

REALISATION DE LA CARTE SEDIMENTOLOGIQUE DU LAGON DES ILES CHESTERFIELD (NOUVELLE-CALEDONIE)

- RAPPORT DE STAGE -

Elise RICO
Aurélie SONNIER

11 AVR. 2001



Responsable du stage
C. CHEVILLON
(ORSTOM)

Handwritten notes:
H2O...
2 ex FD1
Noe...

Handwritten notes:
OSG
SEDIM
RIC

MF



- TABLE DES MATIERES -

INTRODUCTION	2
1. Programme lagon et sédimentologie des lagons de Nouvelle-Calédonie.....	2
2. Présentation de la zone étudiée	3
3. Matériel et méthode d'étude des échantillons.....	4
3.1. <i>Engins de prélèvement.....</i>	5
3.2. <i>Analyse de la couleur du sédiment.....</i>	5
3.3. <i>Analyse de la granulométrie.....</i>	6
3.4. <i>Analyse de la biophase sédimentaire</i>	8
4. Réalisation de la carte sédimentologique	9
CONCLUSION.....	14
Références bibliographiques.....	15
Liste des figures	15
Liste des tableaux	15
Liste des annexes.....	15
ANNEXES	16

répartition des unités bionomiques dont l'élaboration prend en compte les paramètres sédimentologiques. L'objet de ces études est un ensemble exceptionnel de systèmes récifo-lagonaires répartis sur une zone économique exclusive d'environ 1,4 millions de km². La partie sédimentologie du programme s'est attachée à la description, la caractérisation et la cartographie des fonds meubles sur l'ensemble des lagons de Nouvelle-Calédonie (lagon sud, Grand Lagon Nord, lagon de la côte est, lagons des atolls de Huon, Surprise, Chesterfield et Ouvéa) soit environ 23 400 km² de lagons décrits par plus de 1 300 échantillons prélevés selon un plan d'échantillonnage systématique (maille de 1 à 3 miles nautiques).

La sédimentologie, outre le fait qu'elle soit directement impliquée dans l'acquisition de connaissance de bases sur le milieu est un facteur important de la distribution des espèces benthiques et des poissons de lagons tropicaux. Elle permet l'approche des conditions hydrodynamiques grâce au calcul des indices sédimentologiques qui permettent l'interprétation des courants au niveau du fond et grâce à la comparaison 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). Enfin, c'est aussi un élément de la gestion et de la protection de l'environnement (extractions de matériaux, aménagements littoraux, aménagements lagonaires pour l'industrie touristique). Mais il existe toutefois des motivations qui lui sont plus spécifiques, telles que :

- la compréhension des processus de genèse des sédiments meubles
- les influences relatives du milieu terrestre, des récifs et des peuplements benthiques dans l'élaboration de ces sédiments lagonaires
- l'interprétation de la dynamique sédimentaire...

2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

Les îles Chesterfield, nées il y a 28 millions d'années, sont des îles de l'océan Pacifique, à environ 200 miles au nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie dont elles sont dépendantes du point de vue administratif. Cet archipel est considéré, pour la faune marine, comme une zone de transition entre l'Australie et la Nouvelle-Calédonie, deux morceaux du même continent qui étaient liés il y a 60 millions d'années. Le lagon des Chesterfield, qui couvre une superficie de 3 500 km², est situé entre 19°00' et 20°00' de latitude sud et 158°10' et 159°00' de longitude est ; il est délimité par une barrière de corail entrecoupée de larges passes à l'exception de sa bordure orientale sud où le récif est totalement absent sur plus de 20 miles (Figure 1). La profondeur est importante avec une moyenne de 57 m (Chevillon & Clavier, 1990 ; Clavier & Garrigue, 1990 ; Kulbicki *et al.* 1990a, 1990b ; Richer de Forges *et al.*, 1988).

Les océanographes s'intéressent particulièrement à la région des Chesterfield car elle présente des colonies d'espèces intactes (c'est une zone peu fréquentée) et d'autre part, le relief sous-marin n'a pas bougé depuis des millions d'années.

3. MATERIEL ET METHODE D'ETUDE DES ECHANTILLONS

Les données que nous avons utilisées sont tirées de prélèvements effectués au cours de la campagne CORAIL 2 dont le but était d'étudier conjointement le sédiment et les peuplements macrobenthiques du lagon des Chesterfield (Chevillon & Clavier, 1990 ; Clavier & Garrigue, 1990 ; Richer de Forges et al., 1988). Cette campagne a eu lieu du 18 juillet au 6 août 1988 à bord du N.O. Alis. Un échantillonnage systématique de l'atoll des Chesterfield a été conduit selon une maille de 3 miles nautiques ce qui a permis de prélever du sédiment sur 105 stations régulièrement réparties (Figure 1). Les informations concernant le matériel et le protocole d'étude sont extraites, pour la plupart des travaux de Chevillon (1992) sur le Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie.

