

**SUIVI DE L'ETAT DES PEUPELEMENTS RECIFAUX ET
ORGANISMES ASSOCIES EN BAIE DE PRONY ET CANAL
DE LA HAVANNAH**

Mission octobre 2008

PROJET GORO NICKEL

VALE INCO NOUVELLE CALEDONIE





Caractéristiques du dossier :

Référence du document	Rap 047-08_Ver 02	
Référence du contrat	N° 1996	
Numéro de l'affaire	047-08	
Client	Vale Inco Nouvelle-Calédonie	
Commune	Mont Dore	
Coordonnées (WGS 84 UTM58)	X	696 000
	Y	7 528 000
Mots clés	projet Goro Nickel, ichtyologie, communautés récifales, biocénoses marines, suivis environnementaux, mine	

Suivi des modifications :

N° de version	Transmis à	Action / Etat	Date
A	VALE INCO NC	Rapport remis au Client (format électronique) : version préliminaire (draft) pour relecture de la forme	Janvier 2009
1	VALE INCO NC	Rapport remis au Client (format électronique) pour relecture / validation	Janvier 2009
	Biocénose, ACREM	Rapport remis aux experts intervenants (format électronique) pour relecture / validation	Janvier 2009
2	VALE INCO NC	Rapport final remis sous format électronique et 3 exemplaires papier	13 février 2009

Les responsables du suivi des modifications sont :

Maître d'Ouvrage	Céline CASALIS (Vale Inco NC)
Entreprise	Valérie VAILLET (AQUA TERRA)

N° Document	Émis le	Par	Approuvé par	Le
Rap 047-08_Ver A	janvier 2009	AQUA TERRA		
Rap 047-08_Ver 1	janvier 2009	AQUA TERRA	Client / Biocénose	10.02.09
Rap 047-08_Ver 02	13 février 2009	AQUA TERRA		

E q u i p e d e t r a v a i l

Le Mandataire pour cette étude est la SARL AQUA TERRA, avec Valérie VAILLET comme chef de projet, avec l'aide d'experts scientifiques.

Les principaux intervenants étaient donc :

Pour AQUA TERRA :

- **Valérie VAILLET** : gérante de la société (Ingénierie de l'environnement et de la réhabilitation), ingénieur biologiste (DEA Océanographie biologique, Paris VI). Grande expérience en gestion de l'environnement et notamment à travers des campagnes d'échantillonnage sous-marin. A réalisé plusieurs missions dans le cadre du suivi des communautés coralliennes pour le projet Goro Nickel. Plongeur niveau III.



Pour cette étude : responsable logistique et technique ; échantillonnage du substrat (LIT) et traitement/analyses des résultats liés, photographie sous-marine ; synthèse des données, rédaction des rapports.

Pour ACREM :

- **Claude CHAUVET** : professeur émérite des Universités à l'Université de Nouvelle Calédonie, biologiste marin, intervenant pour l'ACREM.



A participé à de nombreuses campagnes d'échantillonnage du milieu marin et notamment dans cette zone et pour le projet Goro Nickel. Plongeur niveau III.

Pour cette étude : inventaire des communautés ichthyologiques et traitements/analyses des résultats liés ; enregistrements vidéo (films).

Pour BIOCENOSE :

- **Grégory Lasne** : gérant de la société (Etude environnementale marine), master recherche en Environnement Océanographique Littoral et Hauturier (Bordeaux I). Compétences reconnues pour la taxonomie corallienne et l'inventaire des biocénoses benthiques marines, ainsi que la description géomorphologique et environnementale de site sous marin. Plongeur niveau III, CAH IB.



Pour cette étude : inventaire des communautés benthiques et particulièrement des coraux, ainsi que l'analyse des résultats liés ; description des habitats ; Atlas photographique (photographie in situ).

Personne physique :

- **Gilbert Sarrailh** : Plongeur CAH1B, Capitaine 200.

Sur le terrain, l'équipe était complétée par des plongeurs / pilotes professionnels pour assurer la sécurité et aider pour la partie technique (chargement du matériel, gonflement des blocs, mise en place des piquets sous l'eau, ...).

Ce rapport a été rédigé sur la base des résultats et commentaires de chacune des parties.

Table des Matières

EQUIPE DE TRAVAIL	3
TABLE DES MATIERES	4
LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES FIGURES	12
LISTE DES CARTES	13
LISTE DES PHOTOS	14
1 PREAMBULE	15
2 OBJECTIF DE L'ETUDE	16
3 METHODOLOGIE	17
3.1 ZONE D'ETUDE	17
3.1.1 <i>Contexte général</i>	17
3.1.2 <i>Présentation des stations</i>	17
3.1.2.1 <i>Les stations</i>	17
3.1.2.2 <i>Les transects</i>	18
3.2 LES TRAVAUX D'ECHANTILLONNAGE	20
3.2.1 <i>Vérification des stations</i>	20
3.2.1.1 <i>Positionnement</i>	20
3.2.1.2 <i>Matérialisation</i>	20
3.2.1.2.1 <i>Organisation « matérielle »</i>	20
3.2.1.2.2 <i>Organisation « temporelle »</i>	20
3.2.2 <i>Protocole pour l'étude du substrat</i>	21
3.2.3 <i>Protocole pour l'étude du benthos</i>	21
3.2.4 <i>Protocole pour l'étude des poissons</i>	23
3.3 PERIODE D'ECHANTILLONNAGE	23
3.4 LE TRAITEMENT DES DONNEES	25
3.4.1 <i>Pour le substrat</i>	25
3.4.2 <i>Pour le benthos</i>	26
3.4.3 <i>Pour les poissons</i>	26
4 RESULTATS BRUTS PAR STATION	29
4.1 STATION 01 = CASY	29
4.1.1 <i>Fiche descriptive (ST01)</i>	29
4.1.1.1 <i>Localisation géographique (ST01)</i>	29
4.1.1.2 <i>Description générale (ST01)</i>	30
4.1.1.3 <i>Caractéristiques principales (ST01)</i>	30
4.1.1.4 <i>Variations entre 2007 et 2008 (ST01)</i>	30
4.1.2 <i>Schéma structural (ST01)</i>	31
4.1.3 <i>Le substrat (ST01)</i>	32
4.1.4 <i>Le benthos (ST01)</i>	32
4.1.4.1 <i>Benthos Transect 01 A</i>	34
4.1.4.1.1 <i>Les Scléactiniaires (ST01A)</i>	34
4.1.4.1.2 <i>Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A)</i>	34
4.1.4.2 <i>Benthos Transect 01 B</i>	35
4.1.4.2.1 <i>Les Scléactiniaires (ST01B)</i>	35
4.1.4.2.2 <i>Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)</i>	36
4.1.5 <i>Les poissons (ST01)</i>	38
4.2 STATION 02 = CREEK BAIE NORD	39
4.2.1 <i>Fiche descriptive (ST02)</i>	39
4.2.1.1 <i>Localisation géographique (ST02)</i>	39
4.2.1.2 <i>Description générale (ST02)</i>	39
4.2.1.3 <i>Caractéristiques principales (ST02)</i>	39
4.2.1.4 <i>Variations entre 2007 et 2008 (ST02)</i>	39
4.2.2 <i>Schéma structural (ST02)</i>	40
4.2.3 <i>Le substrat (ST02)</i>	41
4.2.4 <i>Le benthos (ST02)</i>	41
4.2.4.1 <i>Benthos Transect 02 A</i>	43
4.2.4.1.1 <i>Les Scléactiniaires (ST02A)</i>	43
4.2.4.1.2 <i>Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A)</i>	44
4.2.4.2 <i>Benthos Transect 02 B</i>	44

