sédiment (tableau I).

Les principales catégories d'organismes qui participent à l'élaboration des sédiments lagunaires en Nouvelle-Calédonie (Chevillon, 1992) sont les suivants : mollusques bivalves, mollusques

gastéropodes, mollusques ptéropodes, mollusques scaphopodes, foraminifères, *Halimeda* (articles), rhodophycées, bryozoaires, scléactiniaires, ostracodes, autres crustacés, échinodermes, spongiaires (spicules), alcyonaires (spicules), polychètes (tubes) auxquels il faut ajouter les agrégats, les grains noirs (débris réduits), les grains roux (débris oxydés), les lithoclastes (éléments minéraux terrigènes) et les grains indéterminés (non identifiables).

Un nom de biofaciès (ou faciès biogène) est ensuite attribué à chaque échantillon suivant une classification bi- ou tri-nominale ordonnée des constituants majeurs. Par exemple, si les trois premiers constituants bioclastiques sont par ordre d'importance les mollusques, les algues calcaires et les foraminifères, le nom du biofaciès sera "MOLALGFOR".

Tableau I.- Méthode de comptage des constituants bioclastiques (selon Masse, 1968)

Fraction	Poids	Constituants A, B, C,.....	
		% numéral	% pondéral
1	P1	A1, B1, C1....	P1A1, P1B1, P1C1...
2	P2	A2, B2, C2....	P2A2, P2B2, P2C2...
:	:	:	:
n	Pn	An, Bn, Cn....	PnAn, PnBn, PnCn...
		Total :	A%, B%, C%...
			( $\Sigma = 100\%$ )

Dans le cas d'une classification binominale ("MOLALG"), un sous-faciès peut en outre être déterminé en faisant intervenir le troisième constituant et la distinction entre les différents groupes de mollusques, entre les articles d'*Halimeda* et les rhodophycées au sein des algues calcaires ou encore entre les ostracodes et les autres crustacés. Ainsi un biofaciès MOLALG pourra donner par exemple un sous-faciès "GastHalFor".

## RESULTATS & DISCUSSION

### COULEUR DES SEDIMENTS

Les sédiments du lagon de l'atoll d'Ouvéa présente une grande homogénéité en ce qui concerne leur couleur (fig. 1 bis) : 89 % des échantillons ont la même teinte gris clair, quasiment blanche (10 YR 7/2 ou 2.5 Y 7/2, c'est à dire "light gray" en référence à la table de Munsell). Trois autres teintes, toujours claires, ont toutefois été identifiées mais ne sont représentées que par un faible nombre d'échantillons (2 à 5 % soit 1 à 3 échantillons) : 10 YR 7/3 (very pale brown - "marron très clair"), 5Y7/3 (pale yellow - "jaune clair") et 10 YR 6/4 (yellowish brown - "marron jaunâtre").

La couleur des sédiments est un facteur généralement intéressant pour la différenciation des unités sédimentologiques (Chardy *et al.*, 1988 ; Chevillon, 1992 ; Debenay 1985a, 1985b, 1987b, 1988b ; Salvat 1964). Ainsi, le fait que 89% des échantillons présentent la même couleur, annonce déjà une certaine homogénéité dans la structure sédimentaire du lagon d'Ouvéa.

Enfin, la couleur exclusivement claire des sédiments, cas similaire à celui du lagon des Chesterfield (Chevillon & Clavier, 1990), peut être mise en rapport avec l'absence d'influence "terrigène"<sup>(1)</sup> et l'absence de milieu réducteur (Chevillon, 1992 ; Debenay 1985a, 1986, 1987b, 1988b ; Maiklem, 1967).

<sup>1</sup> au sens d'une influence terrestre de type continentale, non-calcaire et non-organogène

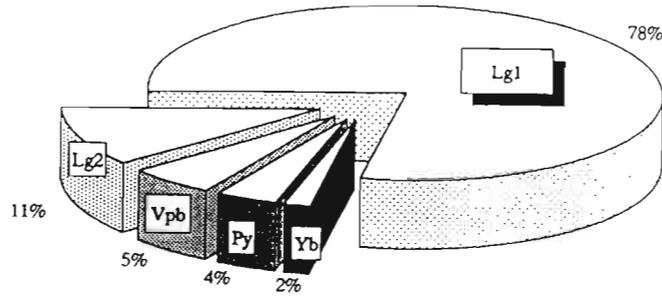


Figure 1 bis : Fréquence de distribution des différentes teintes de sédiment dans le lagon d'Ouvéa  
(Lg1 : 10 YR 7/2 - gris clair ; Lg2 : 2.5 Y 7/2 - gris clair ; Vpb : 10 YR 7/3 - marron très clair ; Py : 5 Y 7/3 - jaune clair ; Yb : 10 YR 6/4 - marron jaunâtre)

## VASES ET CARBONATES

La teneur en carbonates des sédiments est utilisée ici pour classer les échantillons en faciès qui sont eux même subdivisés en sous-faciès sur la base de leur teneur en vase (carbonatée + terrigène) (Maxwell, 1968 ; Flood *et al.*, 1978). Il en résulte la structure suivante :

Faciès	Sous-faciès	Fréquence
(1) Carbonaté pur ( $\text{CO}_3\text{Ca} > 90\%$ )		47.6%
	(a) non-ensasé (vase < 1%)	14.3%
	(b) faiblement ensasé (10% > vase > 1%)	28.6%
	(c) modérément ensasé (20% > vase > 10%)	4.8%
(2) Fortement carbonaté ( $90\% > \text{CO}_3\text{Ca} > 80\%$ )		52.4%
	(a) non-ensasé	3.2%
	(b) faiblement ensasé	38.1%
	(c) modérément ensasé	7.9%
	(d) fortement ensasé (40% > vase > 20%)	3.2%

Seuls les deux faciès les plus carbonatés ("fort" et "pur") sont donc représentés dans ce lagon - il en existe 6 au total : carbonate pur, fortement carbonaté, carbonate impur, transition, terrigène et fortement terrigène - ce qu'il faut attribuer, comme la couleur toujours claire des sédiments, à l'absence d'apports terrigènes (non-organogènes et non carbonatés). Les teneurs en carbonates sont comprises entre 84.7 et 96% avec une valeur moyenne de 89.9%. Nous sommes donc en présence d'une sédimentation ultra-carbonatée.

Dans ce lagon d'atoll corallien le dosage des carbonates ne permet d'ailleurs pas de mettre en évidence les apports terrestres puisque ceux-ci sont aussi de nature calcaire organogène. Toutefois, si l'on se réfère à la carte de répartition des carbonates (fig. 2), on observe une nette partition entre les sédiments "externes", purement carbonatés, et les sédiments "internes" ou sous influence du rivage qui appartiennent au faciès des sédiments fortement carbonatés. Le déficit relatif en carbonates (4 à 15%) peut-être attribué au matériel silico-bioclastique (clastes siliceux d'origine biologique tels, par exemple, que les spicules de spongiaires) existant dans les sédiments des milieux coralliens.

En ce qui concerne la teneur en vase des sédiments, nous ne trouvons que les 4 premiers sous-faciès (non ensasé à fortement ensasé) (fig. 3a). Les sous-faciès manquants sont : très fortement ensasé

En ce qui concerne la teneur en vase des sédiments, nous ne trouvons que les 4 premiers sous-faciès (non envasé à fortement envasé) (fig. 3a). Les sous-faciès manquants sont : très fortement envasé (40 à 60% de vase), vase dominante (60 à 80%) et vase pure (+ de 80%). La quantité de vase dans le sédiment est comprise entre 0.08% et 22.1% avec une moyenne de 5.6% (faiblement envasé). Les teneurs en vase les plus "importantes" (10 à 22 %) sont observées le long du rivage (fig. 3b). Dans le reste du lagon et à quelques rares exceptions près, l'envasement est très faible (<5%), surtout à proximité des principales passes (<1%). La répartition des vases diffère notablement de la structure habituellement observée dans les atolls, où les plus fortes concentrations en vase se rencontrent au milieu du lagon (Maxwell *et al.*, 1964 ; Guilcher *et al.*, 1969), comme cela a effectivement été observé aux Chesterfield (Chevillon & Clavier, 1990) ou dans le lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie (Chevillon & Clavier, 1988 ; Chevillon, 1992) ; la distribution observée est par contre plus proche de ce qui est décrit sur les lagons de la Grande Barrière Australienne (Maxwell, 1968 ; Flood & Scoffin, 1978 ; Flood *et al.*, 1978 ; Flood & Orme, 1988) ou sur les lagons côtiers de Nouvelle-Calédonie (Debenay, 1987 ; Chevillon, 1989 ou sous presse -côte est).

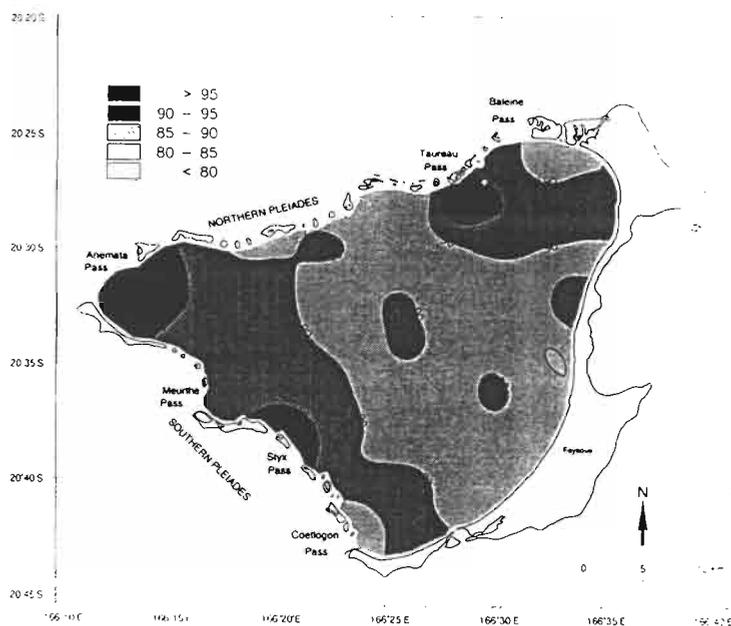


Figure 2.- Carte de répartition des faciès carbonatés

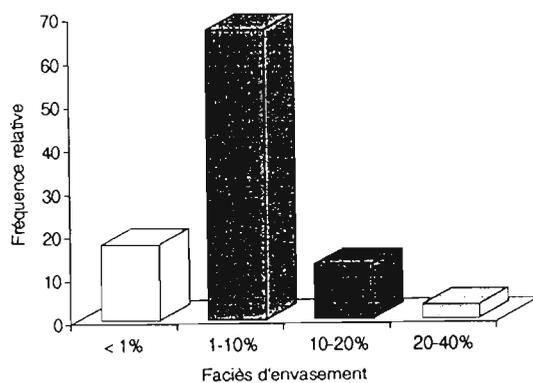


Figure 3a.- Distribution de fréquence des faciès d'envasement

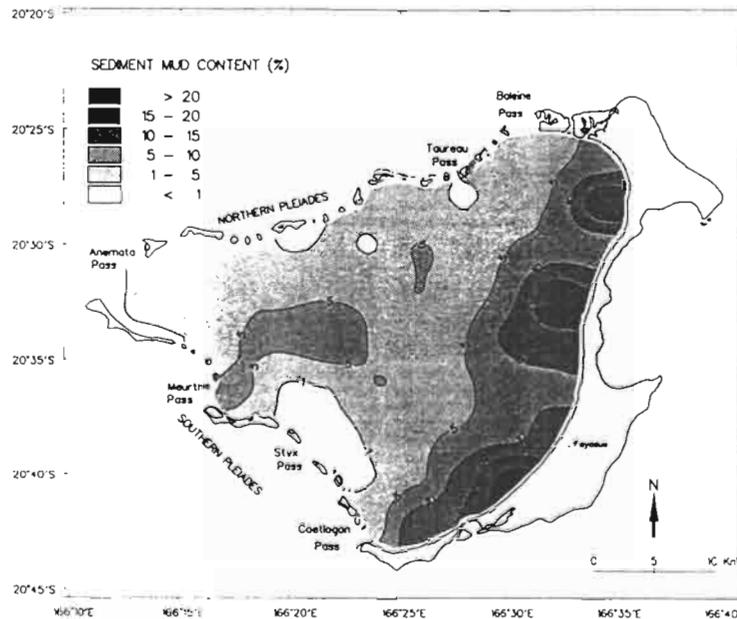


Figure 3b.- Carte de répartition de la teneur en vase des sédiments

Le schéma de répartition des vases peut résulter d'une part, de la présence de la partie émergée de l'atoll qui protège les eaux côtières des vents dominants - partie qui est aussi probablement une source non négligeable d'apports en particules fines - et d'autre part, de la présence d'une barrière discontinue qui n'offre qu'une protection limitée au phénomène de lessivage (contrôle morphodynamique de la répartition des vases).

#### EPAISSEUR DE SEDIMENT ET FONDS DURS

Le lagon est caractérisé par la faible épaisseur de la couverture sédimentaire (5.4 cm en moyenne) excepté près des Pleïades du nord où elle dépasse fréquemment 20 cm. L'épaisseur la plus faible (< 1 cm) est observée le long des Pleïades du sud (fig. 4).

Les zones de fonds durs, qui sont plus souvent représentées par une dalle calcaire que par des formations coralliennes, sont très répandues. Leur distribution est bien sûr liée à l'épaisseur de sédiment. La couverture de fonds durs sur la plus grande partie du lagon est d'environ 20% mais peut atteindre 60% le long des Pleïades du sud. La valeur moyenne est de 31% ce qui est plus élevé que dans le lagon sud de Nouvelle-Calédonie (5%) (Chardy *et al.*, 1988) ou que dans le lagon des Chesterfield (20%) (Chevillon & Clavier, 1990).

#### CLASSIFICATION TEXTURALE

Sur les 16 groupes que comprend la classification texturale de Folk (1954) - basée sur le pourcentage de gravier et le ratio sable sur vase - 7 sont présents dans le lagon d'Ouvéa : les graviers, les graviers sableux, les graviers sablo-vaseux, les sables graveleux, les sables graveleux-vaseux, les sables légèrement graveleux et les sables légèrement graveleux-vaseux. Un huitième groupe est constitué par les fonds durs. Nous noterons, étant donné le faible envasement général de ce lagon, l'absence de la catégorie "vase". Les groupes les plus communs sont ceux des sables légèrement graveleux (50.9%) plutôt représentatif de la plaine lagonaire, des sables graveleux (25.4%) qui apparaissent caractéristiques des zones situées à proximité du récif barrière et des passes (périphérie de la plaine

plutôt représentatif de la plaine lagonaire, des sables graveleux (25.4%) qui apparaissent caractéristiques des zones situées à proximité du récif barrière et des passes (périphérie de la plaine lagonaire) et enfin les sables légèrement graveleux (11.9%) qui se rencontrent exclusivement le long de la bande côtière plus envasée (fig. 5a & 5b).

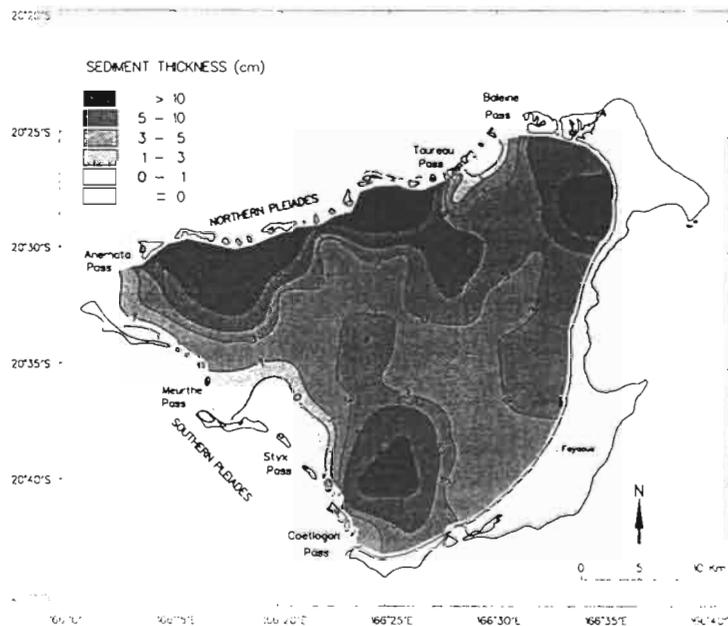


Figure 4.- Epaisseur du sédiment (en cm)

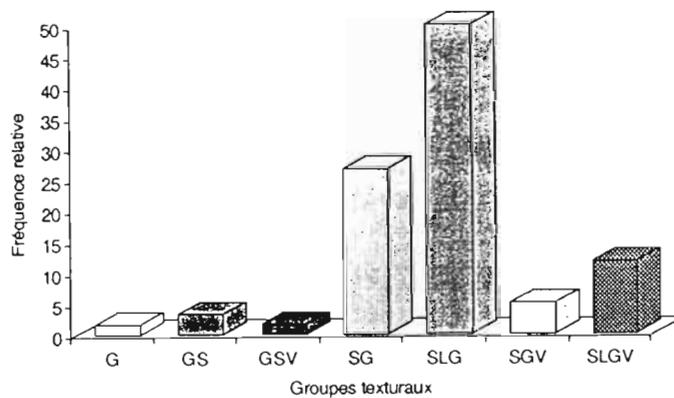


Figure 5a. - Distribution de fréquence des groupes texturaux (G : gravier ; GS : gravier sableux ; GSV : gravier sablo-vaseux ; SG : sable graveleux ; SLG : sable légèrement graveleux ; SGV : sable graveleux vaseux ; SLGV : sable légèrement graveleux vaseux)

La carte de répartition des types sédimentaires met bien en évidence les passes les plus actives dans les échanges lagon/océan : ce sont les passes du Taureau, d'Anemata, de la Meurthe et du Styx (fig. 5b). Les nombreuses autres ouvertures dans la barrière récifale ne semble pas avoir d'effet significatif sur la couverture sédimentaire. Cette carte permet aussi de constater une différence de fonctionnement, qu'il serait intéressant d'approfondir ultérieurement, entre les deux barrières qui encerrent le lagon : il est clair en effet, que l'impact de la barrière sur la sédimentologie, n'est pas du tout le même le long des Pleiades du Nord (portion comprise entre la passe d'Anemata et la passe du Taureau) que le long des Pleiades du Sud (portion comprise entre la passe d'Anemata et la passe du Styx).