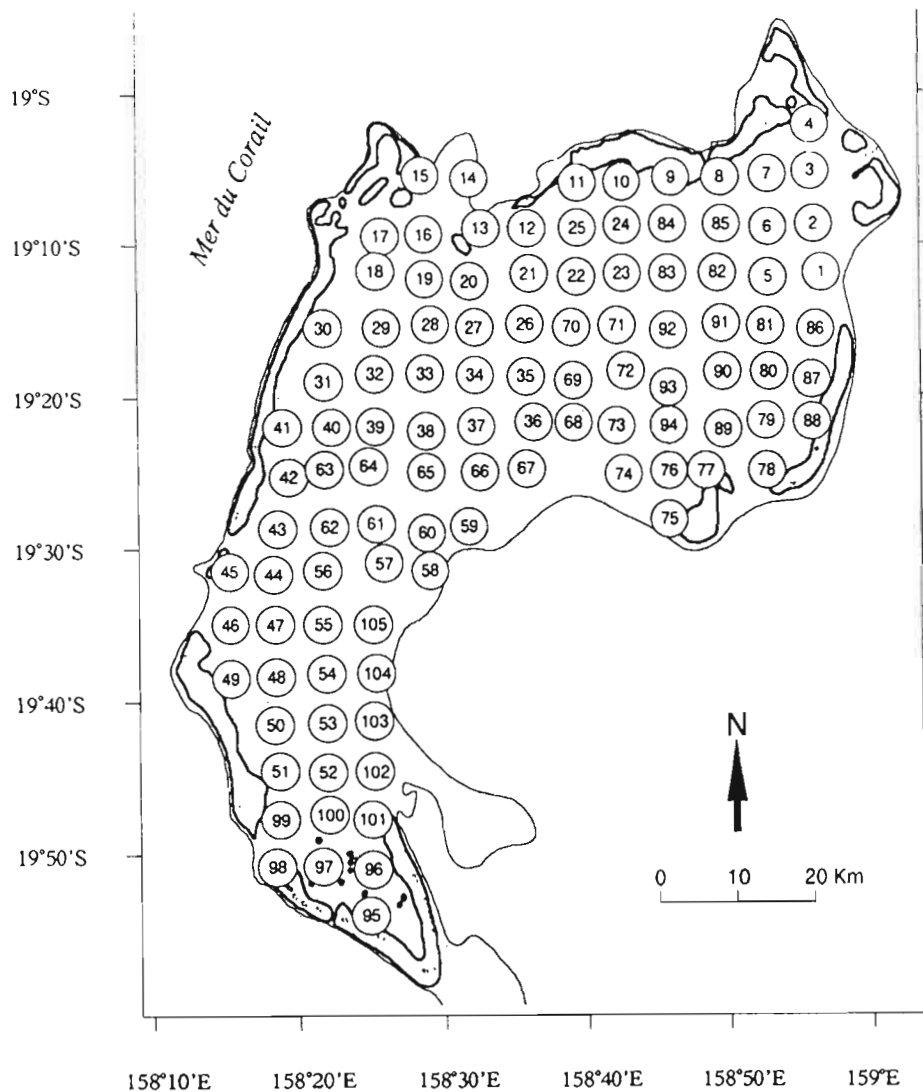


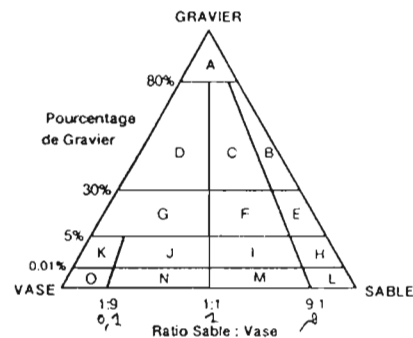
Figure 1. Zone d'étude et localisation des stations



L'ensemble des données (numéro de station, positionnement, profondeur de prélèvement, poids total, poids de chaque refus, teneur en carbonates, etc...) sont ensuite saisies sur micro-ordinateur. Des programmes adaptés calculent alors pour chaque échantillon les pourcentages pondéraux (Annexe 4), les pourcentages pondéraux cumulés, la classification texturale (Figure 4) ; ils tracent ensuite et mettent en page les histogrammes de fréquence (à partir des pourcentages pondéraux), les courbes cumulatives semi-logarithmiques (à partir des pourcentages cumulés ; les mailles de tamis sont portées en abscisse logarithmique et les pourcentages cumulés en ordonnées arithmétiques) (Annexe 5). Enfin ils calculent les indices granulométriques (à partir des courbes cumulatives) (Tableau 1). Dans le tracé théorique des courbes et le calcul des indices granulométriques c'est l'échelle "phi" qui est utilisée [$X\phi = -\log(X \text{ mm}) / \log_{10}(2)$]. Les indices granulométriques (ou indices sédimentologiques) sont des paramètres numériques dérivés des études statistiques sur la loi de Gauss.

CLASSES GRANULOMÉTRIQUES MAJEURES (Marinotti, 1922)

Graviers	Sables	Vase
2 mm	0.063 mm	
Gravels	Sands	Mud



A	Gravier	Gravel
B	Gravier sableux	Sandy gravel
C	Gravier sablo-vaseux	Muddy sandy gravel
D	Gravier vaseux	Muddy gravel
E	Sable graveleux	Gravelly sand
F	Sable graveleux vaseux	Gravelly muddy sand
G	Vase graveleuse	Gravelly mud
H	Sable légèrement graveleux	Slightly gravelly sand
I	Sable légèrement graveleux vaseux	Slightly gravelly muddy sand
J	Vase légèrement graveleux sableux	Slightly gravelly sandy mud
K	Vase légèrement graveleuse	Slightly gravelly mud
L	Sable	Sand
M	Sable vaseux	Muddy sand
N	Vase sableuse	Sandy mud
O	Vase	Mud

Figure 4. Classification texturale de Folk (1954)

Analyse de la biophase sédimentaire

La biophase (ou phase bioclastique) est la partie du sédiment qui n'est pas constituée de grains minéraux mais de débris d'organismes (bioclastes) tels que coquilles, carapaces, squelettes ou spicules. Certains organismes font partie intégrante du sédiment de leur vivant (foraminifères, cérithes, turritelles, etc...), on parle alors de phase biosomatique. En milieu lagunaire et corallien la biophase constitue pratiquement 100% de la fraction du sédiment supérieure à 63 µm (valeur qui sépare la fraction sableuse de la fraction fine = vase) excepté à proximité immédiate des côtes (moins de 1 milles). On parle alors de sédiments ou de sables biogènes ou bioclastiques. Les débris d'organismes sont le plus souvent d'origine calcaire (sables carbonatés biogènes) beaucoup plus rarement siliceux (sables silico-bioclastiques).

L'étude de la composition biogène des sédiments se fait sous la loupe binoculaire. Sur chacun des refus de tamis issus de l'étude granulométrique, 100 grains au minimum sont comptés et identifiés comme appartenant à différents groupes d'organismes (cf. Annexe 6). La méthode de calcul, présentée au tableau 2 (Masse, 1968), permet d'avoir une idée de la part dévolue à chacun des constituants dans la composition globale du sédiment. En fin d'opération les premiers constituants sont utilisés pour attribuer un nom de biofaciès à l'échantillon étudié (par exemple si les deux premiers constituants sont par ordre d'importance les foraminifères et les mollusques, le biofaciès sera ForMol).

Tableau 1. Indices granulométriques. Formules, limites et terminologie utilisée.