4.2.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST02B)	44
4.2.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)	45
4.2.5	<i>Les poissons (ST02)</i>	47
4.3	STATION 03 = PORT	48
4.3.1	<i>Fiche descriptive (ST03)</i>	48
4.3.1.1	Localisation géographique (ST03)	48
4.3.1.2	Description générale (ST03)	49
4.3.1.3	Caractéristiques principales (ST03)	49
4.3.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST03)	49
4.3.2	<i>Schéma structural (ST03)</i>	50
4.3.3	<i>Le substrat (ST03)</i>	51
4.3.4	<i>Le benthos (ST03)</i>	52
4.3.4.1	Benthos Transect 03 A	53
4.3.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST03A)	53
4.3.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A)	54
4.3.4.2	Benthos Transect 03 B	55
4.3.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST03B)	55
4.3.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)	56
4.3.4.3	Benthos Transect 03 C	57
4.3.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST03C)	57
4.3.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)	58
4.3.5	<i>Les poissons (ST03)</i>	60
4.4	STATION 04 = WOODIN	61
4.4.1	<i>Fiche descriptive (ST04)</i>	61
4.4.1.1	Localisation géographique (ST04)	61
4.4.1.2	Description générale (ST04)	62
4.4.1.3	Caractéristiques principales (ST04)	62
4.4.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST04)	62
4.4.2	<i>Schéma structural (ST04)</i>	63
4.4.3	<i>Le substrat (ST04)</i>	64
4.4.4	<i>Le benthos (ST04)</i>	65
4.4.4.1	Benthos Transect 04 A	66
4.4.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST04A)	66
4.4.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)	67
4.4.4.2	Benthos Transect 04 B	68
4.4.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST04B)	68
4.4.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)	69
4.4.4.3	Benthos Transect 04 C	70
4.4.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST04C)	70
4.4.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)	71
4.4.5	<i>Les poissons (ST04)</i>	73
4.5	STATION 05 = RECIF IORO	74
4.5.1	<i>Fiche descriptive (ST05)</i>	74
4.5.1.1	Localisation géographique (ST05)	74
4.5.1.2	Description générale (ST05)	75
4.5.1.3	Caractéristiques principales (ST05)	75
4.5.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST05)	75
4.5.2	<i>Schéma structural (ST05)</i>	76
4.5.3	<i>Le substrat (ST05)</i>	77
4.5.4	<i>Le benthos (ST05)</i>	78
4.5.4.1	Benthos Transect 05 A	79
4.5.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST05A)	79
4.5.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)	80
4.5.4.2	Benthos Transect 05 B	81
4.5.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST05B)	81
4.5.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)	82
4.5.4.3	Benthos Transect 05 C	83
4.5.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST05C)	83
4.5.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)	84
4.5.5	<i>Les poissons (ST05)</i>	86
4.6	STATION 06 = BANC IONONTEA	87
4.6.1	<i>Fiche descriptive (ST06)</i>	87
4.6.1.1	Localisation géographique (ST06)	87
4.6.1.2	Description générale (ST06)	87
4.6.1.3	Caractéristiques principales (ST06)	87
4.6.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST06)	87