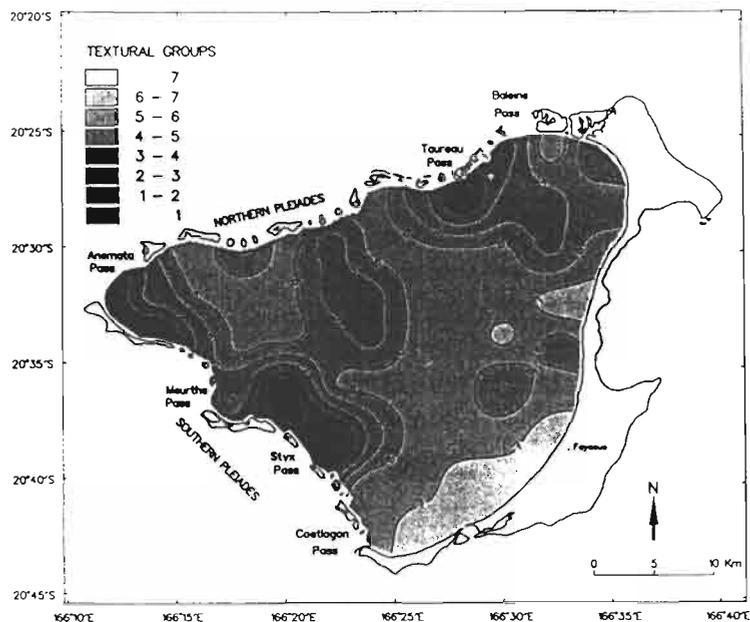


Figure 5b.- Carte de répartition des groupes texturaux

## INDICES STATISTIQUES

### Taille moyenne

La distribution de fréquence des valeurs de la taille moyenne montre un regroupement des valeurs en deux pôles d'inégale importance (fig. 6a). Le premier groupe correspond au sables grossiers à fins ( $Mz = 0$  à  $3 \phi$ ) et représente 92% des échantillons. Il est essentiellement constitué de sables moyens (61% des prélèvements) qui couvrent la plus grande partie des fonds du lagon (fig. 6b). Nous noterons aussi la présence d'une zone de sables fins en face de Fayaoué. Le second groupe correspond à la catégorie des galets ( $Mz = -2$  à  $-6 \phi$ ), qui ne représentent que 8% des échantillons et sont typiquement localisés le long de la barrière récifale à proximité des passes principales.

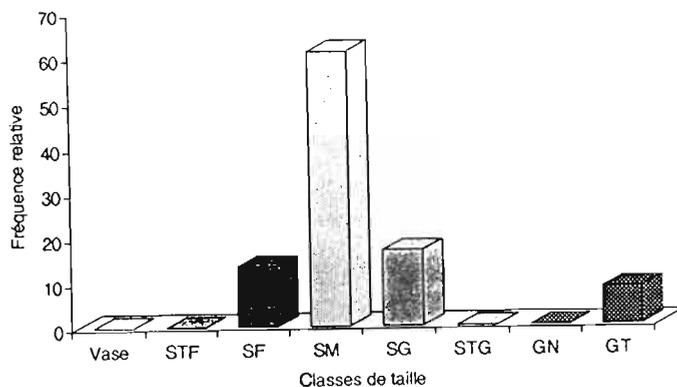


Figure 6a.- Distribution de fréquence des valeurs de la taille moyenne (VA : vase, STF : sable très fin, SF : sable fin, SM : sable moyen, SG : sable grossier, STG : sable très grossier, GN : granule, GT : galets)

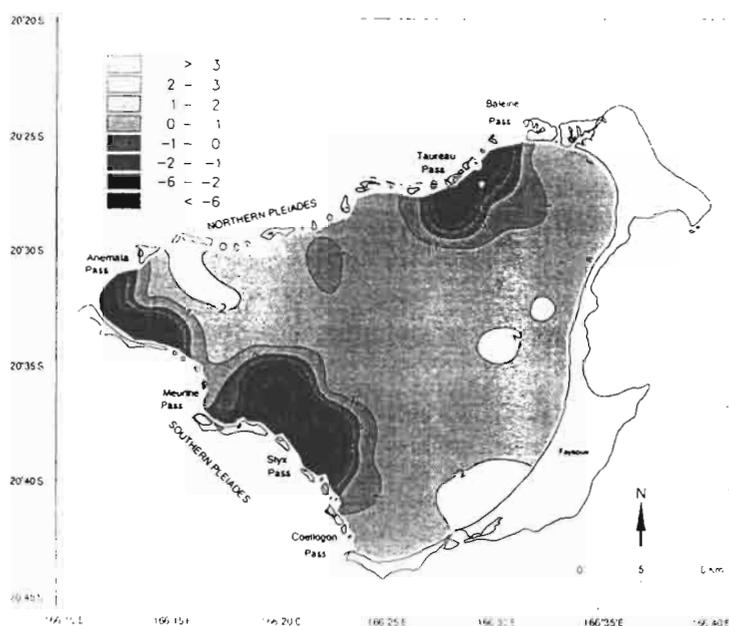


Figure 6b.- Carte de répartition de la taille moyenne des sédiments

### Triage

La plupart des valeurs du triage sont comprises entre 1 et 2  $\phi$  (80% des prélèvements) ce qui correspond à un mauvais triage (fig. 7a). Cette large prédominance des sables moyens mal triés est caractéristique de sédiments peu évolués et traduit une faible activité des agents hydrodynamiques (faible transfert de matériel). Selon Weydert (1976) ces valeurs indiqueraient une sédimentation rapide dans un environnement hydrodynamique homogène. Les seules variations significatives sont encore une fois observées au voisinage des passes les plus importantes (fig. 7b) où les sédiments sont très mal triés (7% des échantillons), ainsi que le long des Pleïades du Nord où l'on trouve l'essentiel des sédiments modérément triés (12% des prélèvements). La zone de plus forte énergie (galets bien triés) s'avère être la passe du Taureau (station n°36).

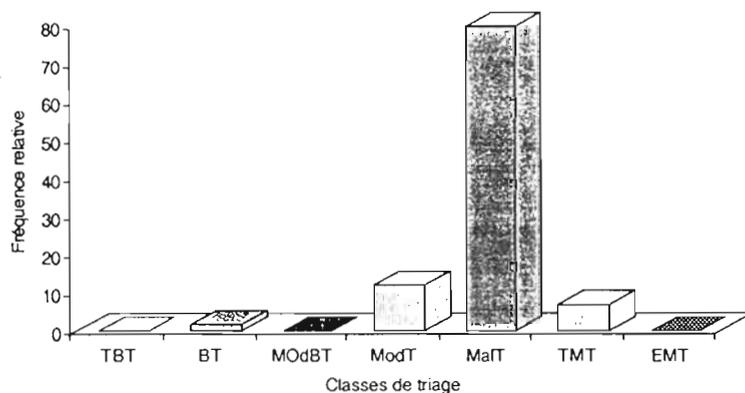


Figure 7a.- Distribution de fréquence des classes de triage  
 (TBT : très bien trié, BT : bien trié, ModBT : modérément bien trié, ModT : modérément trié, TMT : mal trié, TMT : très mal trié, EMT : extrêmement mal trié)

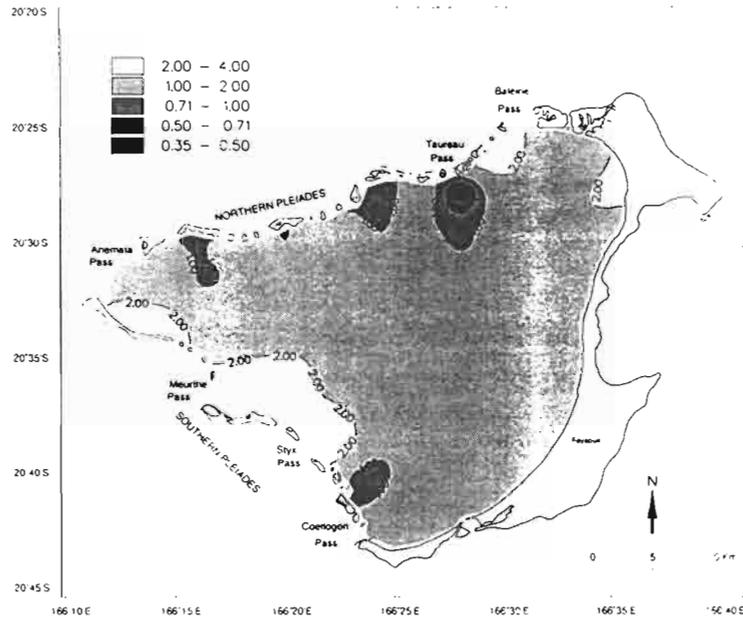


Figure 7b. Carte de répartition du triage des sédiments

### Asymétrie

La distribution de fréquence des valeurs de l'asymétrie (fig. 8a) indique que la moitié des échantillons ont une distribution de taille de grains quasi-symétrique. En outre, nous remarquerons un équilibre relatif entre les sédiments à asymétrie négative ou très négative et les sédiments à asymétrie positive ou très positive. Ces données reflètent un équilibre dans la production de matériel fin ou de matériel grossier. Les valeurs extrêmes ne représentent qu'un faible pourcentage ce qui, associé à la faible épaisseur moyenne de sédiment, traduit une faible production générale de sédiment et l'absence d'aires de décantation active ou de zones de transfert de matériel (ces zones se traduiraient par un excès de particules fines - décantation - ou grossières - lessivage - ayant pour conséquence des valeurs de l'asymétrie très positives ou très négatives). Enfin, et encore une fois, les plus importantes variations spatiales sont observées (fig. 8b) au voisinage des passes les plus actives (sédiments à asymétrie positive ou très positive) et des Pleiades du Nord où nous trouvons une vaste zone de sédiments à asymétrie négative ; nous remarquerons que cette dernière correspond assez bien à la zone de plus forte épaisseur de la couverture sédimentaire (fig. 4).

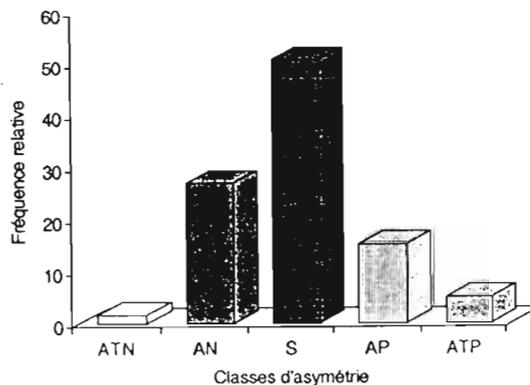


Figure 8a.- Distribution de fréquence des valeurs de l'asymétrie (ATN : asymétrie très négative ; AN : asym. négative ; S : symétrie ; AP : asymétrie positive, ATP : asymétrie très positive)

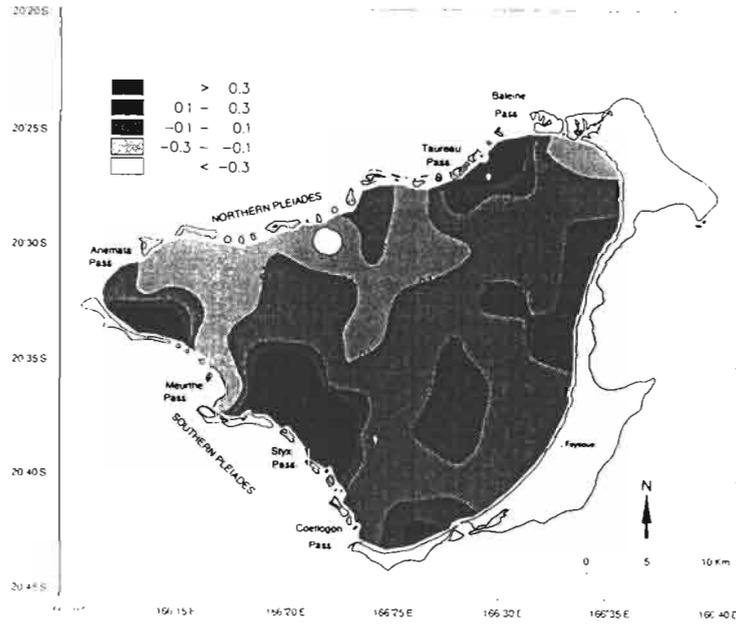


Figure 8b.- Carte de répartition de l'asymétrie de sédiments

### Normalité

L'examen de la figure 9a montre que les échantillons présente pour l'essentiel des distributions de grains proches de la normalité (47% ont une normalité accusée et 32% une normalité moyennement accusée). Du point de vue hydrodynamique, nous pouvons en déduire tout au plus que la tendance est à des agents hydrodynamiques modérés, ni très forts, ni très faibles. Ceci est confirmé par l'absence de forts pourcentages dans les valeurs extrêmes. La distribution spatiale des valeurs de la normalité est présentée à la figure 9b.

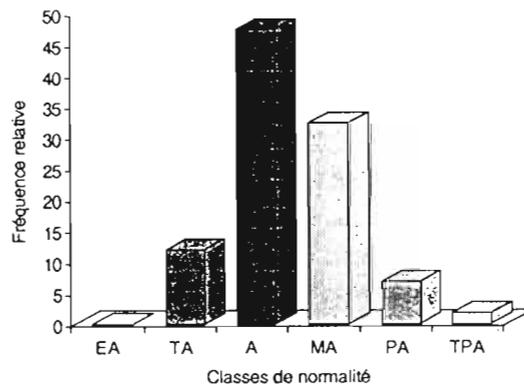


Figure 9a.- Distribution de fréquence des valeurs de la normalité (EA : extrêmement accusée, TA : très accusée, A : accusée, MA : modérément accusée, PA : peu accusée, TPA : très peu accusée)

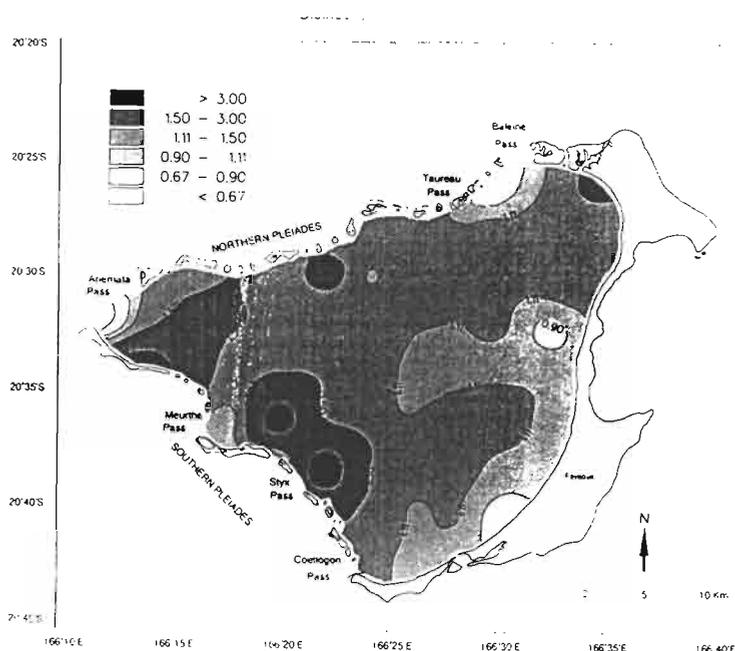


Figure 9b. Carte de répartition de la normalité des sédiments

Sans vouloir entrer dans le détail de l'interprétation d'une dynamique sédimentaire qui n'aurait pas sa place dans ce document, nous signalerons toutefois que les résultats apportés par l'étude des indices statistiques sédimentologiques sont caractéristiques d'un milieu où la production de sédiment est faible et où les conditions hydrodynamiques sont homogènes et peu actives.