TAILLE MOYENNE ou "MEAN SIZE" (Folk & Ward, 1957)																	
$Mz = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}) / 3$																	
Limites selon Wentworth (1922) :																	
Vase (SG)	3.98	Sable très fin (STF)	3	Sable fin (SF)	2	Sable moyen (SM)	1	Sable grossier (SG)	0	Sable très grossier (STG)	-1	Granule (GN)	-2	Gravier (GV)	-4	Galet (GT)	(φ)
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)	
TRIAGE ou "STANDARD DEVIATION" (Folk & Ward, 1957)																	
$\sigma_1 = (\phi_{84} - \phi_{16}) / 4 + ((\phi_{95} - \phi_5) / 6.6)$																	
Limites adaptées à l'étude des milieux récifaux par Weydert (1971) :																	
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									
ASYMETRIE ou "SKEWNESS" (Folk & Ward, 1957) :																	
$Sk_1 = \frac{((\phi_{16} + \phi_{84}) - 2(\phi_{50})) / 2(\phi_{84} - \phi_{16}) + ((\phi_5 + \phi_{95}) - 2(\phi_{50})) / 2(\phi_{95} - \phi_5)}{1}$																	
Très négative (AT-)	-1	Négative (A-)	-0.3	Symétrie (S)	0	Positive (A+)	0.3	Très positive (AT+)	1								
Strongly fine skewed		Fine skewed		Nearly symmetrical		Coarse skewed		Strongly coarse skewed									
NORMALITE ou "KURTOSIS" (Folk & Ward, 1957)																	
$Kg = (\phi_{95} - \phi_5) / (2.44(\phi_{75} - \phi_{25}))$																	
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									





- Non envasé (- de 1%)
- Faiblement envasé (1-10%)
- Modérément envasé (10-20%)
- Fortement envasé (20-40%)
- Très fortement envasé (40-60%)
- Vase dominante (60-80%)

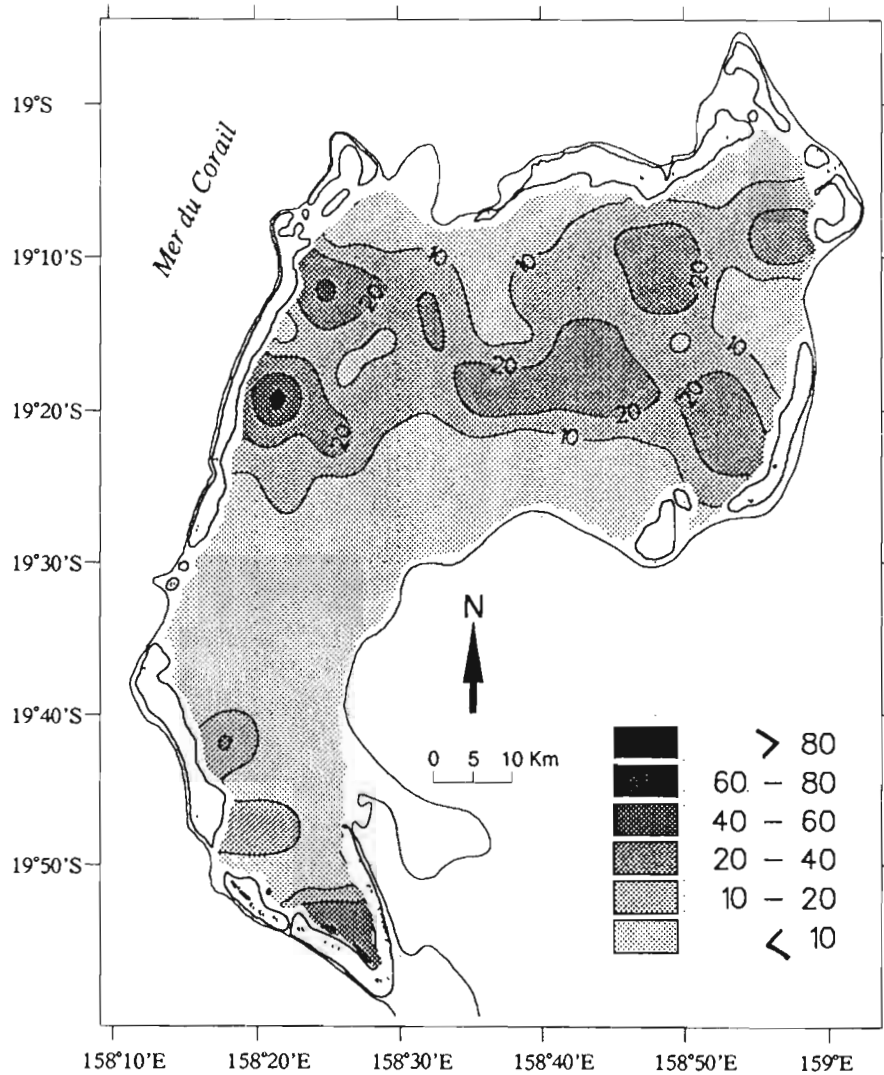


Figure 7. Carte de l'envasement (en %)

Après avoir reporté toutes ces caractéristiques sur les stations de prélèvement en utilisant différentes couleurs pour chaque classes ou faciès, il a fallu dessiner les contours. Pour ce faire, nous avons utilisé les contours déterminés par un logiciel de cartographie automatique ("CARTO"). Il a fallu d'abord intégrer à ce logiciel le fond de carte des Chesterfield en digitalisant une carte existante dans un repère de coordonnées géographiques (latitude sud et longitude est). Le logiciel peut ensuite reproduire ce fond de carte sur un écran graphique. Nous pouvons de plus y incruster différentes données

telles que l'échelle, la toponymie, l'orientation et la position des stations avec leur numéros (Figure 1). La seconde étape consiste à demander le contourage des données que l'on veut cartographier. Les fichiers transmis au logiciel doivent comporter la latitude, la longitude et la valeur du paramètre à cartographier pour chaque station (dans notre cas le pourcentage de vase, de carbonates ou la classification texturale ; dans ce dernier cas, il a fallu coder les données de 0 à 9 par ordre de granulométrie croissante). Enfin on ajoute à ce fichier un fichier de paramétrage pour définir les caractéristiques du contourage souhaité (nombre et valeurs des isolignes, méthode d'interpolation, etc...). Les sorties graphiques obtenues (Figures 5, 6 & 7 au 1/921 875^{ème}) sont ensuite agrandies à l'échelle de la carte à réaliser (1/250 000^{ème}) pour en reporter les contours. Les cartes contourées sont ensuite transmises au dessinateur qui apposera des trames correspondant aux différentes classes représentées.