4.6.2	<i>Schéma structural (ST06)</i>	88
4.6.3	<i>Le substrat (ST06)</i>	89
4.6.4	<i>Le benthos (ST06)</i>	90
4.6.4.1	Benthos Transect 06 A	91
4.6.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST06A)	91
4.6.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)	92
4.6.4.2	Benthos Transect 06 B	93
4.6.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST06B)	93
4.6.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)	94
4.6.4.3	Benthos Transect 06 C	95
4.6.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST06C)	95
4.6.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)	96
4.6.5	<i>Les poissons (ST06)</i>	98
4.7	STATION 07 = BASSE CHAMBEYRON	99
4.7.1	<i>Fiche descriptive (ST07)</i>	99
4.7.1.1	Localisation géographique (ST07)	99
4.7.1.2	Description générale (ST07)	99
4.7.1.3	Caractéristiques principales (ST07)	99
4.7.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST07)	99
4.7.2	<i>Schéma structural (ST07)</i>	101
4.7.3	<i>Le substrat (ST07)</i>	102
4.7.4	<i>Le benthos (ST07)</i>	103
4.7.4.1	Benthos Transect 07 A	104
4.7.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST07A)	104
4.7.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)	105
4.7.4.2	Benthos Transect 07 B	106
4.7.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST07B)	106
4.7.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)	107
4.7.4.3	Benthos Transect 07 C	108
4.7.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST07C)	108
4.7.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)	109
4.7.5	<i>Les poissons (ST07)</i>	111
4.8	STATION 08 = POINTE PUKA	112
4.8.1	<i>Fiche descriptive (ST08)</i>	112
4.8.1.1	Localisation géographique (ST08)	112
4.8.1.2	Description générale (ST08)	113
4.8.1.3	Caractéristiques principales (ST08)	113
4.8.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST08)	113
4.8.2	<i>Schéma structural (ST08)</i>	114
4.8.3	<i>Le substrat (ST08)</i>	115
4.8.4	<i>Le benthos (ST08)</i>	115
4.8.4.1	Benthos Transect 08 A	117
4.8.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST08A)	117
4.8.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)	118
4.8.4.2	Benthos Transect 08 B	119
4.8.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST08B)	119
4.8.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)	120
4.8.5	<i>Les poissons (ST08)</i>	122
4.9	STATION 09 = BANCS DE KIE	123
4.9.1	<i>Fiche descriptive (ST09)</i>	123
4.9.1.1	Localisation géographique (ST09)	123
4.9.1.2	Description générale (ST09)	123
4.9.1.3	Caractéristiques principales (ST09)	123
4.9.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST09)	123
4.9.2	<i>Schéma structural (ST09)</i>	124
4.9.3	<i>Le substrat (ST09)</i>	125
4.9.4	<i>Le benthos (ST09)</i>	126
4.9.4.1	Benthos Transect 09 A	127
4.9.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST09A)	127
4.9.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A)	128
4.9.4.2	Benthos Transect 09 B	129
4.9.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST09B)	129
4.9.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B)	130
4.9.4.3	Benthos Transect 09 C	131
4.9.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST09C)	131
4.9.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C)	132

4.9.5	Les poissons (ST09).....	134
4.10	STATION 10 = ILOT KIE.....	135
4.10.1	Fiche descriptive (ST10).....	135
4.10.1.1	Localisation géographique (ST10).....	135
4.10.1.2	Description générale (ST10).....	135
4.10.1.3	Caractéristiques principales (ST10).....	136
4.10.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST10).....	136
4.10.2	Schéma structural (ST10).....	137
4.10.3	Le substrat (ST10).....	138
4.10.4	Le benthos (ST10).....	139
4.10.4.1	Benthos Transect 10 A.....	140
4.10.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST10A).....	140
4.10.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A).....	141
4.10.4.2	Benthos Transect 10 B.....	142
4.10.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST10B).....	142
4.10.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B).....	143
4.10.4.3	Benthos Transect 10 C.....	144
4.10.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST10C).....	144
4.10.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C).....	145
4.10.5	Les poissons (ST10).....	147
4.11	STATION 11 = RECIF TOEMO.....	148
4.11.1	Fiche descriptive (ST11).....	148
4.11.1.1	Localisation géographique (ST11).....	148
4.11.1.2	Description générale (ST11).....	148
4.11.1.3	Caractéristiques principales (ST11).....	149
4.11.1.4	Variations entre 2007 et 2008 (ST11).....	149
4.11.2	Schéma structural (ST11).....	150
4.11.3	Le substrat (ST11).....	151
4.11.4	Le benthos (ST11).....	152
4.11.4.1	Benthos Transect 11 A.....	153
4.11.4.1.1	Les Scléactiniaires (ST11A).....	153
4.11.4.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A).....	154
4.11.4.2	Benthos Transect 11 B.....	155
4.11.4.2.1	Les Scléactiniaires (ST11B).....	155
4.11.4.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B).....	156
4.11.4.3	Benthos Transect 11 C.....	157
4.11.4.3.1	Les Scléactiniaires (ST11C).....	157
4.11.4.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C).....	158
4.11.5	Les poissons (ST11).....	160
5	RESULTATS GENERAUX / SYNTHESE.....	161
5.1	SUBSTRAT.....	161
5.2	BENTHOS.....	162
5.3	ICHTYOLOGIE.....	163
6	COMPARAISON AVEC LES DONNEES HISTORIQUES.....	165
6.1	SUBSTRAT.....	165
6.2	BENTHOS.....	166
6.3	ICHTYOLOGIE.....	168
6.3.1	Etude de la distance moyenne d'observation.....	168
6.3.2	Les densités et biomasses sur transects à largeur variable (TLV).....	168
6.3.2.1	La densité.....	168
6.3.2.2	La Biomasse.....	169
6.3.3	La Biodiversité.....	170
6.3.3.1	Généralités.....	170
6.3.3.2	La biodiversité α d'un point de vue qualitatif.....	173
6.3.3.2.1	Biodiversité α	173
6.3.3.2.2	Biodiversités β et γ	174
6.3.3.3	Etude de la biodiversité regroupée en familles.....	176
6.4	CONCLUSION.....	179
6.5	DISCUSSION.....	179
7	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE, DE LA ZONE ETUDIEE.....	181
7.1	BIO-GEOGRAPHIE / COMPLEXES RECIFAUX [8, 9].....	181
7.1.1	Le lagon sud.....	181
7.1.2	La baie de Prony.....	181
7.1.3	Le canal de la Havannah.....	183