## COMPOSITION DE LA BIOPHASE

### Caractéristiques globales

La biophasse sédimentaire du lagon d'Ouvéa est très largement dominée par les mollusques qui, toutes subdivisions confondues (bivalves, gastéropodes, scaphopodes, ptéropodes, et indifférenciés) représentent un peu plus de 51% des constituants du sédiment (fig. 10). Parmi ces mollusques, les bivalves sont les premiers producteurs de bioclastes avec 20.8 % ce qui représente près du double de la production des gastéropodes (10.78%). Les mollusques sont suivis de très loin par les foraminifères (6% des constituants de la biophasse), les sclérectiniaires (4%) ou les *Halimeda* (2%). Les rhodophycées, les crustacés, les échinodermes et les bryozoaires ne représentent qu'une faible part des bioclastes avec des fréquences comprises entre 0.5 et 1% selon les organismes. La catégorie "autres" (3.22%) regroupe les alcyonnaires (0.2%), les spongiaires (0.06%), les tubes calcaires (0.56%), les agrégats (0.83%), les débris réduits (1.42%), les débris oxydés (0.15%) et les lithoclastes (0%). Nous noterons au passage l'importance relative des débris indéterminés (usure, fractionnement) qui est surtout dû au fait que nous avons inclus dans nos comptages les petites classes de taille (en dessous de 0.25 mm, le pourcentage d'indéterminés augmente considérablement).

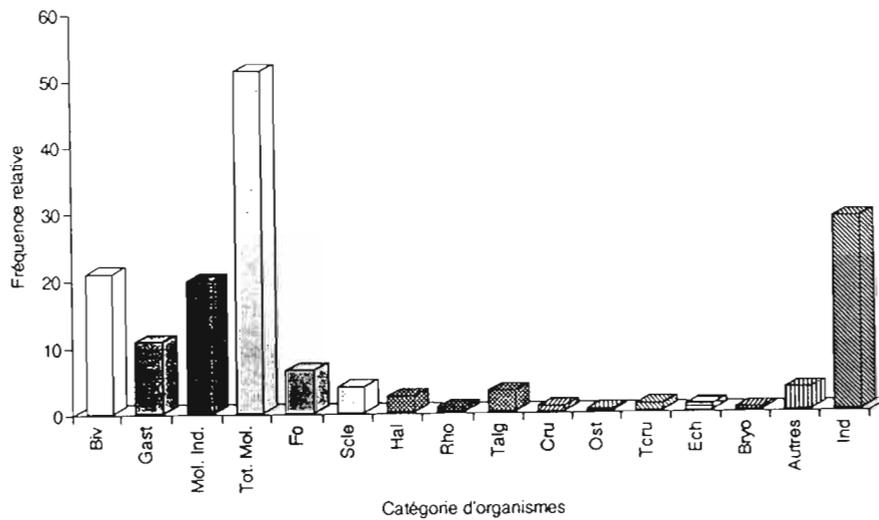


Figure 10. Composition moyenne de la biophase sédimentaire du lagon d'Ouvéa (n=59)  
 (Biv : mollusques bivalves ; Gast : mollusques gastéropodes ; Mol. Ind. : mollusques indifférenciés ;  
 Tot. Mol. : total mollusques ; Fo : foraminifères ; Scle : scléactiniaires ; Hal : *Halimeda* ;  
 Rho : rhodophycées ; Talg : total algues calcaires ; Cru : crustacés indifférenciés ; Ost : crustacés ostracodes  
 Tcru : total crustacés ; Ech : échinodermes ; Bryo : bryozoaires ; Ind : débris indéterminés)

**Biofaciès**

Sur la base d'une classification binominale ordonnée, ce sont 5 biofaciès majeurs qui ont été identifiés dans le lagon d'Ouvéa. Le plus fréquent d'entre eux est représenté par l'association mollusques-foraminifères (biofaciès MOLFOR) présent dans 61% des échantillons. Parmi les autres biofaciès, 20% des échantillons présentent un faciès à mollusques et algues calcaires (MOLALG), 18% l'association mollusques-madréporaires (ou scléactiniaires) (MOLMAD 15% et MADMOL 3%) et 1% un faciès à foraminifères et mollusques (FORMOL).

Tableau II.- Fréquence des différents sous-faciès (bi : mollusques bivalves, gas : gastéropodes, for : foraminifères, hal : *Halimeda*, rho : rhodophycées, mad : madréporaires, cru : crustacés, ost : ostracodes, échi : échinodermes, alcyo : alcyonnaires, bry : bryozoaires)

Sous-Faciès	Fréquence
Biforhal	25%
Biforcru	12%
Biforéchi	8%
Biformad	5%
Biforost	3%
Biforalcyo	3%
Gasforbry	2%
Bihalfor	19%
Bihalcru	2%
Gashalmad	2%
Bihalmad	2%
Bimadhal	3%
Gasmadhal	3%
Gasmadfor	3%
Bimadcru	2%
Madbifor	2%
Madgasbry	2%
Forbirho	2%

Nous remarquerons que les mollusques apparaissent comme le premier constituant de la biophase dans 95% des cas. Au sein de ces mollusques, ce sont les bivalves qui arrivent en tête dans 83% des cas. Ces derniers dominent donc largement la biophase de ce lagon. Il existe cependant quelques rares cas dans lesquels scléactiniaires ou foraminifères se substituent aux mollusques en tant que premiers constituants (respectivement 3 et 2% des cas soit 2 et 1 cas sur 59).

Le deuxième constituant est exclusivement représenté par les foraminifères (61% des cas), les *Halimeda* (20%), les scléactiniaires (14%) ou les bivalves (5%). Le troisième enfin est représenté, dans l'ordre, par les *Halimeda* (32% des cas), les foraminifères (20%), les crustacés (15%), les échinodermes (10%), les scléactiniaires (8%) et dans 3% des cas par les rhodophycées, les spicules d'alcyonnaires, les bryozoaires ou les crustacés bivalves ostracodes. Il faut prendre note que si la chute de l'importance quantitative est déjà forte entre premier et

3 à 7% pour le deuxième), elle l'est encore plus entre le deuxième et le troisième (de 1 à 5% mais le plus souvent moins de 3%).

La distinction des différents composants des mollusques, des algues ou des crustacés et l'adjonction du troisième constituant mènent à la distinction, au sein des 5 biofaciès majeurs, de 18 sous-faciès. Ces faciès et leur fréquences respectives sont présentées au tableau II.

#### Répartition de quelques principaux constituants

##### *Mollusques*

L'examen de la répartition des principaux débris montre que les mollusques, constituants majeurs de la biophase, sont en plus grande densité dans le centre du lagon (>60%) et - à l'exception d'une tâche centrale (>70%) - plutôt dans la moitié est (fig. 11). Des densités du même ordre se rencontrent encore en tâches isolées le long des plages sableuses du littoral est de l'île. Hormis quelques points particuliers, nous observons donc un gradient décroissant de la densité en mollusques depuis le centre du lagon vers sa périphérie. Le phénomène est particulièrement net dans le cas des deux barrières récifales (Pléiades du nord et du sud) ; il l'est moins dans le cas de la zone sableuse littorale.

La distribution des bivalves est très proche de celle des Mollusques en général, avec deux tâches de densité supérieure à 30% dans la partie centrale du lagon et une densité supérieure à 20% dans quasiment toute la moitié est (fig. 12). En ce qui concerne la répartition des gastéropodes (fig. 13), nous observons deux tâches où les densités dépassent 20% (jusqu'à 40 voire 50%), l'une située dans la partie centrale, l'autre près de la barrière nord entre la passe du Taureau et celle de la Baleine. Sur le reste du lagon la densité en gastéropodes est généralement comprise entre 5 et 20%. La répartition des gastéropodes ne semble donc pas être régie par des facteurs d'ordre géomorphologiques (fig. 13).

Il est intéressant de constater que la distribution des fragments de mollusques ne correspond pas à la distribution des individus vivants exprimés en abondance ou biomasse (Clavier *et al.*, 1992 ; Clavier, 1993). Il y a par contre une bonne concordance avec la distribution des poissons se nourrissant de mollusques (Kulbicki *et al.*, in prep.).

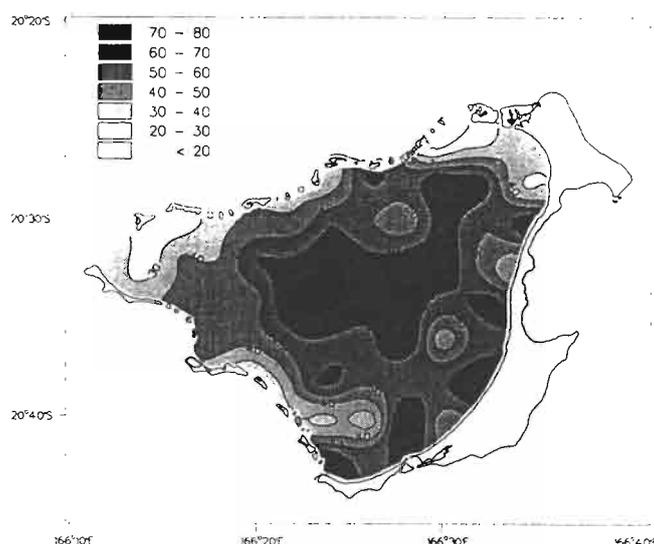


Figure 11. Carte de répartition des mollusques (total des tests de mollusques identifiés)  
Les chiffres sont exprimés en pourcentages

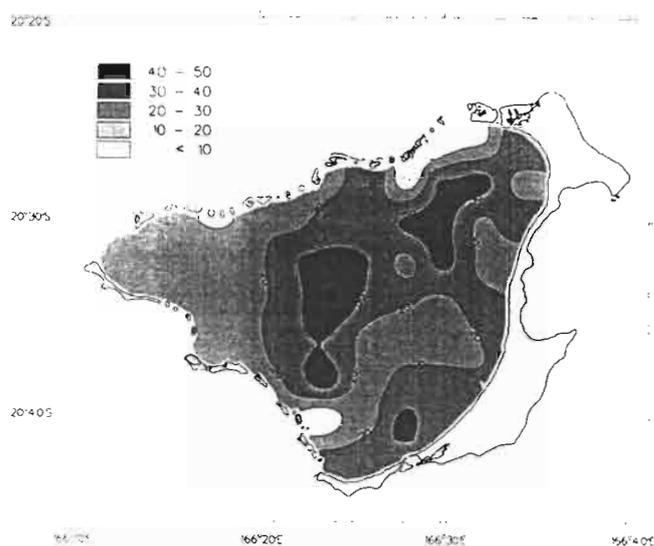


Figure 12. Carte de répartition des tests de bivalves. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

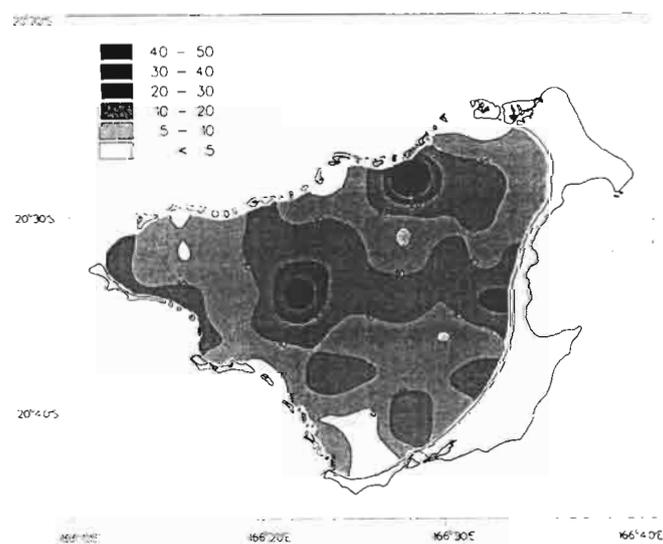


Figure 13. Carte de répartition des tests de gastéropodes. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

### *Foraminifères*

Les foraminifères se rencontrent globalement suivant un gradient positif est-ouest et l'on passe de densités de 1% - le long de la zone sableuse littorale et dans la majeure partie de la moitié est de la plaine lagonaire - à des densités allant jusqu'à 30% à la pointe ouest du lagon (passe d'Anemata). Nous remarquerons que le gradient de densité en foraminifères dans la biophase coïncide avec le gradient de bathymétrie, le fond du lagon étant en pente douce de l'est vers l'ouest. L'examen simultané de la carte de répartition des mollusques ou des bivalves et de celle des foraminifères peut par ailleurs laisser penser qu'au delà de 20 mètres de profondeur les mollusques laissent progressivement la place aux foraminifères (fig. 14). Selon Kulbicki *et al.* (in prep.), la zone sur laquelle nous rencontrons le plus de foraminifères correspond à une zone de maximum de PUE (Prise par Unité d'Effort) pour les poissons.

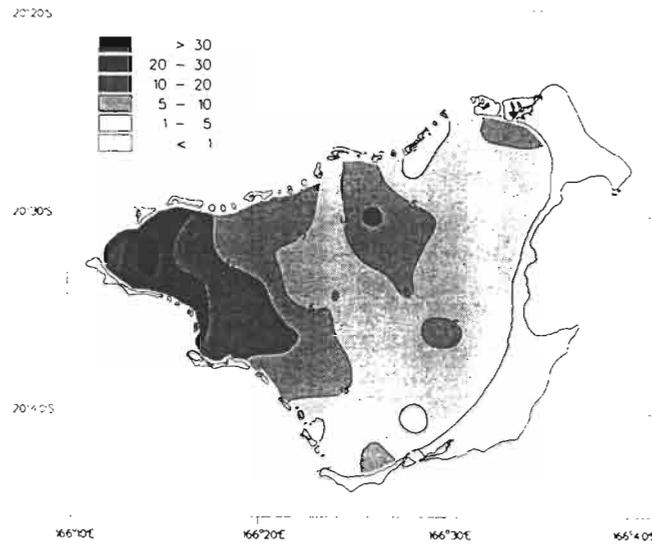


Figure 14. Carte de répartition des tests de foraminifères. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

### Scléractiniaires

Sur la majeure partie de la plaine lagonaire, les scléractiniaires ou madréporaires, qui ne représentent que 4% en moyenne de la biophasse de ce lagon d'atoll océanique, se rencontrent à des densités comprises entre 0 et 5% et souvent inférieures à 1% (fig. 15). A proximité immédiate de certaines passes, leur densité dépasse 5 voire 30% pour atteindre au maximum 50% (passe du Taureau, passe d'Anemata, passe du Styx). Selon Kulbicki *et al.* (in prep.), la localisation des maximum de scléractiniaires coïncide avec des zones ressortant bien sur les images satellites et qui correspondrait à la présence de forts courants. Le fait est que cette localisation correspond aussi, du point de vue de la sédimentologie, avec l'envasement le plus faible (fig. 3b), avec la plus faible épaisseur de sédiment (fig. 4), avec les sédiments les plus grossiers (fig. 5b & 6b) et avec les valeurs très positives de l'asymétrie (fig. 8b). Or, ces paramètres sédimentologiques sont effectivement caractéristiques d'un milieu à hydrodynamisme intense où les sédiments sont lessivés par de forts courants.

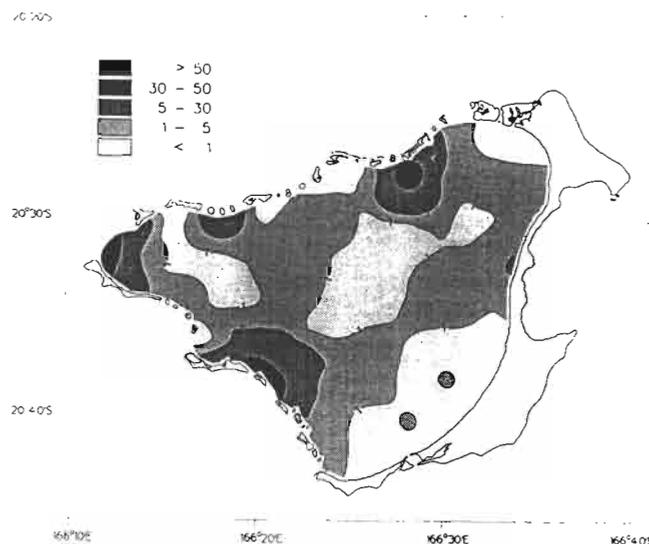


Figure 15. Carte de répartition des débris de scléractiniaires. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

### *Halimeda*

La carte de répartition des articles d'*Halimeda* est présentée figure 16. Aux abords des passes et de la barrière, leur densité est en général inférieure à 1%. C'est le long de la zone littorale que se rencontrent les plus fortes densités avec jusqu'à 20% d'articles d'*Halimeda* dans la composition du sédiment. Dans cette zone littorale, la présence en grande quantité d'articles d'*Halimeda* coïncide bien avec la présence d'importantes prairies à *Halimeda*. Dans la partie plus profonde du lagon la situation n'est pas la même et il arrive que sur certaines stations (56 et 100) aucune *Halimeda* vivante n'ait été répertoriée là où nous avons trouvé des articles morts (Garrigue, comm. pers.).