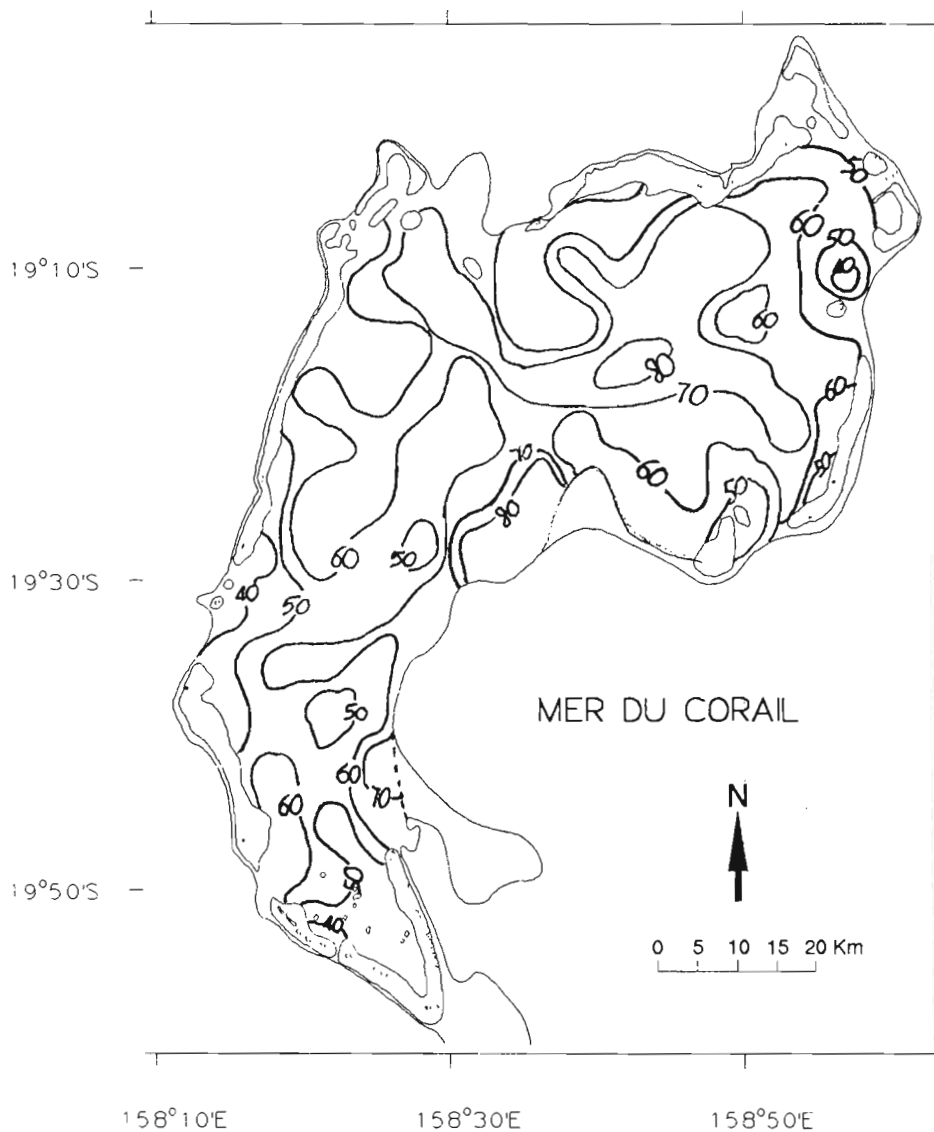


Figure 8. Carte bathymétrique du lagon des Chesterfield d'après les sondes des prélèvements

Le traitement des données pour la réalisation de la carte étant terminé, nous avons abordé le travail de composition de la carte (légendes, textes additionnels, encarts, mise en page). A partir de la "carte sédimentologique du lagon de l'atoll d'Ouvéa" (Chevillon, sous presse), déjà existante, nous avons procédé aux modifications s'appliquant à l'atoll des Chesterfield. L'ensemble des textes ou légendes figurant sur la carte sédimentologique sont traduits en anglais. Il s'agit de :

- l'organisme éditeur (ORSTOM).
- la série dans laquelle la carte sera publiée (Sédimentologie des lagons de Nouvelle-Calédonie)
- le titre de la carte (Carte sédimentologique du lagon des îles Chesterfield)
- l'échelle (1/250 000)
- les auteurs (C. Chevillon, E. Rico, A. Sonnier) et leur organisme d'appartenance (ORSTOM et UFP)
- une carte de situation
- la légende de la granulométrie
- la légende de la distribution des vases
- la légende de la teneur en carbonate
- des remerciements
- les références (cadre de l'étude, fond de carte, méthodes, bibliographie)
- le schéma de la classification texturale
- une échelle métrique
- les numéros de stations
- la toponymie
- les latitudes et longitudes
- la référence bibliographique de la carte
- un avertissement spécifiant que cette carte ne doit pas être utilisée pour la navigation

Tous les éléments de la composition de la carte sont saisis sur micro-informatique (logiciel Word pour Windows essentiellement) ; on réalise ensuite une sortie sur imprimante laser afin d'obtenir une bonne qualité de départ (Annexe 8) et cette sortie est ensuite "flashée" sur un support plastifié transparent et autocollant. Le dessinateur assemblera ensuite tous ces éléments sur le même fond de carte qui sera transmis à l'imprimeur pour la mise en couleur et l'édition définitive. La carte que nous avons préparée au cours de ce stage devrait être publiée dans le courant de l'année 1994.

CONCLUSION. En conclusion nous tenons à signaler tout l'enrichissement que nous devons à ce stage. Nous devons avant tout remercier Monsieur Christophe Chevillon pour sa gentillesse, sa disponibilité et pour nous avoir confié un travail intéressant. La réalisation de la carte nous a permis de connaître l'ORSTOM et l'océanographie, de découvrir le lagon des îles Chesterfield, d'aborder le traitement et la cartographie informatique des données et d'être en contact avec l'emploi du temps quotidien des chercheurs. Ce stage enfin, nous a conforté dans nos perspectives professionnelles et notre choix pour des études biologiques, la recherche dans le cadre de l'océanographie nous étant apparue très attractive.