7.2	PARTICULARITES DES BAIES CALEDONIENNES	183
7.3	CAUSES DE DEGRADATION DE CES RECIFS	183
7.3.1	<i>Dégradation hydrodynamique</i>	184
7.3.2	<i>Dégradation due à l'hyper sédimentation (baie de Prony)</i>	185
7.3.3	<i>Prédation au sein des communautés benthiques</i>	185
7.3.4	<i>Colonisation spatiale (alcyonaires, macrophytes, éponges encroûtantes et cyanobactéries)</i>	185
7.4	RECRUTEMENT ET TAUX DE CROISSANCE CORALLIEN	186
7.5	PROLIFERATION DE CYANOBACTERIES	188
8	CONCLUSION	189
9	DISCUSSION.....	192
10	RECOMMANDATIONS / AMELIORATIONS	193
11	SOURCES.....	196
A N N E X E S		198
ANNEXE N°1		199
METHODOLOGIE GENERALE D'ECHANTILLONNAGE DES COMMUNAUTES RECIFALES		199
ANNEXE N°2		202
CARACTERISTIQUES TERRAIN DE LA CAMPAGNE D'ECHANTILLONNAGE 2008.....		202
ANNEXE N°3		203
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE LIT 2008.....		203
ANNEXE N°4		205
RESULATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE DU BENTHOS 2008		205
ANNEXE N°5		213
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE ICHTYOLOGIQUE 2008		213

Liste des Tableaux

Tableau n°01 :	Coordonnées des stations d'échantillonnage.....	18
Tableau n°02 :	Caractéristiques des transects selon les stations	19
Tableau n°03 :	Indices semi-quantitatifs d'abondance – cas classique	22
Tableau n°04 :	Indices semi-quantitatifs d'abondance – présence de grandes colonies (plusieurs m ²) ..	23
Tableau n°05 :	Date d'échantillonnage des différentes stations	24
Tableau n°06 :	Exemple de calcul pour le recouvrement du substrat	26
Tableau n°07 :	Exemple de calcul pour « poisson ».....	27
Tableau n°08 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 01.....	33
Tableau n°09 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST01A)	34
Tableau n°10 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST01A).....	35
Tableau n°11 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST01B)	36
Tableau n°12 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST01B).....	37
Tableau n°13 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 02.....	42
Tableau n°14 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST02A)	43
Tableau n°15 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST02A).....	44
Tableau n°16 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST02B)	45
Tableau n°17 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST02B).....	46
Tableau n°18 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 03.....	52
Tableau n°19 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03A)	54
Tableau n°20 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03A).....	55
Tableau n°21 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03B)	56
Tableau n°22 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03B).....	57
Tableau n°23 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03C)	58
Tableau n°24 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03C).....	59
Tableau n°25 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 04.....	65
Tableau n°26 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04A)	67
Tableau n°27 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04A).....	68
Tableau n°28 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04B)	69
Tableau n°29 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04B).....	70
Tableau n°30 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04C)	71
Tableau n°31 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04C).....	72
Tableau n°32 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 04.....	78
Tableau n°33 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05A)	80
Tableau n°34 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05A).....	81
Tableau n°35 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05B)	82
Tableau n°36 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05B).....	83
Tableau n°37 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05C)	84
Tableau n°38 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05C).....	85
Tableau n°39 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 06.....	90
Tableau n°40 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06A)	92
Tableau n°41 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06A).....	93
Tableau n°42 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06B)	94
Tableau n°43 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06B).....	95
Tableau n°44 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06C)	96
Tableau n°45 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06C).....	97
Tableau n°46 :	Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 07.....	103
Tableau n°47 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07A)	105
Tableau n°48 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07A).....	106
Tableau n°49 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07B)	107
Tableau n°50 :	Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07B).....	108
Tableau n°51 :	Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07C)	109

Tableau n°052 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07C)</i>	110
Tableau n°053 :	<i>Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 08</i>	116
Tableau n°054 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST08A)</i>	118
Tableau n°055 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST08A)</i>	119
Tableau n°056 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST08B)</i>	120
Tableau n°057 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST08B)</i>	121
Tableau n°058 :	<i>Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 09</i>	126
Tableau n°059 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09A)</i>	128
Tableau n°060 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09A)</i>	129
Tableau n°061 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09B)</i>	130
Tableau n°062 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09B)</i>	131
Tableau n°063 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09C)</i>	132
Tableau n°064 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09C)</i>	133
Tableau n°065 :	<i>Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 10</i>	139
Tableau n°066 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10A)</i>	141
Tableau n°067 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10A)</i>	142
Tableau n°068 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10B)</i>	143
Tableau n°069 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10B)</i>	144
Tableau n°070 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10C)</i>	145
Tableau n°071 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10C)</i>	146
Tableau n°072 :	<i>Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 11</i>	152
Tableau n°073 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11A)</i>	154
Tableau n°074 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11A)</i>	155
Tableau n°075 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11B)</i>	156
Tableau n°076 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11B)</i>	157
Tableau n°077 :	<i>Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11C)</i>	158
Tableau n°078 :	<i>Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11C)</i>	159
Tableau n°079 :	<i>Récapitulatif des paramètres biologiques pour l'ichtyofaune</i>	163
Tableau n°080 :	<i>Différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnages</i>	165
Tableau n°081 :	<i>Evolution du taux de recouvrement du substrat de 2008 à 2007 (différence en %)</i>	167
Tableau n°082 :	<i>Evolution de la richesse taxonomique du benthos de 2008 et de 2007 (gain/perte en taxa)</i> 167	
Tableau n°083 :	<i>Comparaison des distances moyennes de repérage des poissons, par station</i>	168
Tableau n°084 :	<i>Densité de poissons par station et par campagne</i>	169
Tableau n°085 :	<i>Biomasse des poissons (g/m²), par station</i>	170
Tableau n°086 :	<i>La biodiversité α des poissons, par station</i>	171
Tableau n°087 :	<i>Test du χ^2 sur les valeurs de biodiversité α</i>	171
Tableau n°088 :	<i>ANOVA sur les valeurs de biodiversité α</i>	172
Tableau n°089 :	<i>Analyse de la variance sur les populations annuelles considérées 2 à 2 ($F_{tab\ 95\%} = 4,17$)</i> 172	
Tableau n°090 :	<i>Valeurs de t ($t_{tab\ 95\%} = 1,73$)</i>	172
Tableau n°091 :	<i>Rangs des biodiversités α</i>	173
Tableau n°092 :	<i>Test du χ^2 sur les valeurs de biodiversité α</i>	173
Tableau n°093 :	<i>Analyse de la variance de la biodiversité des populations annuelles considérées 2 à 2 ($F_{tab\ 95\%} = 4,17$)</i> 174	
Tableau n°094 :	<i>Accroissement de la biodiversité observée en fonction du nombre de stations réalisées</i> 175	
Tableau n°095 :	<i>Comparaisons des indices de biodiversité B_p</i>	176
Tableau n°096 :	<i>Diversités spécifiques par famille de poissons en 2005, 2007 et 2008</i>	176
Tableau n°097 :	<i>Comparaison des distributions de fréquences du tableau 96</i>	177
Tableau n°098 :	<i>Types de dégradation observables dans les stations de suivi environnemental (dans un contexte général de bonne santé)</i>	184
Tableau n°099 :	<i>Systématique/Description de <i>Pocillopora damicornis</i></i>	187
Tableau n°0100 :	<i>Nombre d'espèces de poissons par famille</i>	190