### *Débris indéterminés*

Le pourcentage de débris indéterminés dans nos comptages est de 20 à 30% sur l'ensemble du lagon (Fig. 17). Dans les zones périphériques (barrières récifales ou frange littorale), les valeurs sont fréquemment supérieures à 30% et peuvent atteindre 40 voire 50%. Cette augmentation peut être attribuée à un accroissement de l'intensité des agents hydrodynamiques qui fractionnent, roulent et usent les grains, rendant leur identification plus délicate. Il ne faut pas perdre de vue par ailleurs, que la part de débris indéterminés peut-être envisagée comme composée des mêmes proportions que la partie identifiée de la biophase. Ainsi nous pourrions admettre que dans les 29% d'indéterminés, nous ayons 51% de mollusques, 6% de foraminifères, 4% de scléractiniaires, etc...

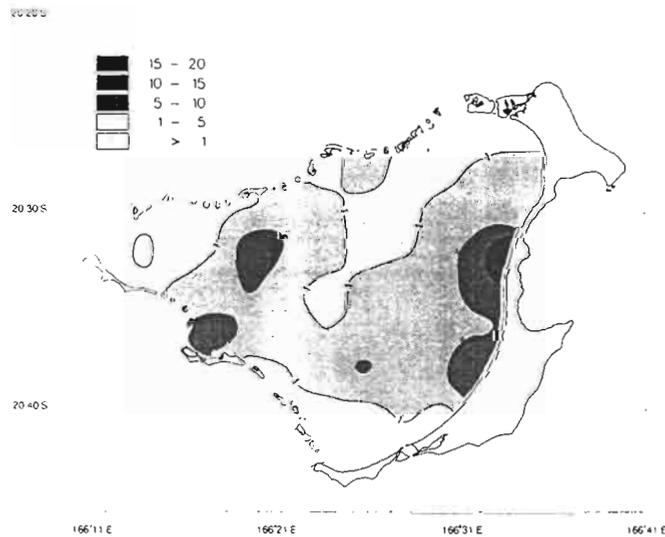


Figure 16. Carte de répartition des articles d'*Halimeda*. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

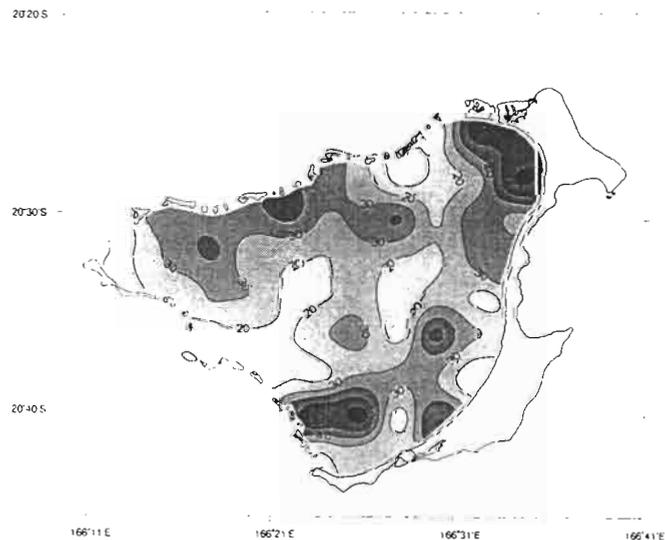


Figure 17. Carte de répartition des éléments indéterminés. Les chiffres sont exprimés en pourcentages

## CONCLUSION

Les fonds meubles du lagon d'Ouvéa présentent une structure sédimentaire considérablement homogène que ce soit en termes de texture, d'indices sédimentologiques, de couleur des échantillons, de teneur en carbonate ou en vase, de composition bioclastique ou encore d'hydrodynamique sédimentaire. Ces fonds peuvent, par exemple, être décrits par trois types texturaux (alors qu'il en existe 15) : les sables légèrement graveleux, qui occupent les fonds de la plaine, les sables graveleux, que l'on trouve à proximité des récifs et des passes et les sables gravelo-vaseux, qui se rencontrent le long de la frange littorale. Si nous considérons les indices statistiques utilisés en sédimentologie, il s'avère que la quasi-totalité de la plaine lagonaire est constituée de sables moyens, mal triés, à distribution symétrique et proche de la normalité. En outre, pratiquement tous les échantillons (89%) présentent la même teinte gris clair, presque blanche et ils ont tous des teneurs en carbonate très élevées (84.7 à 96% de  $\text{CaCO}_3$ ) et contiennent très peu de vase (5.6% en moyenne). En termes de composition bioclastique, les mollusques apparaissent comme premier constituant de la biophase dans 95% des cas. Enfin, et toujours pour souligner cette homogénéité de la structure sédimentaire, trois biofaciès majeurs suffisent à caractériser 96% des fonds du lagon : MOLFOR (61% des échantillons), MOLALG (20%) et MOLMAD (15%).

Ce lagon présente par ailleurs quelques caractéristiques bien particulières telles que la faible épaisseur générale de la couche sédimentaire (5.4 cm en moyenne), une distribution de l'envasement étonnamment proche de ce que l'on peut rencontrer dans un lagon de type côtier (Chevillon, 1989) ou encore, une importante proportion (31%) des fonds durs (dalle calcaire ou formations coralliennes) sur la plaine lagonaire. La sédimentation, exclusivement carbonatée et biogène, s'accompagne d'une faible production avec absence d'aires de décantation actives et d'importantes zones de transfert de matériel, c'est à dire de lévigation ou de lessivage (du moins en dehors des principales passes). La production est bien équilibrée en proportions, avec autant de particules fines que de particules grossières. L'ensemble de ces caractéristiques découlent d'ailleurs, pour la plupart, des conditions hydrodynamiques et sédimentologiques régnaient dans ce lagon. En effet, les paramètres étudiés ont bien mis en évidence l'existence de conditions hydrodynamiques homogènes et modérées. Nous avons pu en outre, faire ressortir une différence de fonctionnement entre les deux barrières récifales qui enserrant le lagon, dont la trace se fait nettement sentir au niveau de l'impact sur la sédimentologie. Il y a là un problème intéressant qui devra être approfondi ultérieurement. Enfin, notre étude a permis de révéler les passes les plus actives dans les échanges entre le lagon et l'océan environnant : il s'agit des passes du Taureau, d'Anemata, de la Meurthe et du Styx ; au niveau de la passe du Taureau, nous avons trouvé des galets bien triés ce qui représente des conditions extrêmes pour ce lagon.

La biophase sédimentaire est, pour sa part, caractérisée par une dominance très marquée des mollusques (51% des constituants squelettiques) et, en leur sein, des bivalves dont la fréquence (20.8%) est pratiquement le double de celle des gastéropodes (10.78%). Ceux-ci sont suivis de très loin par les foraminifères (6%), les scléactiniaires (4%) et les articles d'*Halimeda* (2%). Un point extrêmement

important est la faible participation, dans ce système pourtant purement corallien, des scléactiniaires à l'élaboration des sédiments du lagon. Outre, le chiffre de 4% précédemment cité, ceux-ci n'apparaissent comme premier constituant que dans 3% des cas et comme deuxième constituant que dans 14% des cas. C'est un fait que nous avons déjà mis en évidence dans le Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie (Chevillon, 1992). La relation entre thanatocoenoses et biocoenoses n'apparaît pas simple. Selon Clavier *et al.* (1992) et Clavier (1993), la distribution des débris de Mollusques bivalves et gastéropodes ne correspond pas à celle des individus vivants exprimée en biomasse ou en abondance ; par contre selon Kulbicki *et al.* (in prep.) elle correspond bien avec la distribution des poissons se nourrissant de mollusques. En zone côtière, il existe une bonne correspondance entre la présence d'articles morts d'*Halimeda* et celle des prairies actuelles (Garrigue, comm. pers.) ; ce n'est plus le cas dans les zones plus centrales du lagon où les débris rencontrés auront donc été transportés. Enfin, il semblerait qu'au-delà de 20 m de profondeur, la domination des mollusques s'estompe au profit des foraminifères, dont les fortes concentrations correspondent par ailleurs au maximum de PUE en poissons (Kulbicki *et al.*, in prep.).

Les données recueillies et les résultats acquis dans le lagon d'Ouvéa, qui s'ajoutent à ceux déjà obtenus dans les lagons sud (Chardy *et al.*, 1988 ; Chevillon, 1985, 1986 ; Chevillon & Richer de Forges, 1988 ; Debenay, 1985, 1986, 1987a, 1987b, 1988), est (Chevillon, 1989a, 1989b & 1989c) et nord (Chevillon & Clavier, 1988 ; Chevillon 1990 ; Chevillon, 1992) ainsi qu'aux îles Chesterfield (Chevillon & Clavier, 1990 ; Chevillon *et al.*, sous presse ; Richer de Forges *et al.*, 1988) devraient nous permettre une meilleure compréhension du fonctionnement de ces écosystèmes complexes et très particuliers qui se développent en milieux coralliens et lagonaires.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chardy P., Chevillon C. & Clavier J., 1988. Major benthic communities of the south-west lagoon of New Caledonia. *Coral Reefs*, 7: 69-75.
- Chevillon C., 1985. *Contribution à l'étude sédimentaire des dépôts du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. La plaine lagonaire*. D.E.A., Univ. Aix-Marseille II, 30 p.
- Chevillon C., 1986. Les sédiments de la corne sud-est du lagon néo-calédonien : missions de janvier à mai 1986. Recueil des données. *Rapp. Sci. Tech.*, ORSTOM, Nouméa, n°40, 13 p.
- Chevillon C., 1989a. Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte est de Nouvelle-Calédonie. Carte de répartition des Types Granulométriques, 1/200 000, ORSTOM, Nouméa (couleur).
- Chevillon C., 1989b. Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte est de Nouvelle-Calédonie. Carte de répartition des Lutites, 1/200 000, ORSTOM, Nouméa (couleur).
- Chevillon C., 1989c. Sédimentologie descriptive et cartographie des fonds meubles du lagon de la côte est de Nouvelle-Calédonie. Carte de répartition des Carbonates, 1/200 000, ORSTOM, Nouméa (couleur).
- 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. for Reef Studies Congress (ISRS)*, Nouméa (New Caledonia), pp. 165-172.
- Chevillon C., 1992. Biosédimentologie du Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie. *Etudes & Thèses*, ORSTOM (Ed.), Paris, 224 p.
- Chevillon C. & Clavier J., 1988. Sedimentological structure of the northern lagoon of New Caledonia. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, Townsville (Australia), Vol. 2, pp. 589-594.
- Chevillon C. & Clavier J., 1990. Résultats préliminaires sur la sédimentologie du lagon des îles Chesterfield (Nouvelle-Calédonie). *Proc. 8th Int. Soc. for Reef Studies Congress (ISRS)*, Nouméa (New Caledonia), pp. 173-178.
- Chevillon C. & Richer de Forges B., 1988. Sediments and bionomic mapping on soft bottoms in the south-western lagoon of New Caledonia. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, Townsville (Australia), Vol. 2, pp. 589-594.
- Chevillon C., Rico E. & Sonnier E., (sous presse). *Sedimentological map of the lagoon of Chesterfield islands (New Caledonia)*. 1/250 000, ORSTOM, Nouméa (bilingual English-French & colour).
- Clavier J., Garrigue C., Bargibant G., Di Matteo A., Hamel P., Kulbicki M. & Urbain R., 1992. Etude quantitative du benthos dans le lagon d'Ouvéa. Liste taxonomique, densité et biomasses du macrobenthos, ATP, pigments photosynthétiques et matière organique dans le sédiment. *Rapp. Sci. Tech., Sci. Mer, Biol. Mar.*, ORSTOM, Nouméa, 64 : 1-71.
- Clavier J., 1993. Etude du benthos de l'atoll d'Ouvéa. *In* : Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 1- L'environnement biologique : le macrobenthos, le mégabenthos et le plancton. *Rapp. Conv., Sci. Mer, Biol. Mar.*, ORSTOM, Nouméa, 8 : 3-35.
- Debenay J.P., 1985a. *Recherches sur la sédimentation actuelle et les thanatocoenoses 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.
- Debenay J.P., 1985b. Le lagon sud-ouest et la marge insulaire sud de Nouvelle-Calédonie : importance et répartition des foraminifères de grande taille. *Océanogr. trop.*, 20 (2) : 171-192.
- Debenay J.P., 1986. Un modèle de lagon actuel transposable à des paléoenvironnements récifaux : le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, tome 303, II (1) : 63-66.
- Debenay J.P., 1987a. Répartition des sédiments carbonatés et relation avec l'hydrodynamisme dans un environnement récifal complexe : le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Soc. géol. France*, 4 : 769-776.

- Debenay J.P., 1987b. Sedimentology in the Southwestern Lagoon of New Caledonia, SW Pacific. *Journ. Coast. Res.*, 3 (1) : 77-91.
- Debenay J.P., 1988. Dynamique sédimentaire au débouché de la baie du Prony (Nouvelle-Calédonie) : dispersion des lutites et des tests d'un foraminifère : *Operculina bartschi* (Cushman). *Rev. Paléobiol.*, Vol. Spéc. 2 : 765-770.
- Flood P.G. & Orme G.R., 1988. Mixed siliciclastic/carbonate sediments of the northern Great Barrier Reef province, Australia. In : *Carbonate-clastic transitions*. Doyle L.J. & Roberts H.H. (Ed.), Elsevier, pp 175-205.
- Flood P.G., Orme G.R. & Scoffin T.P., 1978.- An analysis of the textural variability displayed by inter-reef sediments of the Impure Carbonate Facies in the vicinity of the Howick Group. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, Sér. A, 291 : 73-83.
- Flood P.G., Scoffin T.P., 1978.- Reefal sediments of the northern Great Barrier Reef. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, A, 29:5-71
- Folk R.L., 1954. *Petrology of sedimentary rocks*. Austin, Hemphill's, 154 p.
- Folk R.L. & Ward W.C., 1957. Brazos river bar : a study of significance of grain size parameters. *Journ. Sedim. Petrol.*, 27 : 3-26.
- Kulbicki M., Dupont S., Dupouy C., Bargibant G., Hamel P., Menou J.L., Mou THam G., & Tirard P., (sous presse). Caractéristiques physiques du lagon d'Ouvéa. *Rapp. Conv., Sci. Mer, Biol. Mar.*, ORSTOM, Nouméa.
- Guilcher A., Berthois L., Doumenge F., Michel A., Saint-Requier A., Arnold R., 1969. Les récifs et lagons coralliens de Mopéla et Bora-Bora (îles de la Société) et quelques autres récifs et lagons de comparaison (Tahiti, Scilly, Tuamotu occidentales) : morphologie, sédimentologie, fonctionnement hydrologique. *Mém. ORSTOM*, Paris, 38 : 1-103.
- Maiklem W.R., 1967. Black and brown speckled foraminiferal sand from the southern part of the Great Barrier Reef. *Journ. Sedim. Petrol.*, 37 (4) : 1023-1030.
- Masse J.P., 1968. Contribution à l'étude actuelle des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar (République du Sénégal). *Rapp. Lab. Géol. Fac. Sciences n° 23*, Dakar, 81 p.
- Maxwell W.G.H., 1968. *Atlas of the Great Barrier Reef*. Elsv. Publ. Comp., Amsterdam, London, New York : 258 p.
- Maxwell W.G.H., Jell J.S., Mckellar R.G., 1964. Differentiation of carbonate sediments in the Heron Island Reef. *Journ. Sedim. Petrol.*, 34 (2) : 294-308.
- Richer De Forges B., Chevillon C., Laboute B., Bargibant G., Menou J. L., Tirard P., 1988. La campagne CORAIL 2 sur le plateau des îles Chesterfield (N.O. "Coriolis" et N.O. "Alis", 18 juillet au 6 août 1988). *Rapp. sci. techn., Sci. Mer, Biol. mar.*, ORSTOM, Nouméa, 50 : 1-68.
- Salvat B., 1964. Prospections faunistiques en Nouvelle-Calédonie dans le cadre de la mission d'études des récifs coralliens. *Cah. Pac.*, 6 : 77-119.
- Thomassin B.A., Coudray J., 1981. Presence of wide hardgrounds areas in lagoonal bottoms of the coral reef complex of Noumea (SW New Caledonia). *Proc. 4th Coral Reefs Symp.*, Manila, 1 : 511-522.
- Wentworth C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journ. Geol.*, 30 : 377-392.
- Weydert P., 1976. Manuel de sédimentologie et d'arénologie. *Pub. Lab. Sédim. Mar. Luminy*, Marseille, 61 p.