Annexes

CONVENTION D'ACCUEIL EN STAGE

VU l'accord cadre en date du 11 avril 1989 entre L'UFP et l'ORSTOM

Article 1

La présente convention régit les rapports entre :

- l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM), centre de Nouméa, représenté par son Directeur, Monsieur François JARRIGE
- et l'Université Française du Pacifique, centre universitaire de Nouvelle Calédonie, représenté par Monsieur Claude CHAUVET, professeur d'université

concernant l'accueil en stage de Aurélie SONNIER, étudiante à l'Université Française du Pacifique

Article 2

L'accueil a pour objet essentiel d'une part de mettre l'étudiant en contact avec les réalités du milieu de la recherche, d'autre part, de mettre en oeuvre les connaissances théoriques qu'il a acquises dans le cadre de l'enseignement donné à l'université.

Dans ce cadre, le programme du stage est le suivant : Elaboration de cartes de sédimentologie des milieux coralliens.

Article 3

Le stage concernant Aurélie SONNIER aura lieu du 2/11 /93 au 2/12 /93 au sein du laboratoire d'Océanographie Biologique du centre ORSTOM de Nouméa. Le responsable du stagiaire est Monsieur Christophe CHEVILLON, Chargé de Recherche à l'ORSTOM.

Article 4

Pendant toute la durée du stage, l'étudiant est soumis au règlement intérieur et à la discipline du centre ORSTOM de Nouméa. Il s'impose une discrétion absolue concernant les informations dont il pourrait avoir connaissance au cours de sa présence à l'ORSTOM.

Il ne peut prétendre à aucune rémunération et s'engage à souscrire, pour toute la durée de son stage, auprès de la CAFAT une assurance complémentaire le couvrant contre les risques d'accidents du travail.

ORSTOM - NOUMEA
OCEANOGRAPHIE

FICHE GRANULOMETRIQUE

région :

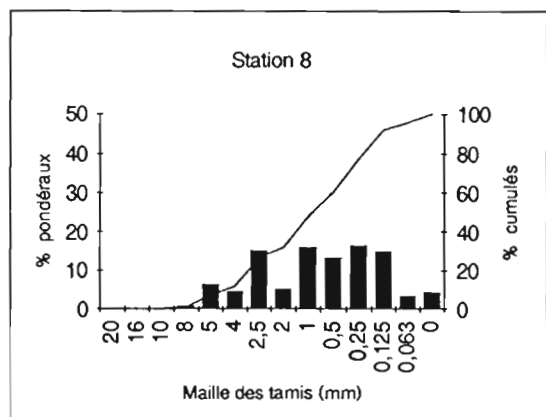
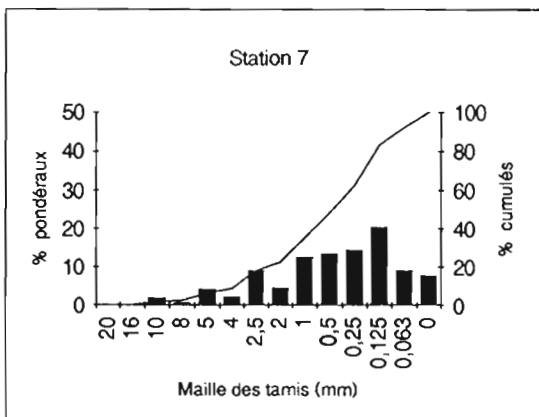
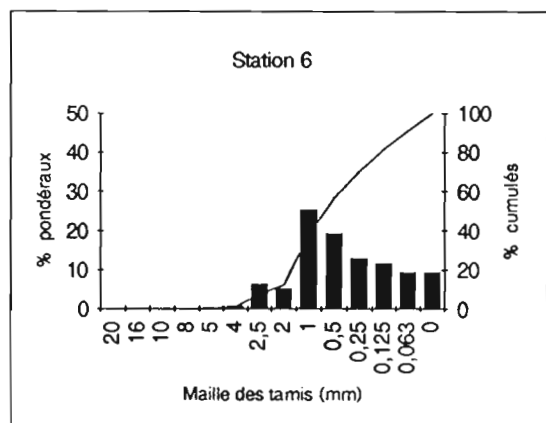
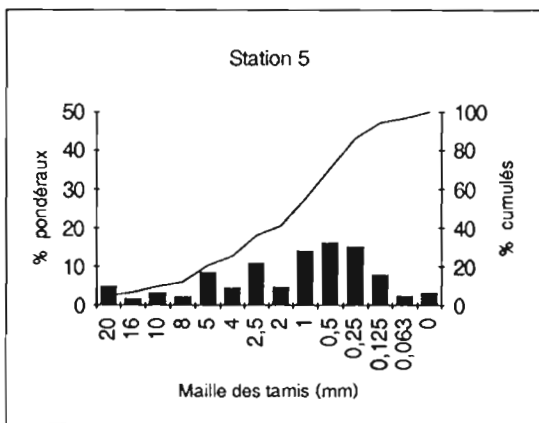
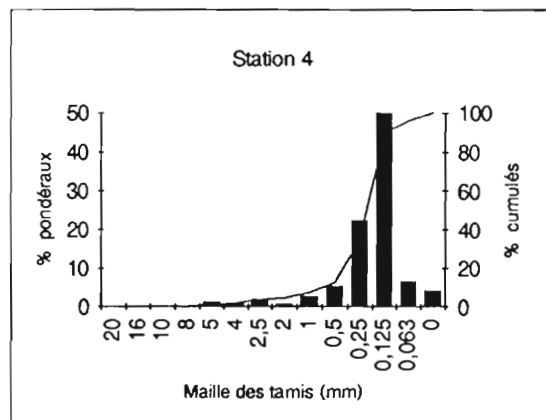
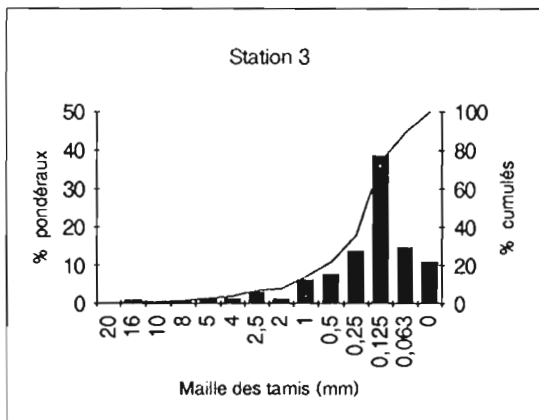
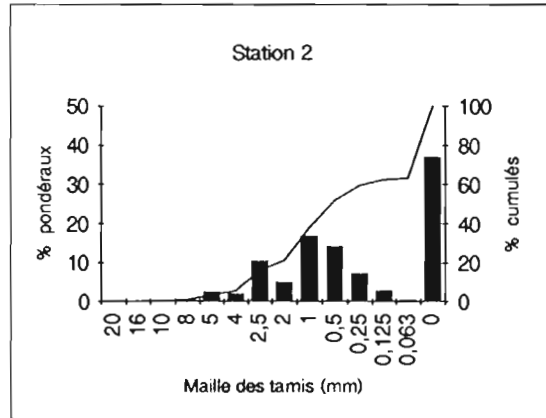
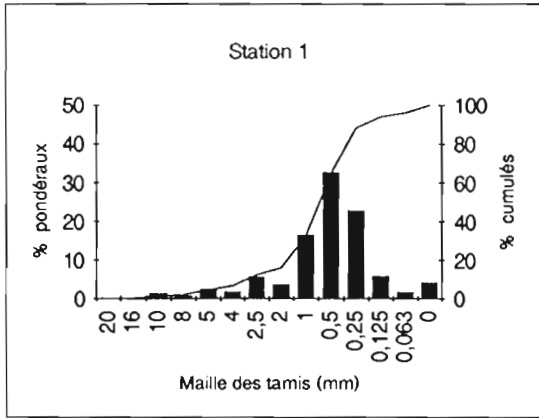
n° d'échant.									
Profondeur									
% carbonates									
Poids total									
* maille mm	////////////////////////////////// POIDS DES REFUS EN GRAMMES //////////////////////////////////								
-4.32	20								
-4	16								
-3.32	10								
-3	8								
-2.32	5								
-2	4								
-1.32	2.5								
-1	2								
0	1								
+1	0.5								
+2	0.25								
+3	0.125								
+4	0.063								
reste									
P. grossier									