Tableau n°0101 :	Comparaison Canal de la Havannah – Baie de Prony.....	190
Tableau n°0102 :	Mise en exergue de la biomasse et de la densité entre baie de Prony et Canal de la Havannah (poissons).....	191
Tableau n°0103 :	Annexe 01 : Catégories et composantes de substrat retenues pour l'échantillonnage et le traitement des données.....	199
Tableau n°0104 :	Annexe 01 : Liste des poissons indicateurs	200
Tableau n°0105 :	Annexe 02 : Rapport de plongée.....	202
Tableau n°0106 :	Annexe 02 : Corrections des marées	202
Tableau n°0107 :	Annexe 02 : Agenda des marées	202
Tableau n°0108 :	Annexe 03 : Recouvrement du substrat (en %) pour toutes les catégories.....	203
Tableau n°0109 :	Annexe 03 : Répartition du recouvrement (en %) du substrat, partie biotique/abiotique.....	204
Tableau n°0110 :	Annexe 04 : Inventaire 2008 des coraux (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).....	205
Tableau n°0111 :	Annexe 04 : Inventaire 2008 des Macrophytes et des Invertébrés (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).....	206
Tableau n°0112 :	Annexe 04 : Inventaire 2008 des coraux (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).....	207
Tableau n°0113 :	Annexe 04 : Inventaire 2008 des Macrophytes et des Invertébrés (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).....	208
Tableau n°0114 :	Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces de coraux par transect et station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).....	209
Tableau n°0115 :	Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces par groupes de Macrophytes et d'invertébrés par transect et station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).....	210
Tableau n°0116 :	Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces de coraux par transect et station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).....	211
Tableau n°0117 :	Annexe 04 : Tableau récapitulatif du nombre d'espèces par groupes de Macrophytes et d'invertébrés par transect et station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).....	212
Tableau n°0118 :	Annexe 04 : Richesse taxonomique du benthos par groupe.....	212
Tableau n°0119 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST01).....	213
Tableau n°0120 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST02).....	213
Tableau n°0121 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST03).....	213
Tableau n°0122 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST04).....	214
Tableau n°0123 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST05).....	215
Tableau n°0124 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST06).....	216
Tableau n°0125 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST07).....	217
Tableau n°0126 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST08).....	218
Tableau n°0127 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST09).....	219
Tableau n°0128 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST10).....	220
Tableau n°0129 :	Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST11).....	221
Tableau n°0130 :	Annexe 05 : Synoptique des données (poissons) : paramètres biologiques par station et années.....	222

Liste des Figures

Figure n°01 :	Localisation des stations sur la photographie aérienne	18
Figure n°02 :	Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long.....	19
Figure n°03 :	Diagramme schématisé d'un transect.....	21
Figure n°04 :	Comptage des poissons : méthode des transects à largeur variable	23
Figure n°05 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A.....	32
Figure n°06 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B.....	32
Figure n°07 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST01).....	38
Figure n°08 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST01)	38
Figure n°09 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A.....	41
Figure n°010 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B.....	41
Figure n°011 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST02).....	47
Figure n°012 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST02)	47
Figure n°013 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A.....	51
Figure n°014 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B.....	51
Figure n°015 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C.....	51
Figure n°016 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST03).....	60
Figure n°017 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST03)	60
Figure n°018 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A.....	64
Figure n°019 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B.....	64
Figure n°020 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C.....	64
Figure n°021 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST04).....	73
Figure n°022 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST04)	73
Figure n°023 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A.....	77
Figure n°024 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B.....	77
Figure n°025 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C.....	77
Figure n°026 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST05).....	86
Figure n°027 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST05)	86
Figure n°028 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A.....	89
Figure n°029 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B.....	89
Figure n°030 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C.....	89
Figure n°031 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST06).....	98
Figure n°032 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST06)	98
Figure n°033 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A.....	102
Figure n°034 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B.....	102
Figure n°035 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C.....	102
Figure n°036 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST07).....	111
Figure n°037 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST07)	111
Figure n°038 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A.....	115
Figure n°039 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B.....	115
Figure n°040 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST08).....	122
Figure n°041 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST08)	122
Figure n°042 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A.....	125
Figure n°043 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B.....	125
Figure n°044 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C.....	125
Figure n°045 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST09).....	134
Figure n°046 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST09)	134
Figure n°047 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A.....	138
Figure n°048 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B.....	138
Figure n°049 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C.....	138
Figure n°050 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST10).....	147
Figure n°051 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST10)	147