## LISTE DES FIGURES & TABLEAUX

Figure 1.- Carte de localisation des stations de prélèvement .....	7
Figure 1 bis.- Fréquence de distribution des différentes teintes de sédiment dans le lagon d'Ouvéa.....	9
Figure 2.- Carte de répartition des faciès carbonatés.....	10
Figure 3a.- Distribution de fréquence des faciès d'envasement .....	10
Figure 3b.- Carte de répartition de la teneur en vase des sédiments .....	11
Figure 4.- Epaisseur du sédiment .....	12
Figure 5a. - Distribution de fréquence des groupes texturaux.....	12
Figure 5b.- Carte de répartition des groupes texturaux .....	13
Figure 6a.- Distribution de fréquence des valeurs de la taille moyenne.....	13
Figure 6b.- Carte de répartition de la taille moyenne des sédiments .....	14
Figure 7a.- Distribution de fréquence des classes de triage.....	14
Figure 7b.- Carte de répartition du triage des sédiments .....	15
Figure 8a.- Distribution de fréquence des valeurs de l'asymétrie.....	15
Figure 8b.- Carte de répartition de l'asymétrie de sédiments.....	16
Figure 9a.- Distribution de fréquence des valeurs de la normalité.....	16
Figure 9b.- Carte de répartition de la normalité des sédiments .....	17
Figure 10.- Composition moyenne de la biophase sédimentaire du lagon d'Ouvéa .....	18
Figure 11.- Carte de répartition des mollusques .....	19
Figure 12.- Carte de répartition des tests de bivalves. ....	20
Figure 13.- Carte de répartition des tests de gastéropodes. ....	20
Figure 14.- Carte de répartition des tests de foraminifères.....	21
Figure 15.- Carte de répartition des débris de scléactiniaires.....	21
Figure 16.- Carte de répartition des articles d'Halimeda.....	22
Figure 17.- Carte de répartition des éléments indéterminés.....	22
Tableau I.- Méthode de comptage des constituants bioclastiques .....	8
Tableau II.- Fréquence des différents sous-faciès.....	18



# ANNEXES



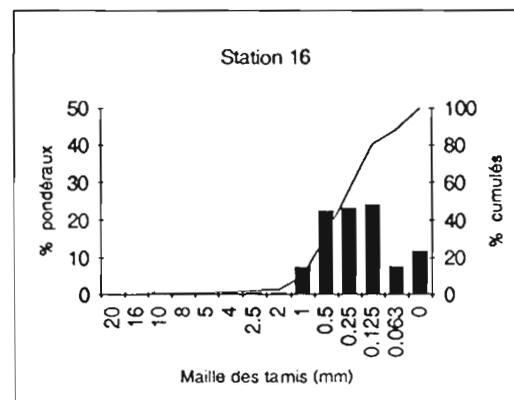
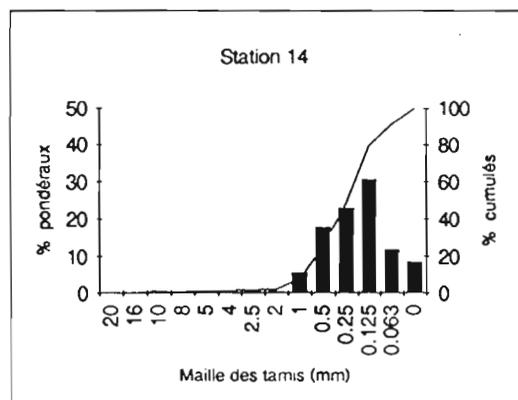
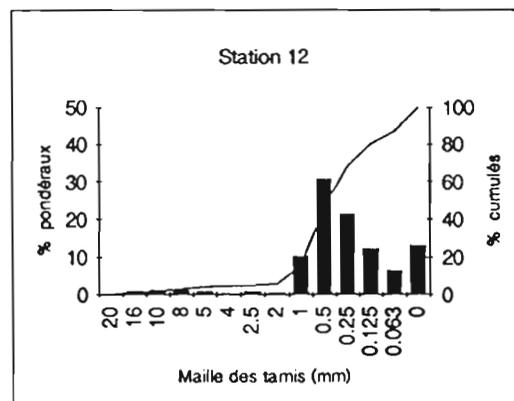
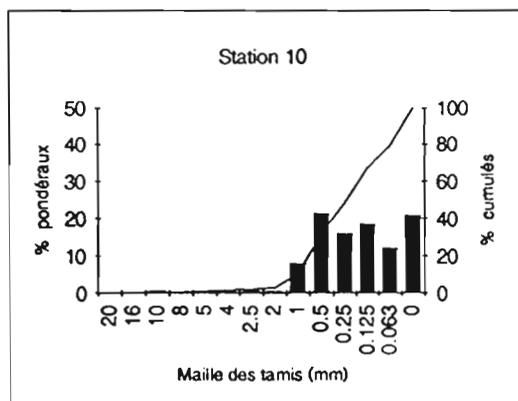
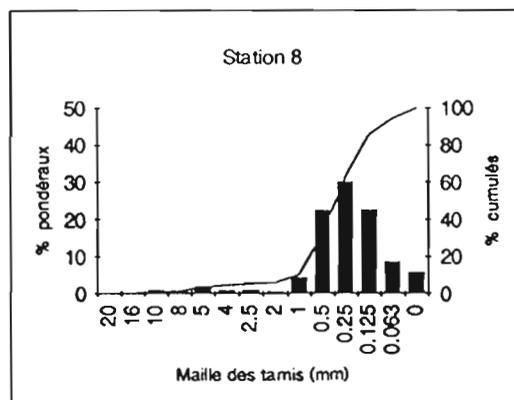
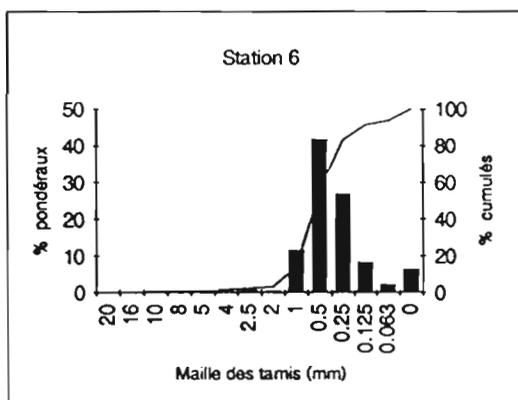
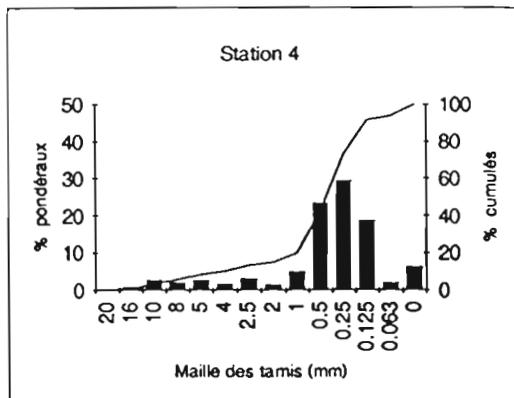
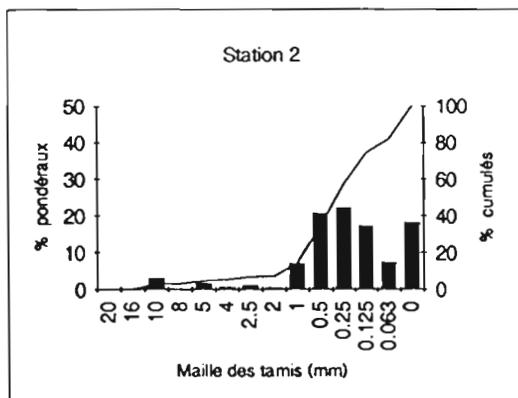
n° St.	Lat. S. - Long. E.	Sonde (m)	Couleur (selon table de Munsell)	CO3Ca (%)
2	20° 28' 00 - 166° 34' 00	9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	92.6
4	20° 26' 00 - 166° 34' 00	5.4	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	89.8
6	20° 30' 00 - 166° 34' 00	7.8	Pale yellow HUE 5Y 7/3	88.6
8	20° 30' 00 - 166° 32' 00	12	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	89.3
10	20° 32' 00 - 166° 32' 00	12	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	89.5
12	20° 34' 00 - 166° 32' 00	11.5	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	84.7
14	20° 36' 00 - 166° 32' 00	9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	86
16	20° 38' 00 - 166° 32' 00	7	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.2
18	20° 38' 00 - 166° 30' 00	12	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	89
20	20° 36' 00 - 166° 30' 00	13	Very pale brown (HUE 10 YR 7/3)	92.3
22	20° 34' 00 - 166° 30' 00	14.4	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.8
24	20° 32' 00 - 166° 30' 00	14.6	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87
26	20° 30' 00 - 166° 30' 00	15	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	90.3
28	20° 28' 00 - 166° 30' 00	15	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	96
30	20° 26' 00 - 166° 30' 00	14.3	-	93.5
32	20° 26' 00 - 166° 32' 00	6.1	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	86.7
34	20° 28' 00 - 166° 32' 00	12.9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	93.1
36	20° 28' 00 - 166° 28' 00	18.7	-	-
38	20° 30' 00 - 166° 28' 00	17.5	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	87.8
40	20° 32' 00 - 166° 28' 00	17.5	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	86.6
42	20° 34' 00 - 166° 28' 00	16	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.1
44	20° 36' 00 - 166° 28' 00	17.4	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87.3
46	20° 40' 00 - 166° 30' 00	8.1	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.2
48	20° 40' 00 - 166° 28' 00	12.1	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.6
50	20° 42' 00 - 166° 26' 00	11.8	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	90.8
52	20° 40' 00 - 166° 26' 00	14.2	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	91.9
54	20° 38' 00 - 166° 28' 00	14.4	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87.4
56	20° 38' 00 - 166° 26' 00	15	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87.3
58	20° 36' 00 - 166° 26' 00	15	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.7
60	20° 34' 00 - 166° 26' 00	16.8	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	91.5
62	20° 32' 00 - 166° 26' 00	18.8	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	90.8
64	20° 28' 00 - 166° 26' 00	18	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	85.7
66	20° 30' 00 - 166° 26' 00	19	Very pale brown (HUE 10 YR 7/3)	87
68	20° 28' 00 - 166° 24' 00	18.5	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87.9
70	20° 30' 00 - 166° 24' 00	22.8	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	89.3
72	20° 32' 00 - 166° 24' 00	20.7	Light gray (HUE 10 YR 7/2)	89.5
74	20° 34' 00 - 166° 24' 00	19.2	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.6
76	20° 36' 00 - 166° 24' 00	18	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.5
78	20° 38' 00 - 166° 24' 00	16.8	Very pale brown (HUE 10YR 7/3)	89.8
80	20° 40' 00 - 166° 24' 00	15.3	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	90.4
82	20° 42' 00 - 166° 24' 00	14.5	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	89
84	20° 38' 00 - 166° 22' 00	18.6	Fond dur	-
86	20° 40' 00 - 166° 22' -	-	-	-
88	20° 36' 00 - 166° 22' 00	51	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	92.6
90	20° 34' 00 - 166° 22' 00	20.6	Yellowish brown (HUE 10YR 6/4)	89.4
92	20° 32' 00 - 166° 22' 00	26.2	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	87.2
94	20° 30' 00 - 166° 22' 00	29	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	90.7
96	20° 30' 00 - 166° 20' 00	28.9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	89.5
98	20° 32' 00 - 166° 20' 00	3.9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	91.5
100	20° 34' 00 - 166° 20' 00	28.3	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	91.6
102	20° 36' 00 - 166° 20' 00	20.3	Fond dur	-
104	20° 38' 00 - 166° 20' 00	20	-	-

n° St.	Lat. S. - Long. E.	Sonde (m)	Couleur (selon table de Munsell)	CO3Ca (%)
<b>106</b>	20° 30' 00 - 166° 18' 00	27	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	88.4
<b>108</b>	20° 32' 00 - 166° 18' 00	33.9	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	94.3
<b>110</b>	20° 34' 00 - 166° 18' 00	33.4	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	95.3
<b>112</b>	20° 36' 00 - 166° 18' 00	30.1	-	92
<b>114</b>	20° 30' 00 - 166° 16' 00	32.3	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	94.7
<b>116</b>	20° 32' 00 - 166° 16' 00	35.7	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	94.7
<b>118</b>	20° 34' 00 - 166° 16' 00	34.8	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	91.9
<b>120</b>	20° 32' 00 - 166° 14' 00	42.6	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	-
<b>122</b>	20° 34' 00 - 166° 14' 00	20.7	Fond dur	-
<b>124</b>	20° 32' 00 - 166° 12' 00	47	Light gray (HUE 2.5Y 7/2)	-
<b>126</b>	20° 32' 00 - 166° 34' 00	6.2	Pale yellow HUE 5Y 7/3	92.8

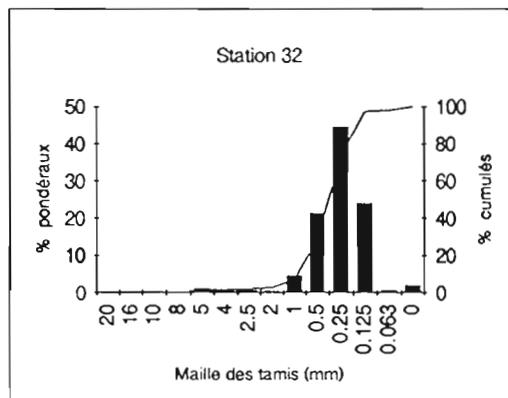
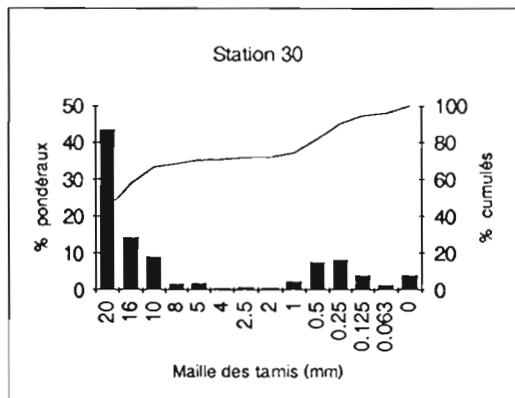
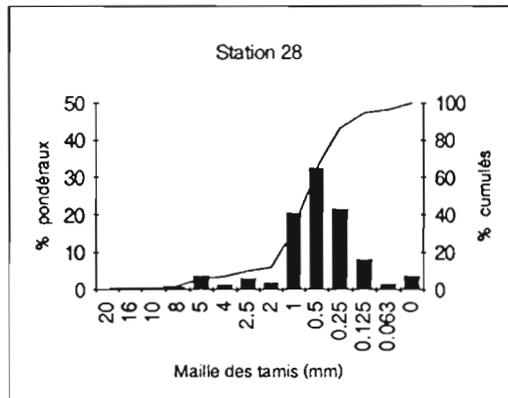
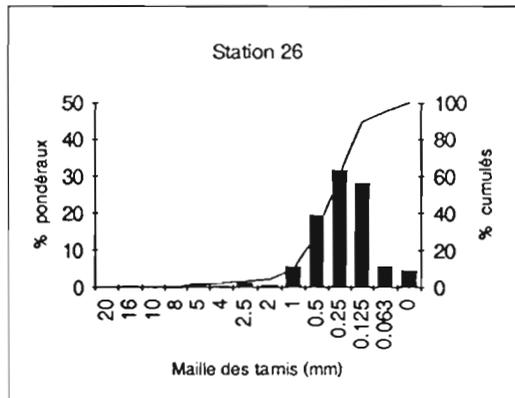
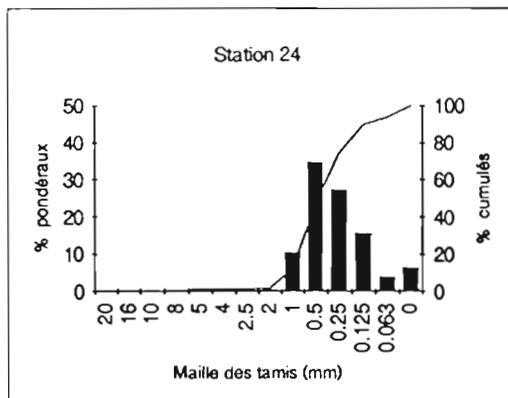
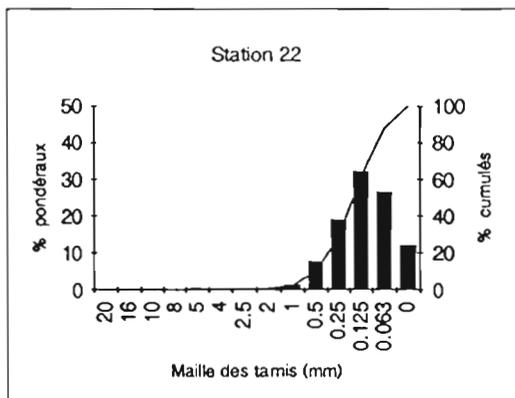
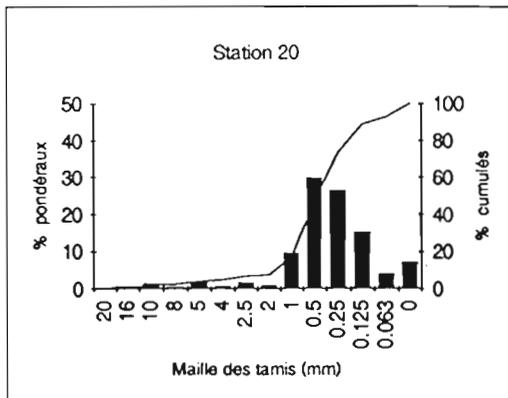
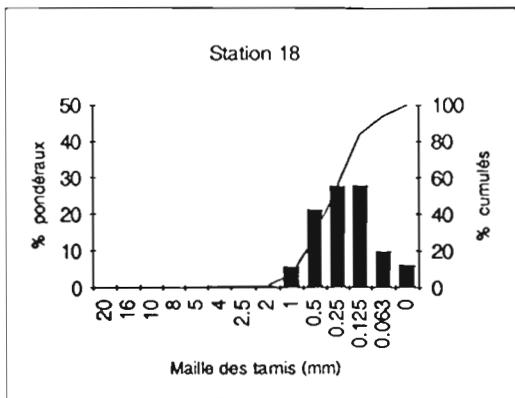
## Annexe 2 : Pourcentages pondéraux