Limites et terminologie des fractions
granulométriques théoriques

WENTWORTH (1922)		WEYDERT (1971)	
	(ϕ)	(mm)	
	-9	500	Gros Blocs
Boulder	-8	256	
	-7.65	200	Blocs
Cobble	-6	64	
	-4.32	20	Galets
	-4	16	
	-3.32	10	Gravelle
	-3	8	
	-2.32	5	Gravier
Pebble	-2	4	
	-1.32	2.5	Granule
Granule	-1	2	
Very Coarse Sand	0	1	Sable Grossier
Coarse Sand	1	0.5	Sable Moyen
Medium Sand	2	0.25	Sable Fin
Fine Sand	3	0.125	
Very Fine Sand	3.98	0.063	Sable Très Fin
Mud			Vase
	∞	0	

Lagon des Chesterfield : pourcentages pondéraux

ST	Maille des tamis en mm													
	20	16	10	8	5	4	2,5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	0
1	0	0	1,46	0,77	2,58	1,95	5,76	3,69	16,52	32,64	22,82	5,89	1,76	4,16
2	0	0	0,5	0,56	2,54	2,08	10,44	5,07	16,93	14,24	7,26	2,95	0,46	36,98
3	0	0,93	0	0,44	1,31	1,15	2,87	1,19	6,16	7,74	13,89	38,69	14,77	10,87
4	0	0	0	0	1,32	0,55	1,98	0,77	2,8	5,34	22,34	54,2	6,54	4,15
5	4,88	1,8	3,29	2,28	8,53	4,53	10,86	4,78	14,05	16,17	15,21	7,95	2,35	3,32
6	0	0	0	0	0,27	0,7	6,37	5,14	25,22	19,25	12,98	11,56	9,25	9,25
7	0	0	1,87	0,54	4,24	2,24	9,09	4,51	12,55	13,33	14,41	20,41	9,02	7,8
8	0	0	0	0,67	6,31	4,57	15,08	5,21	15,83	13,24	16,4	14,94	3,41	4,34
9	0	0	0,37	0,33	1,37	1,96	15,54	7,87	28,45	17,96	10,63	8,66	2,68	4,17
10	0	0	0,69	0,53	2,8	5,16	21,05	10,3	27,53	16,88	7,27	2,47	0,76	4,57
11	0	0	0	0	3,2	2,67	11,98	6,91	26,02	20,74	15,73	9,31	0,98	2,47
12	0	1,35	3,72	3,86	15,76	5,16	12,57	4,18	10,31	9,96	17,61	11,67	2,13	1,72
13	0	0,24	0,27	0,48	4,04	3,66	13,62	5,1	11,07	10,59	25,67	16,78	2,23	6,26
14	0	0	1,09	0,9	2,33	1,3	9,29	8,3	36,04	29,36	8,42	0,73	0,44	1,8
15	6,55	3,68	3,84	1,66	5,34	4,47	11,95	6,04	16,81	14,32	12,46	5,5	1,66	5,72
16	0,73	0	0	0,46	3,74	3,03	13,27	5,47	15,26	15,73	21,02	12,82	2,21	6,25
17	4,28	1,27	0	0	3,12	2,09	10,14	3,81	13,65	15,45	19,23	15,37	4,3	7,3
18	0	0	0,04	0	0,28	0,17	1,85	1,26	5,04	6,24	3,74	8,24	22,7	50,43
19	0	0	0,9	0,32	0	0,19	0,68	0,71	6,5	10,69	11,27	29,22	17,88	21,65
20	0	0	0	0	0,18	0	0,33	0,39	4,25	8,64	10,29	31,85	21,15	22,92
21	0	0	0	0	1,09	1,89	14,21	6,34	21,04	27,74	19,21	4,99	0,66	2,82
22	0	0	0,69	0,04	0,16	0,22	1,05	0,96	8,01	16,29	13,91	16,8	19,98	21,88
23	0	0	1,06	0,79	3,9	2,54	11,19	4,65	16,6	22,93	18,19	9,77	2,44	5,95
24	0	0	0	0,45	3,82	2,8	14,58	5,93	22,86	15,09	8,66	5,51	3,96	16,34
25	0	0	1,51	0	4,58	4,29	22,33	5,94	18,88	14,69	12,15	8,52	1,87	5,24
26	0	0,9	2	0,85	4,16	1,73	2,77	1,82	6,34	16,94	38,31	19,17	1,55	3,44
27	0	0	0	0	0,16	0,13	1,16	0,97	8,6	12,88	9,07	16,86	26,01	24,16
28	0	0	0,43	0,3	0,37	0,74	4,43	3,08	16,49	25,38	25,98	16,5	3	3,32
29	0	0	0,46	0,34	2,23	1,29	3,48	1,66	8,36	9,37	13,64	34,16	14,62	10,38
30	0	0	0	0,34	1,14	1,84	13,03	6,31	28,38	24,61	11,99	4,14	2,2	6,02
31	0	0	0,1	0,04	0,08	0,07	0,93	1,11	4,86	4,81	3,06	4,89	16,3	63,75
32	0	0	0	0,71	3,57	2,95	11,67	5,27	20,85	27,25	16,28	4,87	1,18	5,4
33	0	0	0,23	0,12	0,42	0,64	2,91	1,94	13,78	11,57	8,71	14,74	25,11	19,83
34	0	0	0	0,18	1,47	0,58	0,97	0,38	2,15	5,76	19,45	48,65	8,48	11,93
35	0	0	0	0	0,18	0,27	0,71	0,47	6,2	10,42	7,77	11,81	22,69	39,48
36	0	0	0	0,59	2,37	2,73	13,85	5,94	24,56	22,29	13,51	8,27	1,52	4,36
37	0	0	0,26	0,16	0,3	0,09	0,21	0,16	0,73	4,37	25,72	49,83	13,73	4,43
38	0	0	0	0,18	1,12	1,32	3,86	2,1	14	42,62	23,69	7,03	0,63	3,46
39	0	0	0	0	0,44	0,34	1,3	1,09	8,17	8,82	8,49	11,83	24,41	35,1
40	0	0	3,4	0,26	1,08	0,4	1,12	0,4	1,59	5,27	29,58	44,77	6,73	5,4