Figure n°052 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A.....	151
Figure n°053 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B.....	151
Figure n°054 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C.....	151
Figure n°055 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST11).....	160
Figure n°056 :	Densité (nb individus/m ²) par famille de poissons (ST11).....	160
Figure n°057 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique.....	161
Figure n°058 :	Richesse taxonomique du benthos dans les 3 groupes clés.....	162
Figure n°059 :	Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station.....	164
Figure n°060 :	Densité (nb ind/m ²) de l'ichtyofaune par station.....	164
Figure n°061 :	Biomasse (g/m ²) de l'ichtyofaune par station.....	164
Figure n°062 :	Schéma du recouvrement des espèces des trois années d'échantillonnage.....	173
Figure n°063 :	Estimation de biodiversité By par l'ajustement des données Ba/station en 2008.....	175
Figure n°064 :	Distributions des « fréquences d'espèces » par famille (41).....	178
Figure n°065 :	Complexes récifaux du lagon Sud de la Nouvelle-Calédonie (en encadré, en bas à gauche le canal Woodin, en bas à droite l'Île des Pins, le récif de la Sarcelle et la réserve Yves Merlet) [10]	181
Figure n°066 :	Complexes récifaux dans la baie de Prony et le canal Woodin [10].....	182
Figure n°067 :	Exemple de schéma descriptif d'une station.....	194

L i s t e d e s C a r t e s

Carte n°01 :	Limite des zones d'étude et des principaux bassins versants.....	17
Carte n°02 :	Localisation de la station 01 (Casy).....	29
Carte n°03 :	Localisation de la station 02 (Creek baie nord).....	39
Carte n°04 :	Localisation de la station 03 (Port).....	48
Carte n°05 :	Localisation de la station 04 (Woodin).....	61
Carte n°06 :	Localisation de la station 05 (Ioro).....	74
Carte n°07 :	Localisation de la station 06 (Ionontea).....	87
Carte n°08 :	Localisation de la station 07 (Basse Chambeyron).....	99
Carte n°09 :	Localisation de la station 08 (Pointe Puka).....	112
Carte n°010 :	Localisation de la station 09 (Bancs Kié).....	123
Carte n°011 :	Localisation de la station 10 (Îlot Kié).....	135
Carte n°012 :	Localisation de la station 11 (Toémo).....	148

L i s t e d e s P h o t o s

<i>Photo n°01 :</i>	<i>Mise en place d'un piquet</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°02 :</i>	<i>Piquets doublés en début de transect A avec le ruban métré déroulé.....</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°03 :</i>	<i>Echantillonnage poissons.....</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°04 :</i>	<i>Echantillonnage LIT.....</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°05 :</i>	<i>Echantillonnage benthos.....</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°06 :</i>	<i>Vidéo</i>	<i>25</i>
<i>Photo n°07 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la balise (ST01).....</i>	<i>29</i>
<i>Photo n°08 :</i>	<i>Photographie aérienne du site de la station 01.....</i>	<i>29</i>
<i>Photo n°09 :</i>	<i>Lobophyllia corymbosa, début transect A (ST01)</i>	<i>29</i>
<i>Photo n°010 :</i>	<i>Prolifération de cyanobactéries sur Lobophora variegata (ST01A).....</i>	<i>30</i>
<i>Photo n°011 :</i>	<i>Pocillopora damicornis juvénile sur piquet (ST01AXX).....</i>	<i>30</i>
<i>Photo n°012 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST02).....</i>	<i>39</i>
<i>Photo n°013 :</i>	<i>Position en surface par rapport aux structures portuaires (ST03).....</i>	<i>48</i>
<i>Photo n°014 :</i>	<i>Photographie aérienne du site de la station 03.....</i>	<i>48</i>
<i>Photo n°015 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST04).....</i>	<i>61</i>
<i>Photo n°016 :</i>	<i>Photographie aérienne du site de la station 04.....</i>	<i>61</i>
<i>Photo n°017 :</i>	<i>Position en surface par rapport au feu signal (ST05).....</i>	<i>74</i>
<i>Photo n°018 :</i>	<i>Photographie aérienne du site de la station 05.....</i>	<i>74</i>
<i>Photo n°019 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST08).....</i>	<i>112</i>
<i>Photo n°020 :</i>	<i>Photographie aérienne du site de la station 08.....</i>	<i>112</i>
<i>Photo n°021 :</i>	<i>Position en surface par rapport à l'îlot (ST10).....</i>	<i>135</i>
<i>Photo n°022 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST11).....</i>	<i>148</i>
<i>Photo n°023 :</i>	<i>Exemple d'adaptation des sclérectiniaires à des conditions environnementales particulières</i>	<i>186</i>
<i>Photo n°024 :</i>	<i>Pocillopora damicornis juvénile sur piquet (ST01A & ST01B).....</i>	<i>187</i>
<i>Photo n°025 :</i>	<i>Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat.....</i>	<i>193</i>

Crédit photographique : Grégory Lasne 2008, pour Biocénose, Valérie Vaillet 2008, pour AQUA TERRA.

Photographies aériennes : Google Earth





1 Préambule

La Société Goro Nickel S.A.S. a réalisé un "état de référence" des habitats coralliens en 2005 dans le cadre de l'application de l'arrêté d'autorisation de mise en fonctionnement des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n° 1769-2004/PS du 15 octobre 2004.

Cette étude de référence a été réalisée sur un réseau de 11 stations de mesures localisées dans la Baie de Prony, le canal de la Havannah et l'entrée du canal Woodin.

En l'absence de référence méthodologique officielle, la société Goro Nickel avait alors préconisé l'utilisation d'une variante de la méthode du Line Intercept Transect (LIT) de English & al (1997) [1] pour cette étude. Cette méthode d'échantillonnage est largement utilisée par les experts pour l'évaluation de l'état des peuplements récifaux et des organismes associés.

Suite à la transmission des résultats de l'étude, la Direction de l'Environnement (DENV) a émis un certain nombre de commentaires notamment sur la méthodologie employée. La DENV a demandé à la Société Goro Nickel d'organiser un atelier de travail spécifique afin d'établir un protocole de référence pour le suivi temporel futur des communautés coralliennes.

L'atelier de travail s'est tenu le 3 mars 2006 à Nouméa avec la participation des experts institutionnels (Institut de Recherche pour le Développement, Université de Nouvelle Calédonie, Commission du Pacifique Sud) et des bureaux d'études locaux, et une démarche méthodologique d'échantillonnage et d'analyse a été proposée au regard des objectifs fixés.