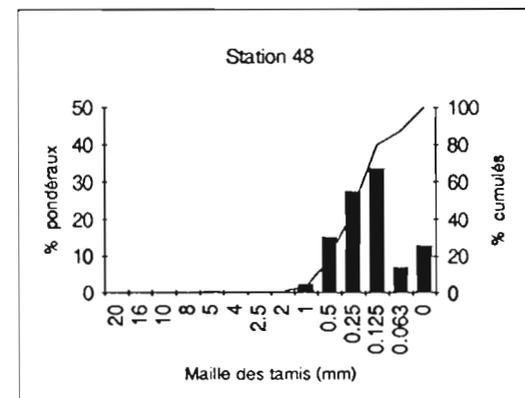
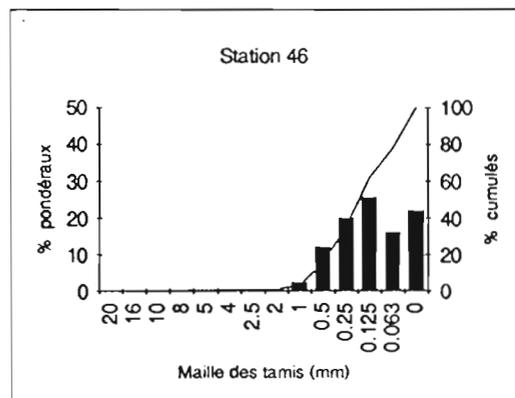
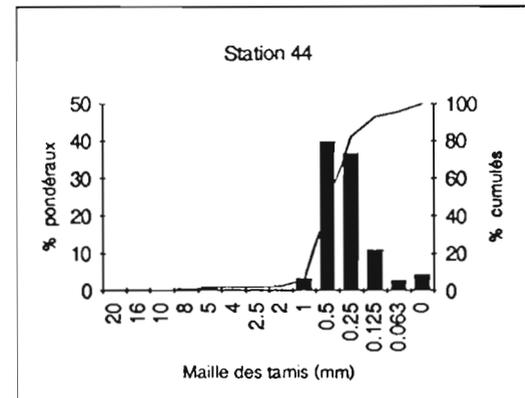
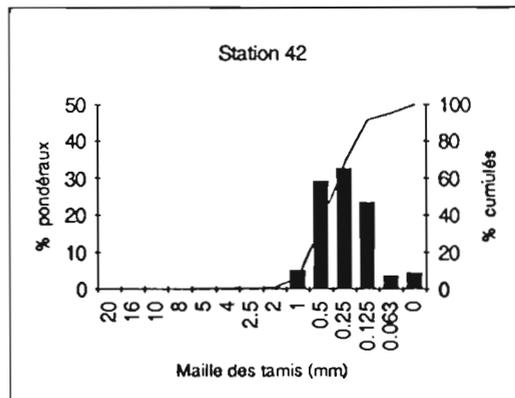
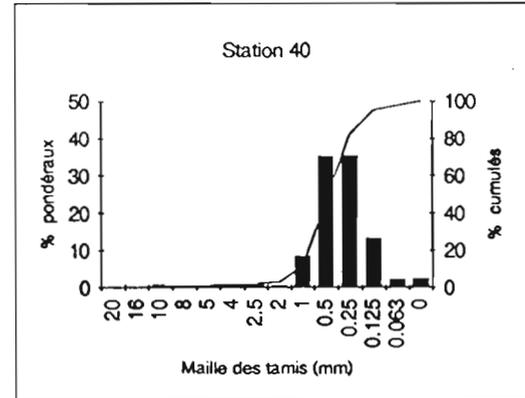
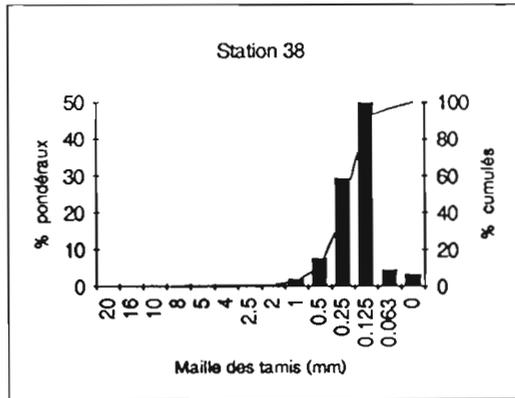
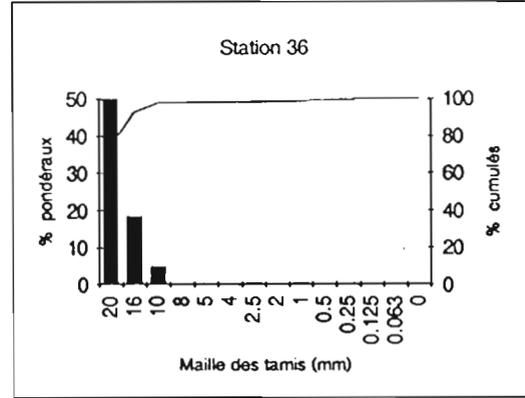
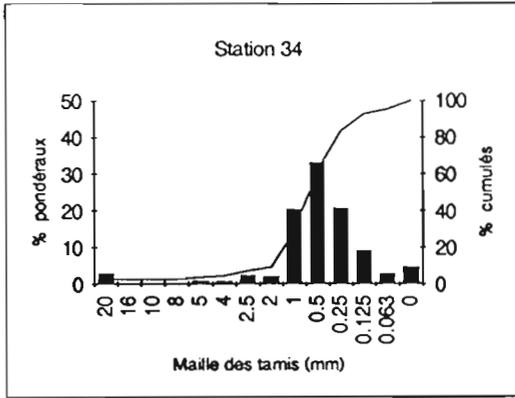
N°	MAILLE DES TAMIS (en Phi)													
	-4.32	-4	-3.32	-3	-2.32	-2	-1.32	-1	0	1	2	3	3.98	∞
2	0	0	3.04	0	1.72	0.72	1.21	0.55	7.05	20.8	22.2	17.2	7.44	18.1
4	0	0	1.14	0.57	1.74	0.64	1.48	0.6	3.12	13.1	19.6	31.5	18.9	7.57
6	0	0	0	0.69	1.22	0.2	1	0.57	8.12	30.5	34.7	17	2.1	3.93
8	0	0	0	0	0.38	0.04	0.39	0.3	5.01	21.1	25.1	26.6	12.1	9.01
10	0	0	0	0	0.31	0.17	0.56	0.29	4.38	15.7	28.6	35.1	8	6.91
12	0	0	0.4	0.29	0.68	0.59	1.32	0.73	14.9	40.4	25.9	10.4	1.71	2.74
14	0	0	0.22	0	0.44	0.12	0.43	0.32	11.3	44.9	28.1	9.42	0.97	3.83
16	0	0	1.71	0	1.39	0.3	0.58	0.39	5.96	30.7	34.5	17.2	2.47	4.74
18	0	0	0	0	0.53	0.17	0.31	0.21	5.21	30.9	35	20.9	2.64	4.13
20	0	0	0	0	0.02	0.14	0.42	0.14	1.19	5.51	10.4	30	32.9	19.3
22	0	0	0	0	0.05	0.11	0.26	0.27	5.46	30.2	36.1	18.8	4.55	4.28
24	0	0	0	0.22	0.34	0.2	0.69	0.5	10.7	37.3	32	12	1.08	4.94
26	0	0	0	0.19	0.15	0.15	0.5	0.39	9.12	45.4	29	9.46	3.22	2.49
28	0	0.77	0.48	0.76	3.7	1.36	2.97	1.96	20.5	32.5	21.5	8.17	1.63	3.77
30	43.5	14.2	9.13	1.69	1.86	0.44	0.81	0.53	2.34	7.6	8.32	4.15	1.44	4.01
32	0	0	0.35	0.15	0.64	0.18	0.79	0.38	2.49	7.45	28.4	54.7	2.97	1.56
34	2.96	0	0	0	0.84	0.81	2.39	1.99	20.4	33.1	20.8	9.26	2.85	4.67
36	74.5	18.4	4.8	0	0.27	0	0.39	0.14	0.37	0.26	0.28	0.33	0.18	0.13
38	0	0	0	0	0	0	0.08	0.06	0.7	2.97	17.6	70.3	6.15	2.19
40	0	0	0.18	0.36	1.41	0.36	0.92	0.32	7.2	38.5	36.6	10.9	1.21	2.13
42	0	0	1.14	0	0.71	0.17	0.59	0.33	13.6	42.7	32	6.6	0.66	1.54
44	0	0	0	0.15	0.33	0.16	0.32	0.15	4.78	38.8	35.3	13.1	2.86	3.96
46	0	0	0.92	0.3	0.21	0.18	0.36	0.17	2.62	16.2	27.1	41.7	5.99	4.24
48	0	0	0.74	0.44	0.43	0.32	0.44	0.31	7.27	47	31.5	6.66	1.01	3.88
50	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.06	0.51	2.71	12	43.2	31.9	9.58
52	0	0	0	0.09	0.42	0.08	0.3	0.18	1.19	3.08	7.13	44.9	30.9	11.7
54	0	0	0.89	0.11	0.02	0.09	0.18	0.09	2.02	28.9	45.1	16.8	1.8	4.04
56	0	0	0	0	1.21	0.24	0.8	0.5	8.23	38.2	28.6	14.5	2.64	5.06
58	0	0	0	0.31	0.71	0.31	0.57	0.21	4.82	26.4	35.7	25.7	2.55	2.81
60	0	0	0	1.35	0.97	0.39	0.54	0.19	5.78	33.4	32.1	20.3	3.08	1.88
62	0	0	0.47	0	0.77	0.51	0.79	0.48	6.43	19.2	28.3	32	5.54	5.55
64	0	0	1.62	0.25	1.42	0.9	2.74	1.83	12.8	32.3	37	6.65	0.39	2.17
66	0	0	0	0	0.38	0.3	0.34	0.12	1.81	6.68	22	58.9	6.49	2.94
68	1	0	0	0	0.36	0.19	0.5	0.34	1.93	7.05	55.3	31.4	0.31	1.63
70	0	0	0	0	0	0.22	0.58	0.36	5.54	28.8	43.8	18.7	1.69	0.4
72	0	0	0	0	0.66	0.17	0.68	0.59	7.21	40.4	35.2	11.6	1.06	2.36
74	2.9	0	0.48	0	1.61	0.14	0.87	0.41	5.28	21.6	32.9	26.4	4.19	3.19
76	0	0	0	0	0	0.14	0.46	0.22	4.16	20.5	35	29.6	4.2	5.71
78	1.32	0	1.06	1.04	2.3	0.68	2.07	1.02	10.5	37.1	30.5	9.29	1.55	1.53
80	0	0	0	0.18	0.7	0.47	1.46	1.12	15.3	61.1	15.5	1.96	1.44	0.75
82	0	0	0.41	0	0.77	0.64	1.54	0.72	12.7	39.2	35.1	6.55	0.54	1.85
84	Fond dur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	Fond dur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	0	0	1.78	1.62	0.42	0.18	0.5	0.37	5.45	23	30.5	29.5	5.66	0.98
90	0	0	0	4.67	4.18	1.12	1.56	0.5	5.27	21	27.4	18.1	4.5	11.7
92	0	4.26	1.3	0.47	2.44	1.2	2.53	1.21	10.3	27.2	30.7	14.9	0.95	2.6
94	6.26	0	2	1.24	3.64	1.03	1.3	0.56	6.07	24.5	35.4	15.6	0.92	1.51
96	0	0	0	0	0.47	0.26	0.88	0.55	4.19	18.4	48.9	24.4	1.79	0.16
98	0	0	0	0	0.46	0.29	0.59	0.6	7.15	32.8	36.4	16	2.52	3.17
100	0	0.96	0.12	0.27	0.64	0.49	0.96	0.39	4.39	15.3	29.6	33	7.05	6.82
102	Fond dur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