41	0	0	0,72	0,48	0,42	0,21	0,51	0,38	2,4	2,97	4,65	31,25	37,84	18,16
42	0	0	0	0	0,86	1,68	22,25	13,61	35,92	17,8	3,51	0,68	0,29	3,4
43	0	0	1,69	0,28	6,79	8,65	36,38	9,28	15,47	10,19	6,73	2,41	0,71	1,42
44	0	0	0,96	0,54	2,31	1,42	2,69	0,89	2,6	4,55	17,62	53,76	7,39	5,28
46	0	0	2,68	1,66	4,32	2,12	7,91	4,14	15,08	24,64	29,78	4,35	0,31	3,01
47	0	0	0	0	0,16	0,18	0,45	0,38	4,01	6,82	12,87	47,59	18,77	8,77
48	0	0	0	0,37	3,76	5,08	28,72	9,3	23,9	11,52	6,11	5,01	1,86	4,37
49	0	0	0	0,5	2,77	1,31	5,7	3,32	14,42	30,07	36,81	4,51	0,28	0,31
50	0	0	0,3	0,12	0,99	0,67	2,78	1,3	6,9	9,09	11,65	19,11	24,01	23,08
51	0	2,38	1,68	0,52	4,94	3,27	13,18	6,03	22,73	19,02	13,53	6,19	2,38	4,16
52	0	0	0	0	2,17	2,47	7,95	4,28	19,27	28,46	22,64	8,22	0,65	3,89
53	0	0	0	1,12	11,12	8,9	27,36	8,09	19,5	10,41	6,27	3,96	1,4	1,87
54	0	0	0	0,54	3,98	4,4	15,06	5,06	16,55	29,47	17,8	2,64	2,5	2,01
55	0	0	0	0	0	0,09	0,22	0,3	3,81	16,86	25,83	24,79	17,1	11
56	0	0	0	0	2,69	3,51	25,37	11,46	31,95	13,77	4,09	1,6	0,75	4,81
57	0	0	0	0	1,19	2,37	20,83	12,98	42,58	16,57	1,92	0,27	0,13	1,15
58	0	0	2,61	1,22	17,77	11,15	24,5	6,59	14,27	7,35	4,35	2,73	1,47	5,99
59	0	8,53	6,81	1,85	49,79	15,58	11,54	1,85	2,18	0,39	0,16	0,14	0,18	0,99
60	0	0	1,73	0	2,04	1,52	7,55	4,63	36,95	36,61	5,79	0,57	0,25	2,34



FICHE DE COMPTAGE

Région :

Station :

Refus ->	20	16	10	8	5	4	2.5	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	TOTAL
% Pondéral ->														
Bivalves														
Gastéropodes														
Scaphopodes														
Polychètes														
Mollusques														
Foraminifères														
Madréporaires														
Tubipora														
Hydrozoaires														
Rhodophytes														
Halimeda														
Algues Calcaires														
Echinodermes														
Orthocores														
Coussacés														
Alcyonnaires														
Spongiaires														
Tubes calcaires														
Débris réduits														
Débris oxydés														
Grains verts														
Agrégats														
Urboclastes														
Indéterminés														
TOTAL														

C. Chevalier 2011/1999

FACIES CARBONATES ET FACIES D'ENVASEMENT
d'après Maxwell WGH (1968) in "Atlas of the Great Barrier Reef"

I. Distribution des vases :

<input type="checkbox"/>	< 1 %	Non - envasé (<i>Non-mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	1 - 10 %	Faiblement envasé (<i>Low mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	10 - 20 %	Modérément envasé (<i>Moderate mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	20 - 40 %	Fortement envasé (<i>High mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	40 - 60 %	Très fortement envasé (<i>Very high mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	60 - 80 %	Vase dominante (<i>Dominant mud facies</i>)
<input type="checkbox"/>	> 80 %	Vase pure (<i>Pure mud facies</i>)

II.- Distribution des Carbonates :

<input type="checkbox"/>	< 20 %	Fortement terrigène (<i>High terrigenous facies</i>)
<input type="checkbox"/>	20 - 40 %	Terrigène (<i>Terrigenous facies</i>)
<input type="checkbox"/>	40 - 60 %	Transition (<i>Transitional facies</i>)
<input type="checkbox"/>	60 - 80 %	Carbonate impur (<i>Impure carbonate facies</i>)
<input type="checkbox"/>	80 - 90 %	Fortement carbonaté (<i>High carbonate facies</i>)
<input type="checkbox"/>	> 90 %	Carbonate pur (<i>Pure carbonate facies</i>)

LEGENDE (LEGEND)