Un programme détaillé pour réaliser le suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés sur un ensemble de 11 stations de mesures prédéfinies et suivant le protocole d'échantillonnage et les méthodes d'analyse validés à l'issue de l'atelier de travail précité a donc été rédigé pour servir de cahier des charges.

La Société Goro Nickel S.A.S. a alors fait réaliser une nouvelle campagne en 2007, sur la base de ce cahier des charges, dans le cadre de la mise en place d'une base de données en vue d'une surveillance du milieu marin au démarrage de l'usine Goro Nickel.

Ce rapport présente les résultats de la campagne réalisée en 2008 et répond aux exigences du cahier des charges initial, transmis lors de l'appel d'offre.

Le Mandataire est ici la SARL AQUA TERRA, représentée par Valérie VAILLET, aidé par deux sous-traitants majeurs : ACREM pour la partie Ichtyologique et BIOCENOSE pour la partie Benthique¹.

Ce rapport est à compléter par deux autres documents :

- un Atlas photographique : qui est composé de photographies *in situ* de la faune et de la flore benthique ainsi que des vues d'ensemble des stations. Les organismes sont inventoriés et classés par transect (profondeur et position GPS). L'identification des biocénoses et la nature des substrats rencontrés dans les couloirs de 2.5m de part et d'autres des transect s'appuient sur les observations terrain et sur les critères taxonomiques recueillis dans la bibliographie.
- Un rapport présentant des prestations complémentaires, non exigées par le Client et ne faisant pas parties du cahier des charges, mais réalisées en vue d'un complément dans le but d'affiner, si nécessaire, le suivi temporel dans l'avenir.
- Une vidéo regroupant les films pris sur chaque transect.

¹ Les données fournies par ces deux sociétés, le sont sous leur entière responsabilité. La SARL AQUA TERRA ne peut être tenue à une quelconque implication dans leurs résultats.





2 Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'effectuer un suivi de l'état des communautés coralliennes sur un ensemble de stations de mesures afin d'alimenter une base de données qui permettra de :

- Evaluer la variabilité naturelle des stations et d'optimiser l'effort d'échantillonnage par une étude de puissance ;
- Suivre dans le temps les effets potentiels des activités industrielles de Goro Nickel.

Ce suivi se fait à travers l'échantillonnage de 3 thèmes : l'habitat (le substrat), les macro-invertébrés épibenthiques (simplifié par la suite en « benthos ») et les poissons.

Pour le substrat, l'analyse temporelle doit permettre de montrer les variations entre les pourcentages de couverture corallienne, de végétaux, d'éponges,

Les pourcentages de substrat biotique et de substrat abiotique doivent également être mis en évidence.

L'échantillonnage du benthos doit permettre de montrer si des changements ont lieu sur des taxons cibles.

Enfin, l'échantillonnage des poissons doit permettre d'évaluer les variations de divers paramètres liés à la structure des populations ciblées, en relation avec l'impact potentiel de l'usine et de ses activités ou tout autre cause de changements.

L'analyse temporelle a été faite selon les données historiques disponibles des campagnes précédentes de 2005 et 2007.

Cependant, cette comparaison est limitée avec les résultats de 2005, car seulement 9 des 11 stations prédéfinies ont été échantillonnées en 2005 et les méthodologies d'échantillonnage étaient légèrement différentes, notamment en ce qui concerne le nombre et la longueur des transects (deux transects de 50 m avaient été définis par station en 2005, contre trois transects de 20 m en 2007 et 2008) (cf. [tableau 80](#)).

Du fait de la participation de 2 autres spécialistes (ACREM en ichtyologie et Biocénose en benthos), une partie de leurs données ou commentaires généraux est reprise dans le corps du rapport. Par ailleurs, leurs résultats sont retranscrits intégralement, sous leur responsabilité, dans les paragraphes concernés.

3 Méthodologie

Les méthodologies appliquées dans le cadre de cette étude ont rigoureusement respecté le cahier des charges élaboré sous contrôle de la DENV et fourni par Vale Inco Nouvelle-Calédonie pour l'appel d'offre préalable à ce contrat.

3.1 Zone d'étude

3.1.1 Contexte général

La zone d'étude générale comprend la zone principale du lagon pouvant être influencé par le projet (de manière directe ou indirecte) ainsi que des stations de référence.

C'est donc, dans le Sud de la Grande Terre : la baie de Prony, le canal Woodin et le canal de la Havannah.

Le contexte géographique général est présenté sur la [carte 01](#).



Carte n°01 : Limite des zones d'étude et des principaux bassins versants

3.1.2 Présentation des stations

3.1.2.1 Les stations

L'étude a porté sur les 11 stations de mesures prédéfinies, qui sont localisées ainsi :

- 7 dans le Canal de la Havannah,
- 3 dans la Baie du Prony,
- 1 à l'entrée du canal Woodin.

Les coordonnées de ces stations sont données dans le [tableau 01](#).

Elles avaient été fournies dans le cahier des charges et elles ont été vérifiées sur le terrain par un GPS (Garmin GPSmap 60CSx), dont la précision est métrique. Le cas échéant, elles ont été reprises et affinées et sont donc modifiées dans ce tableau (cellules grisées) par rapport à celles d'origines (du cahier des charges).

Par défaut, elles correspondent au piquet de départ (0 mètre) du transect A.

Tableau n°01 : *Coordonnées des stations d'échantillonnage*

STATIONS			Coordonnées (RGNC 91)	
			LONGITUDE	LATITUDE
Baie de Prony	Ilot Casy	01	166°51.033	22°21.799
	Creek Baie Nord	02	166°52.546	22°20.356
	Port	03	166°53.639	22°21.312
Canal Woodin	Woodin	04	166°49.593	22°22.933
Canal de la Havannah	Récif Ioro	05	166°57.507	22°23.072
	Banc Ionontea	06	166°58.995	22°23.650
	Basse Chambeyron	07	167°00.671	22°23.591
	Récif pointe Puka	08	166°58.554	22°21.264
	Bancs de Kié	09	167°01.529	22°22.070
	Ilot Kié	10	167°03.862	22°22.324
	Récif Toémo	11	167°01.875	22°20.046

Les stations sont positionnées sur la photographie aérienne en [figure 01](#).