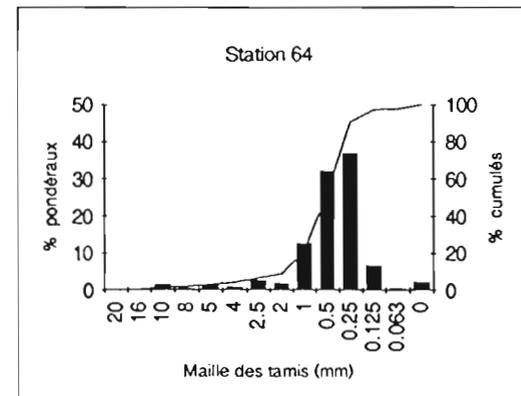
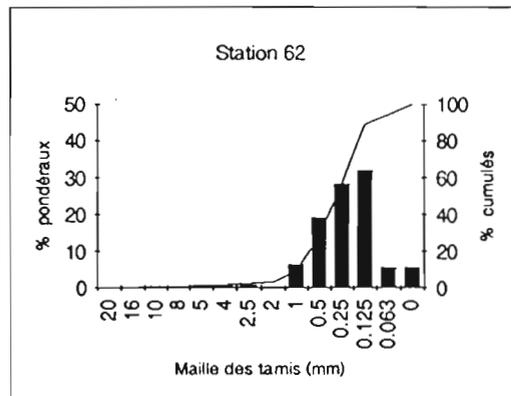
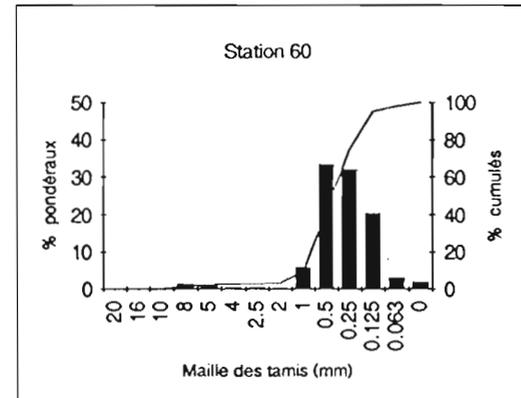
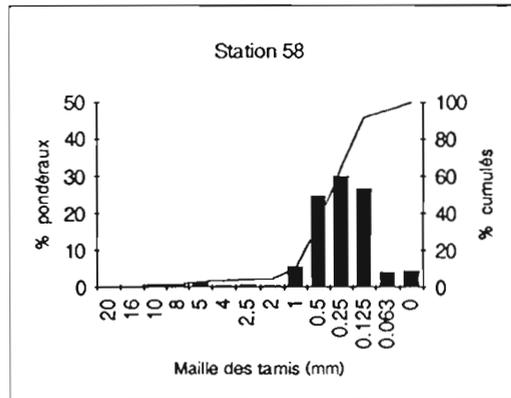
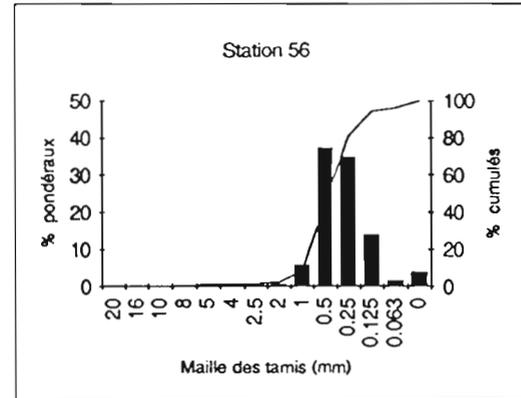
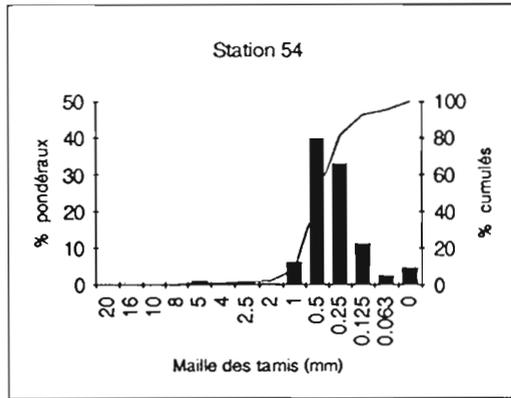
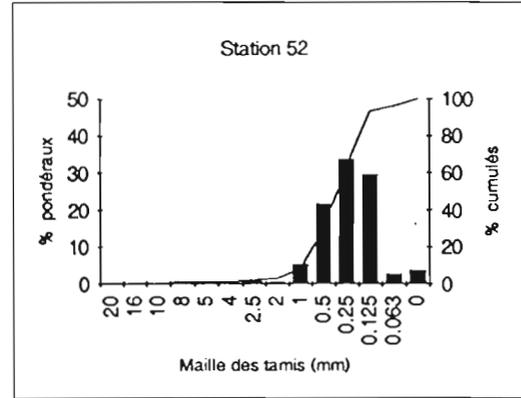
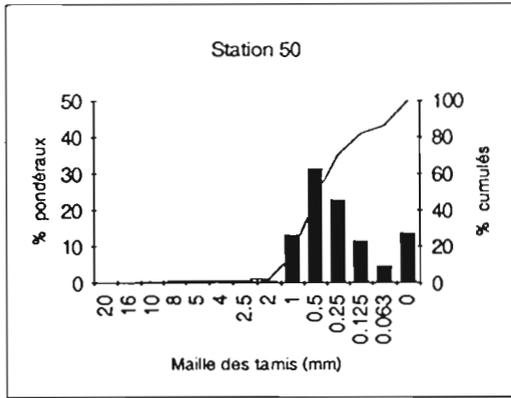
MAILLE DES TAMIS (en Phi)														
N°	-4.32	-4	-3.32	-3	-2.32	-2	-1.32	-1	0	1	2	3	3.98	∞
104	42.5	11.1	12.1	1.96	2.25	0.92	1.67	0.79	4.92	11.5	7.25	2.05	0.67	0.31
106	0	2.55	2	0	0.67	0.53	1.92	1.18	12.2	36.9	30.6	8.08	0.4	3.04
108	0	0	0	0	0.49	0.44	1.11	0.43	1.99	6.63	16.6	56.5	11	4.81
110	0	0	0	0.7	0.81	0.4	1.43	0.9	7.01	22.4	29.1	25.3	6.52	5.51
112	0	3.42	10.9	2.76	3.89	1.93	4.32	1.39	8.53	31.3	17.3	5.8	2.67	5.72
114	0	0	0	0	0.29	0.28	0.66	0.52	2.36	5.32	21.4	57.7	8.75	2.75
116	0	0	0	0	0.24	0.12	0.18	0.18	1.51	5.37	17.6	58.2	11.6	5.1
118	5.03	0	2.48	0	2.15	0.86	1.62	1.26	10.3	33.8	27.7	11.6	2.06	1.14
120	0	0	1.31	2.26	2.53	1.68	3.53	1.15	6.51	21.9	28.1	22.3	3.84	4.85
122	Fond dur		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	29.5	0	3.41	4.19	14.6	3.88	11.2	4.31	17.4	8.91	2.03	0.46	0.12	0.08
126	0	0	0	0.6	0.42	0.11	0.97	0.83	5.92	21.2	37.1	15.7	3.67	13.5

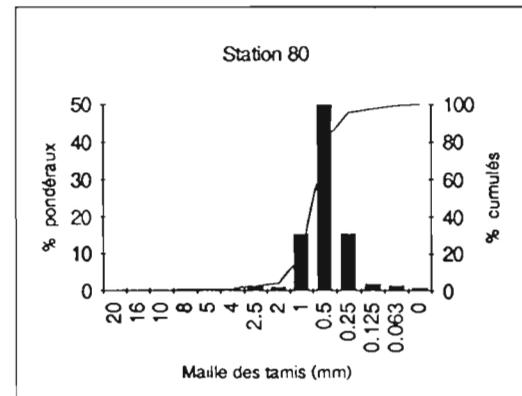
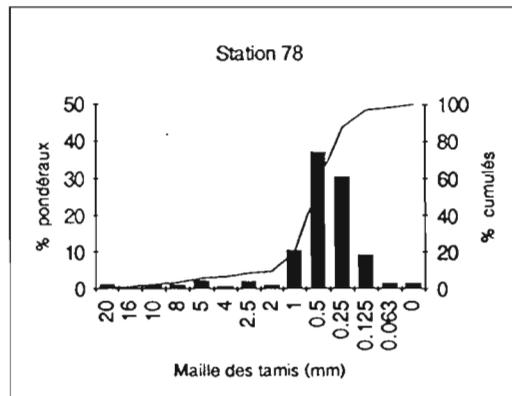
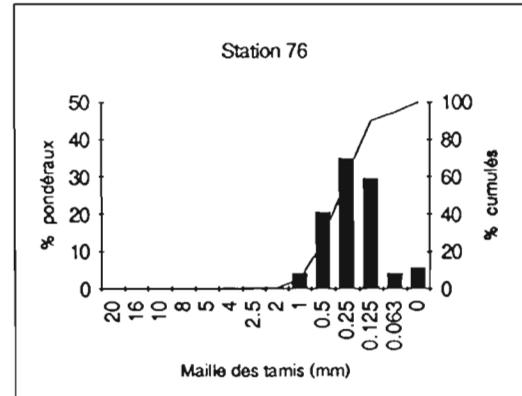
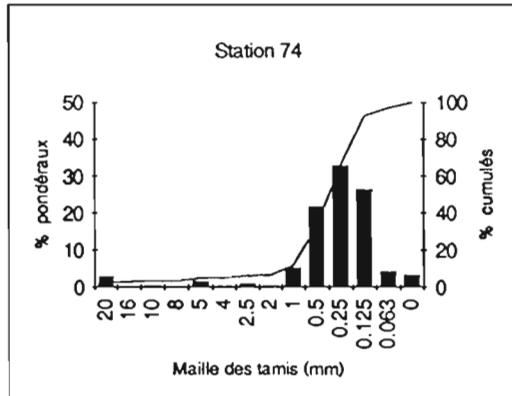
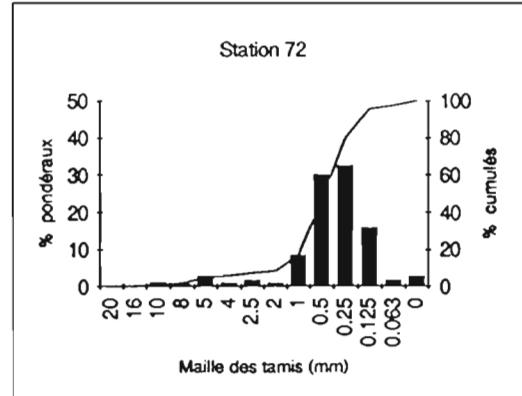
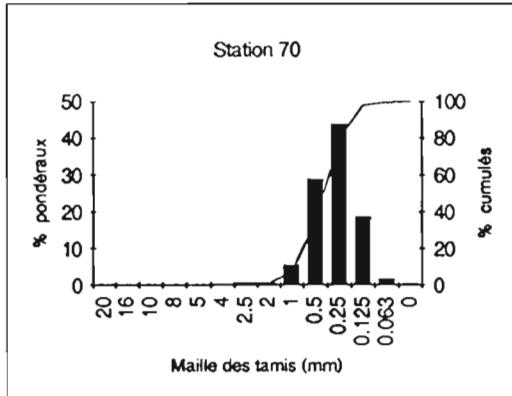
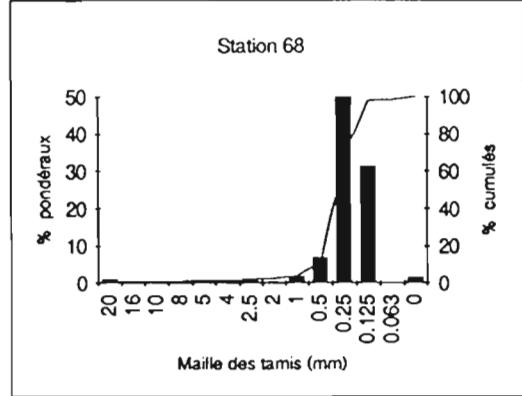
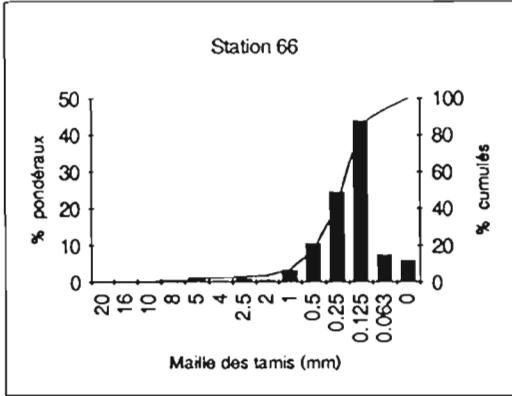


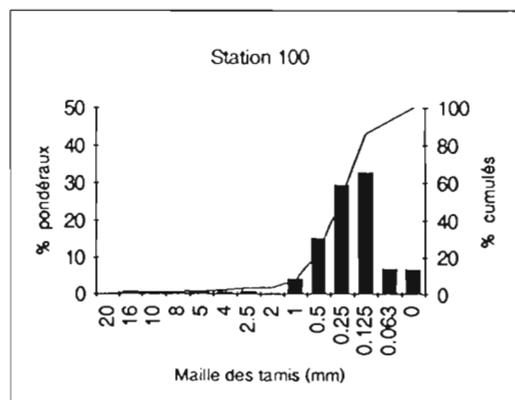
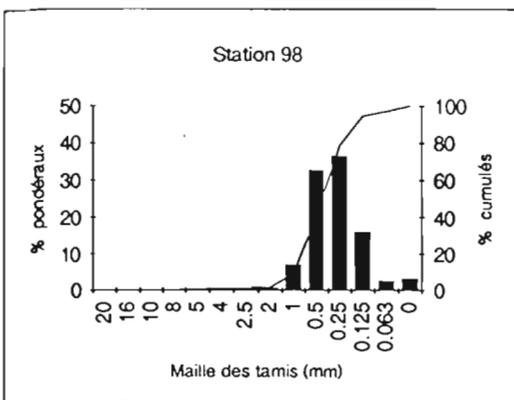
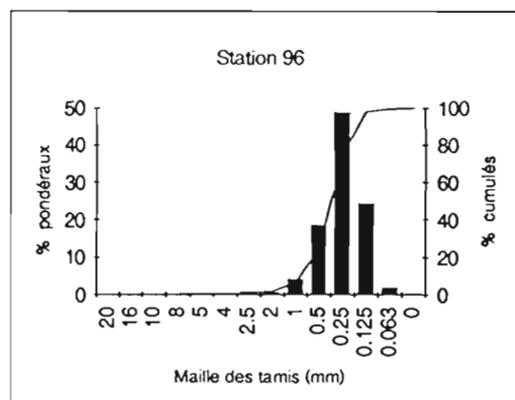
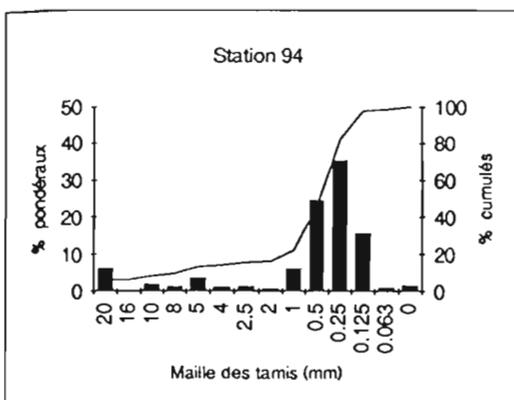
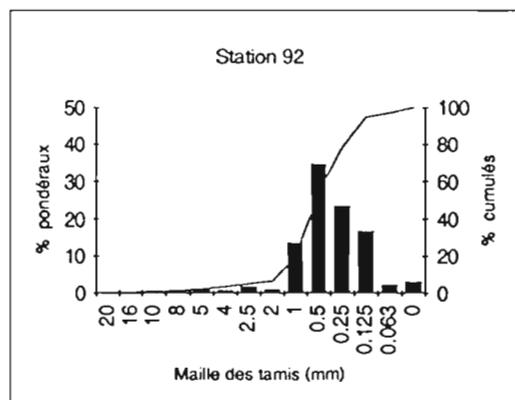
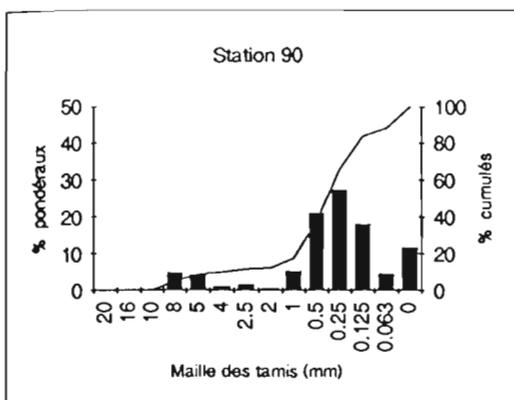
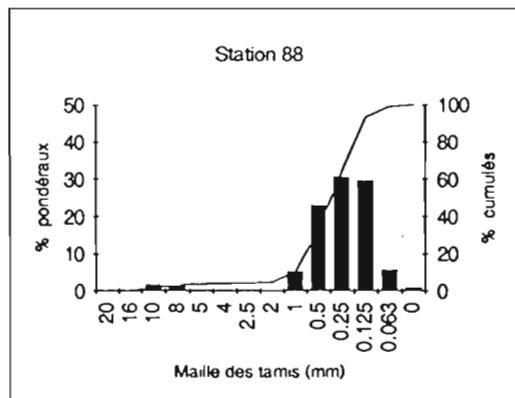
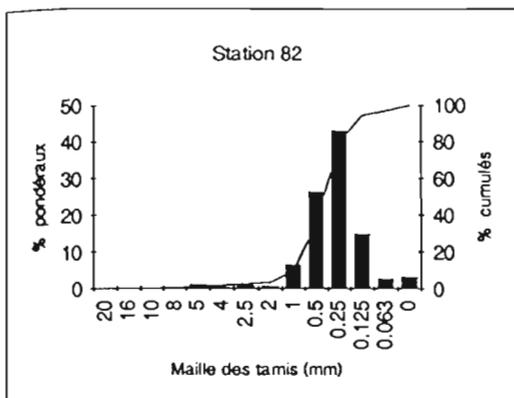
Annexe 3 : Histogrammes de fréquence et courbes cumulatives semi-logarithmiques