I.- GRANULOMETRIE (GRAIN SIZE ANALYSIS)

Gravel	<input type="checkbox"/>	Gravier
Sandy gravel	<input type="checkbox"/>	Gravier sableux
Muddy sandy gravel	<input type="checkbox"/>	Gravier sablo-vaseux
Muddy gravel	<input type="checkbox"/>	Gravier vaseux
gravelly sand	<input type="checkbox"/>	Sable graveleux
gravelly muddy sand	<input type="checkbox"/>	Sable gravelo-vaseux
Gravelly mud	<input type="checkbox"/>	Vase graveleuse
Slightly gravelly sand	<input type="checkbox"/>	Sable légèrement graveleux
Slightly gravelly muddy sand	<input type="checkbox"/>	Sable légèrement gravelo-vaseux
Slightly gravelly sandy mud	<input type="checkbox"/>	Vase légèrement gravelo sableuse

II.- ENVASEMENT (MUD DISTRIBUTION)

(Pourcentage de la fraction inférieure à 0.063 mm dans l'échantillon total)
(Percentage finer than 0.063 mm in the total sample)

< 1 %	<input type="checkbox"/>	Non-envasé	(Non-mud facies)
1 - 10 %	<input type="checkbox"/>	Faiblement envasé	(Low mud facies)
10 - 20 %	<input type="checkbox"/>	Modérément envasé	(Moderate mud facies)
20 - 40 %	<input type="checkbox"/>	Fortement envasé	(High mud facies)
40 - 60 %	<input type="checkbox"/>	Très fortement envasé	(Very high mud facies)
60 - 80 %	<input type="checkbox"/>	Vase dominante	(Dominant mud facies)

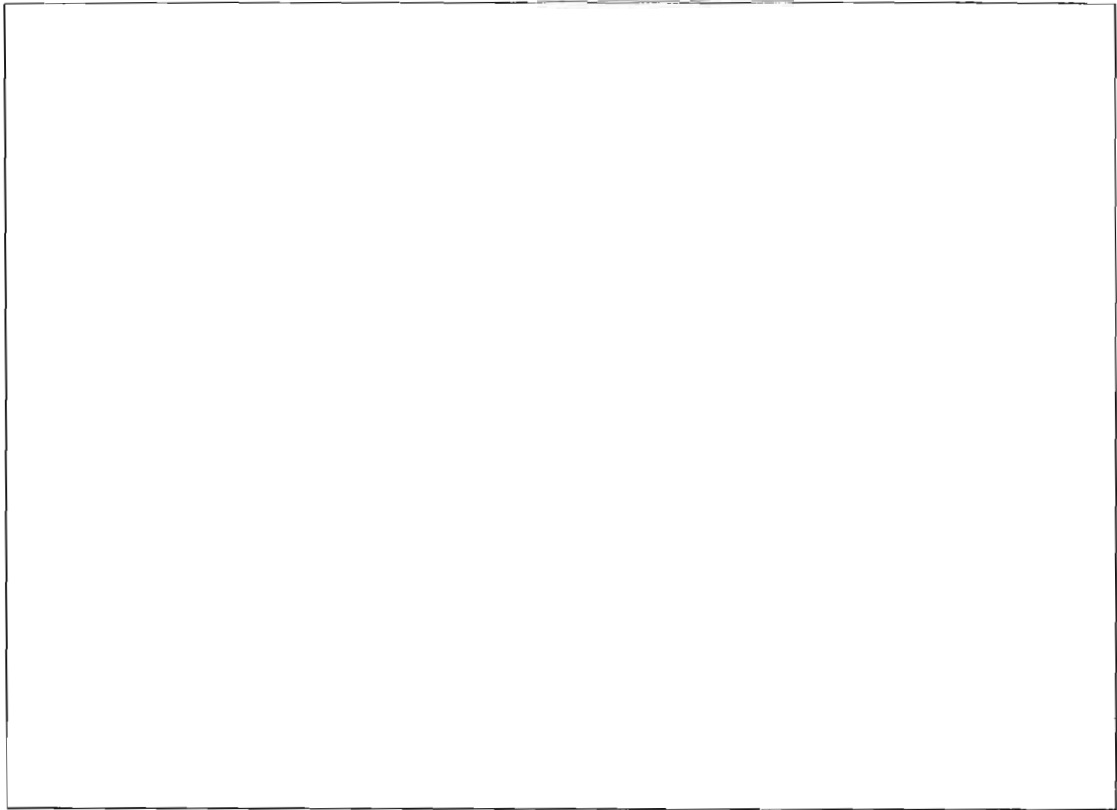
III.- TENEUR EN CARBONATES (CARBONATE CONTENT)

(Mesurée sur la fraction inférieure à 0.063 mm)
(Measured on the fraction finer than 0.063 mm)

80 - 90 %	<input type="checkbox"/>	Fortement carbonaté	(High carbonate facies)
> 90 %	<input type="checkbox"/>	Carbonate pur	(Pure carbonate facies)

Nous tenons à remercier tout particulièrement :

- Pierre FURIC, commandant du N.O. ALIS et tout son équipage.
- A. DI MATTEO qui s'est chargé des analyses granulométriques.
- Le laboratoire de chimie du centre ORSTOM de Nouméa, dirigé par M. PETARD, pour les mesures de carbonates.
- R. GRANDPERRIN et B. RICHER DE FORGES pour avoir revu l'ensemble de ce travail.
- L'atelier de cartographie du centre ORSTOM de Nouméa, sous la direction de Y. PENVERN.



ROSE DES VENTS (WIND DIRECTIONS)

Cette carte ne peut être utilisée pour la navigation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
59	60	61	62	63	64	65	66	67	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
98	99	100	101	102	103	104	105											

Ilot Renard Caye Skeleton Ilots du Mouillage Ilot Loop Ile Longue Ilots Avon Ilot Bampton

M E R D U C O R A I L

C O R A L S E A

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

19° 19° 19°30' 19°30' 20° 20°
158° 158° 158°30' 158°30' 159° 159°

Service Cartographique de l'ORSTOM - Nouméa

© ORSTOM 1994

Référence bibliographique / Bibliographic reference
Chevillon C., Rico E, Sonnier A., 1994.- Carte sédimentologique du lagon de l'atoll de Chesterfield (Nouvelle-Calédonie). ORSTOM, Nouméa, 1:250 000

0 5 10 15 20 km