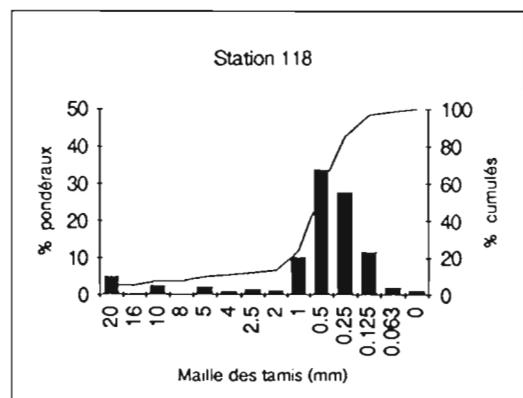
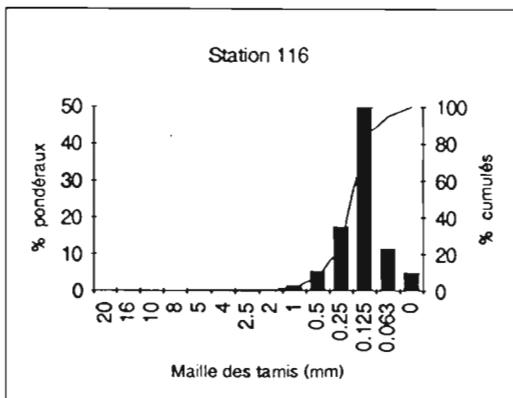
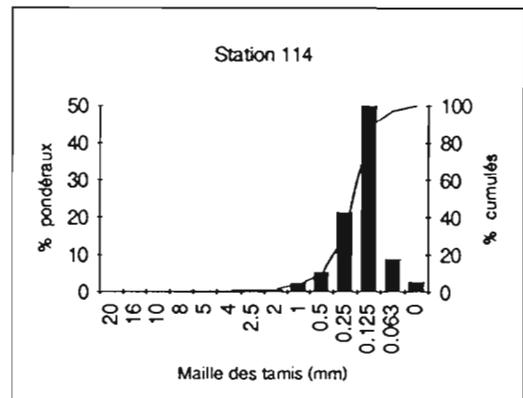
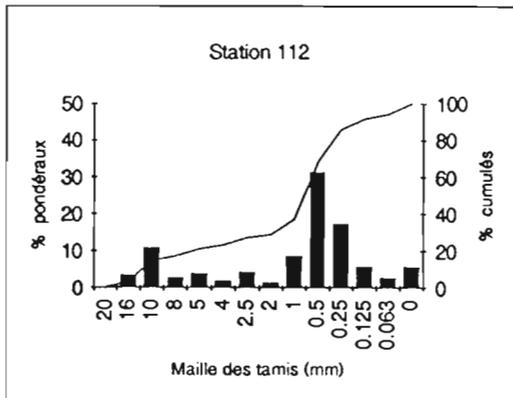
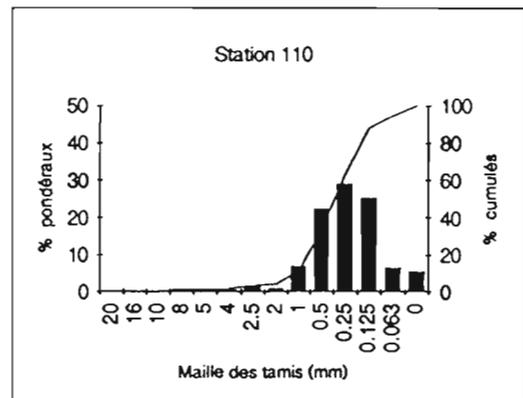
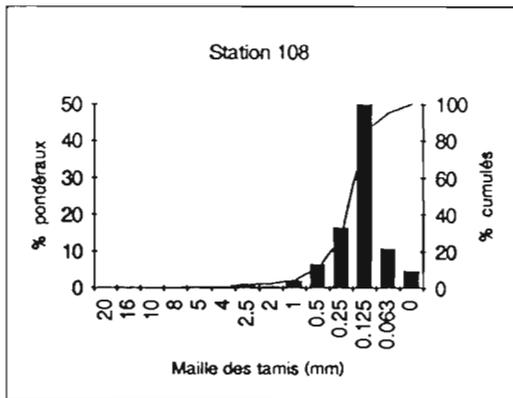
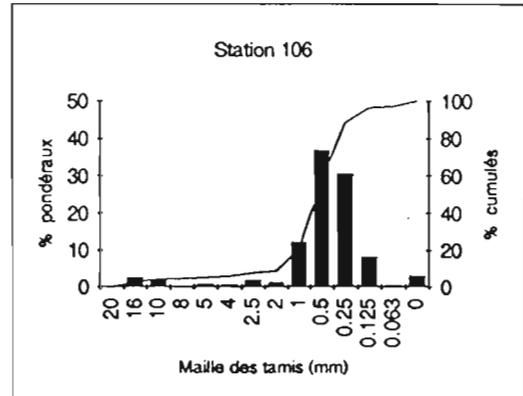
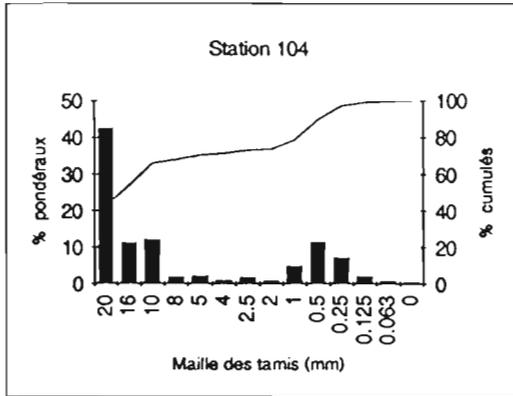


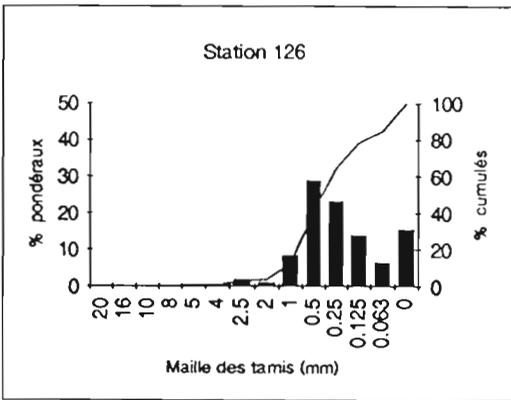
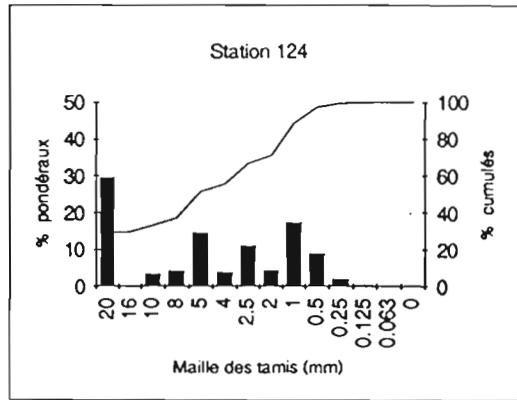
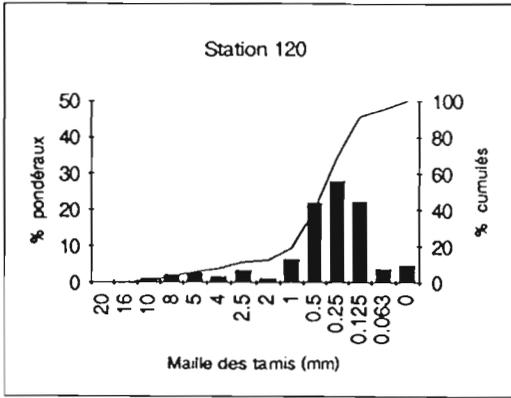












**INDICES GRANULOMETRIQUES**  
Formules, limites, terminologie et abréviations utilisées

<p><b>TAILLE MOYENNE</b> ou "MEAN SIZE" (Folk &amp; Ward, 1957)</p> $Mz = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$ <p>Limites selon Wentworth (1922) :</p> <table border="1"> <tr> <td>Vase</td> <td>3.98</td> <td>Sable très fin</td> <td>3</td> <td>Sable fin</td> <td>2</td> <td>Sable moyen</td> <td>1</td> <td>Sable grossier</td> <td>0</td> <td>Sable très grossier</td> <td>-1</td> <td>Granule</td> <td>-2</td> <td>Gravier</td> <td>-6</td> <td>Galet</td> <td>(<math>\phi</math>)</td> </tr> <tr> <td>(SG)</td> <td></td> <td>(STF)</td> <td></td> <td>(SF)</td> <td></td> <td>(SM)</td> <td></td> <td>(SG)</td> <td></td> <td>(STG)</td> <td></td> <td>(GN)</td> <td></td> <td>(GV)</td> <td></td> <td>(GT)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mud</td> <td>0.063</td> <td>Very fine sand</td> <td>0.125</td> <td>Fine sand</td> <td>0.25</td> <td>Medium sand</td> <td>0.5</td> <td>Coarse sand</td> <td>1</td> <td>Very coarse sand</td> <td>2</td> <td>Granule</td> <td>4</td> <td>Pebble</td> <td>64</td> <td>Cobble</td> <td>(mm)</td> </tr> </table>														Vase	3.98	Sable très fin	3	Sable fin	2	Sable moyen	1	Sable grossier	0	Sable très grossier	-1	Granule	-2	Gravier	-6	Galet	( $\phi$ )	(SG)		(STF)		(SF)		(SM)		(SG)		(STG)		(GN)		(GV)		(GT)		Mud	0.063	Very fine sand	0.125	Fine sand	0.25	Medium sand	0.5	Coarse sand	1	Very coarse sand	2	Granule	4	Pebble	64	Cobble	(mm)
Vase	3.98	Sable très fin	3	Sable fin	2	Sable moyen	1	Sable grossier	0	Sable très grossier	-1	Granule	-2	Gravier	-6	Galet	( $\phi$ )																																																		
(SG)		(STF)		(SF)		(SM)		(SG)		(STG)		(GN)		(GV)		(GT)																																																			
Mud	0.063	Very fine sand	0.125	Fine sand	0.25	Medium sand	0.5	Coarse sand	1	Very coarse sand	2	Granule	4	Pebble	64	Cobble	(mm)																																																		
<p><b>TRIAGE</b> ou "STANDARD DEVIATION" (Folk &amp; Ward, 1957)</p> $\sigma_i = \{(\phi_{84} - \phi_{16}) / 4\} + \{(\phi_{95} - \phi_5) / 6.6\}$ <p>Limites adaptées à l'étude des milieux récifaux par Weydert (1971) :</p> <table border="1"> <tr> <td>Extrêmement bien trié (EBT)</td> <td>0.5</td> <td>Très bien trié (TBT)</td> <td>1.1</td> <td>Bien trié (BT)</td> <td>1.5</td> <td>Mal trié (MT)</td> <td>2</td> <td>Très mal trié (TMT)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Extremely well sorted</td> <td></td> <td>Very well sorted</td> <td></td> <td>Well sorted</td> <td></td> <td>Poorly sorted</td> <td></td> <td>Very poorly sorted</td> <td></td> </tr> </table>														Extrêmement bien trié (EBT)	0.5	Très bien trié (TBT)	1.1	Bien trié (BT)	1.5	Mal trié (MT)	2	Très mal trié (TMT)		Extremely well sorted		Very well sorted		Well sorted		Poorly sorted		Very poorly sorted																																			
Extrêmement bien trié (EBT)	0.5	Très bien trié (TBT)	1.1	Bien trié (BT)	1.5	Mal trié (MT)	2	Très mal trié (TMT)																																																											
Extremely well sorted		Very well sorted		Well sorted		Poorly sorted		Very poorly sorted																																																											
<p><b>ASYMETRIE</b> ou "SKEWNESS" (Folk &amp; Ward, 1957) :</p> $Ski = \{[(\phi_{16} + \phi_{84}) - 2(\phi_{50})] / 2(\phi_{84} - \phi_{16})\} + \{[(\phi_5 + \phi_{95}) - 2(\phi_{50})] / 2(\phi_{95} - \phi_5)\}$ <table border="1"> <tr> <td>-1</td> <td>Très négative (AT-)</td> <td>-0.3</td> <td>Négative (A-)</td> <td>-0.1</td> <td>Symétrie (S)</td> <td>0.1</td> <td>Positive (A+)</td> <td>0.3</td> <td>Très positive (AT+)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Strongly fine skewed</td> <td></td> <td>Fine skewed</td> <td></td> <td>Near / symmetrical</td> <td></td> <td>Coarse skewed</td> <td></td> <td>Strongly coarse skewed</td> <td></td> </tr> </table>														-1	Très négative (AT-)	-0.3	Négative (A-)	-0.1	Symétrie (S)	0.1	Positive (A+)	0.3	Très positive (AT+)	1		Strongly fine skewed		Fine skewed		Near / symmetrical		Coarse skewed		Strongly coarse skewed																																	
-1	Très négative (AT-)	-0.3	Négative (A-)	-0.1	Symétrie (S)	0.1	Positive (A+)	0.3	Très positive (AT+)	1																																																									
	Strongly fine skewed		Fine skewed		Near / symmetrical		Coarse skewed		Strongly coarse skewed																																																										
<p><b>NORMALITE</b> ou "KURTOSIS" (Folk &amp; Ward, 1957)</p> $Kg = (\phi_{95} - \phi_5) / \{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})\}$ <table border="1"> <tr> <td>Très peu accusée (TPA)</td> <td>0.67</td> <td>Peu accusée (PA)</td> <td>0.9</td> <td>Moyennement accusée (MA)</td> <td>1.11</td> <td>Accusée (A)</td> <td>1.5</td> <td>Très accusée (TA)</td> <td>3</td> <td>Extrêmement accusée (EA)</td> </tr> <tr> <td>Very platykurtic</td> <td></td> <td>Platykurtic</td> <td></td> <td>Mesokurtic</td> <td></td> <td>Leptokurtic</td> <td></td> <td>Very leptokurtic</td> <td></td> <td>Extremely leptokurtic</td> </tr> </table>														Très peu accusée (TPA)	0.67	Peu accusée (PA)	0.9	Moyennement accusée (MA)	1.11	Accusée (A)	1.5	Très accusée (TA)	3	Extrêmement accusée (EA)	Very platykurtic		Platykurtic		Mesokurtic		Leptokurtic		Very leptokurtic		Extremely leptokurtic																																
Très peu accusée (TPA)	0.67	Peu accusée (PA)	0.9	Moyennement accusée (MA)	1.11	Accusée (A)	1.5	Très accusée (TA)	3	Extrêmement accusée (EA)																																																									
Very platykurtic		Platykurtic		Mesokurtic		Leptokurtic		Very leptokurtic		Extremely leptokurtic																																																									

N° St	Mz	Sigma i	Ski	Kg
2	1.96	2.06	0.05	1.11
4	2.11	1.66	-0.22	1.25
6	1.26	1.22	0.05	1.17
8	1.93	1.45	0.06	0.98
10	1.88	1.25	-0.07	1.15
12	0.84	1.12	0.11	1.09
14	0.95	1.02	0.18	1.12
16	1.31	1.3	0.08	1.3
18	1.41	1.16	0.12	1.06
20	3.02	1.22	-0.13	1.08
22	1.44	1.19	0.15	1.1
24	1.09	1.23	0.19	1.32
26	0.99	1.04	0.21	1.17
28	0.54	1.54	-0.02	1.28
30	-2.56	2.74	0.81	0.72
32	2.03	0.87	-0.35	1.04
34	0.68	1.56	0.1	1.3
36	-4.52	0.37	0.23	1.12
38	2.33	0.67	-0.14	1.43
40	1.04	1.01	0.01	1.12

Annexe 4 : Indices statistiques sédimentologiques

N° St	Mz	Sigma <sub>i</sub>	Ski	Kg
42	0.84	0.97	0.07	1.08
44	1.24	1.09	0.21	1.15
46	1.87	1.13	-0.15	1.06
48	0.95	0.99	0.16	1.2
50	2.87	0.95	0.06	1.06
52	2.93	1	0.05	1.17
54	1.41	1.01	0.12	1.16
56	1.2	1.29	0.24	1.26
58	1.47	1.1	-0.03	0.94
60	1.3	1.13	0.02	0.99
62	1.65	1.35	-0.07	1.12
64	0.76	1.23	-0.19	1.24
66	2.16	0.91	-0.23	1.33
68	1.78	0.79	0.01	1.13
70	1.3	0.96	-0.04	1.02
72	1.05	0.98	0.07	1.07
74	1.46	1.5	-0.18	1.4
76	1.68	1.19	0.07	1.12
78	0.77	1.37	-0.15	1.5
80	0.51	0.8	0.01	1.44
82	0.86	1	0.01	1.08
84	Fond dur	-	-	-
86	Fond dur	-	-	-
88	1.49	1.26	-0.12	1.01
90	1.41	1.96	-0.09	1.43
92	0.79	1.72	-0.29	1.54
94	0.74	1.89	-0.43	1.77
96	1.49	0.96	-0.1	1.25
98	1.26	1.12	0.06	1.11
100	1.78	1.36	-0.1	1.27
102	Fond dur	-	-	-
104	-2.78	2.32	0.76	0.69
106	0.74	1.38	-0.15	1.51
108	2.23	1.02	-0.24	1.6
110	1.54	1.41	-0.01	1.09
112	-0.28	2.47	-0.24	1.08
114	2.19	0.95	-0.24	1.41
116	2.32	0.93	-0.15	1.66
118	0.66	1.76	-0.28	1.84
120	1.18	1.78	-0.17	1.35
122	Fond dur	-	-	-
124	-2.43	1.95	0.05	0.63
126	1.73	1.55	0.18	1.24