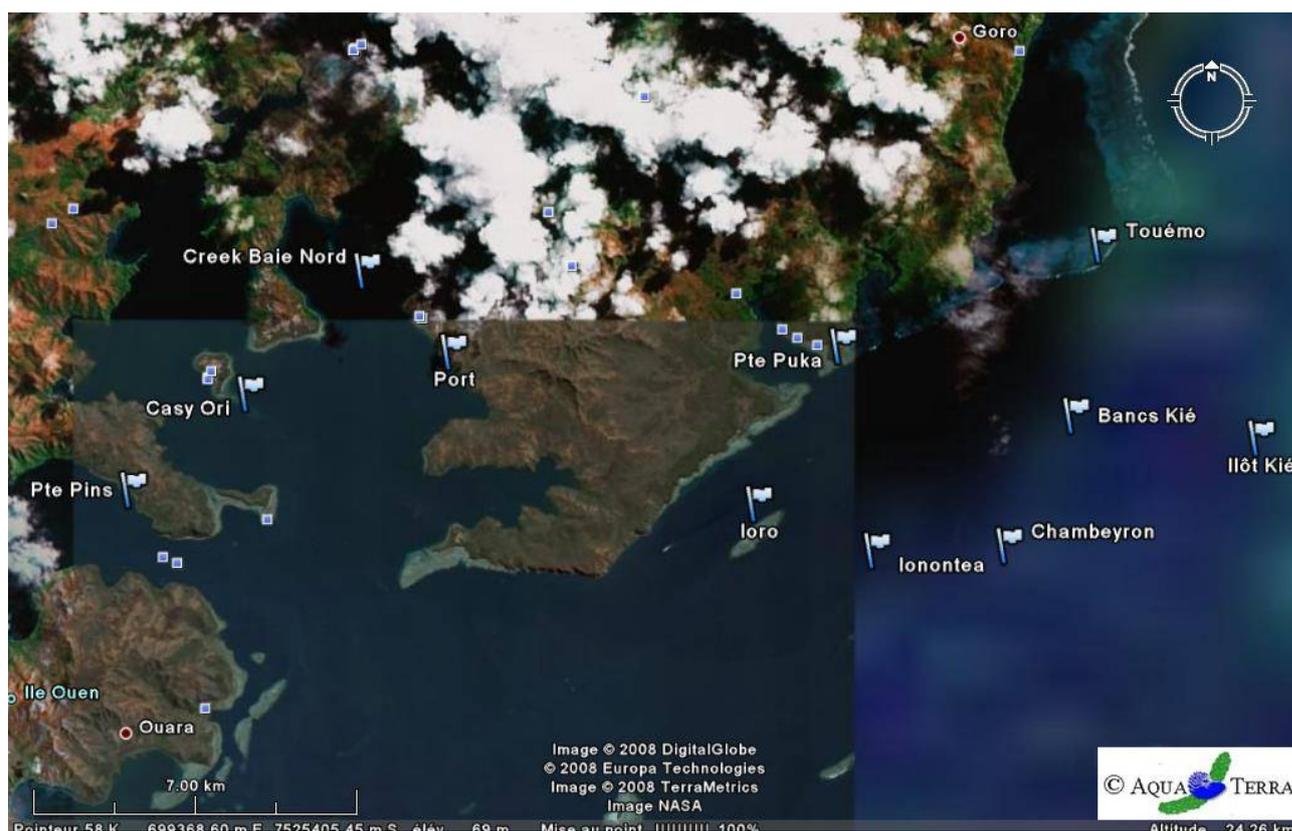


Figure n°01 : *Localisation des stations sur la photographie aérienne*

3.1.2.2 Les transects

En accord avec le cahier des charges de la méthodologie générale applicable pour le projet Goro Nickel et adapté aux caractéristiques morphologiques des stations, plusieurs transects ont été définis, comme décrits dans le [tableau 02](#).

Le cahier des charges prévoit de travailler sur des transects (ligne) de 20 mètres de long.

Ainsi, à chaque station, trois transects de 20 m sont positionnés, en fonction de la profondeur :

- sur le haut du tombant (noté A),
- sur le milieu du tombant (noté B),
- sur le bas du tombant (mais au maximum à 20 m de profondeur, et à l'exclusion des zones de vase et dans ce cas, le transect est effectué avant la zone de vase) (noté C).

Trois stations n'ont que 2 transects (ST01, ST02 et ST08) et la profondeur de chacun des transects ([tableau 02](#)) provient des relevés effectués lors de la présente mission.

Tableau n°02 : *Caractéristiques des transects selon les stations*

STATION	LOCALISATION	NOMBRE DE TRANSECTS	PROFONDEUR (m) DES TRANSECTS		
			A	B	C
01	Ilot Casy	2	6	10	-
02	Creek Baie Nord	2	9	12	-
03	Port	3	5	10	13
04	Woodin	3	3.5	10	20
05	Récif Ioro	3	5	10	20
06	Banc Ionontea	3	9	15	21
07	Basse Chambeyron	3	7	15.5	21
08	Récif pointe Puka	2	9	11.5	-
09	Bancs de Kié	3	7	17	20
10	Ilot Kié	3	9	16	20
11	Récif Toémo	3	5	10	20

Pour matérialiser les transects, 3 piquets permanents ont été positionnés sur chacun : au départ, soit 0 m ; à 10 m et à la fin, soit 20 m. Par ailleurs un 2^{ème} piquet a été posé au point 0 m du 1^{er} transect (le plus haut). Une station classique (avec 3 transects) peut donc être schématisée comme dans la [figure 02](#).

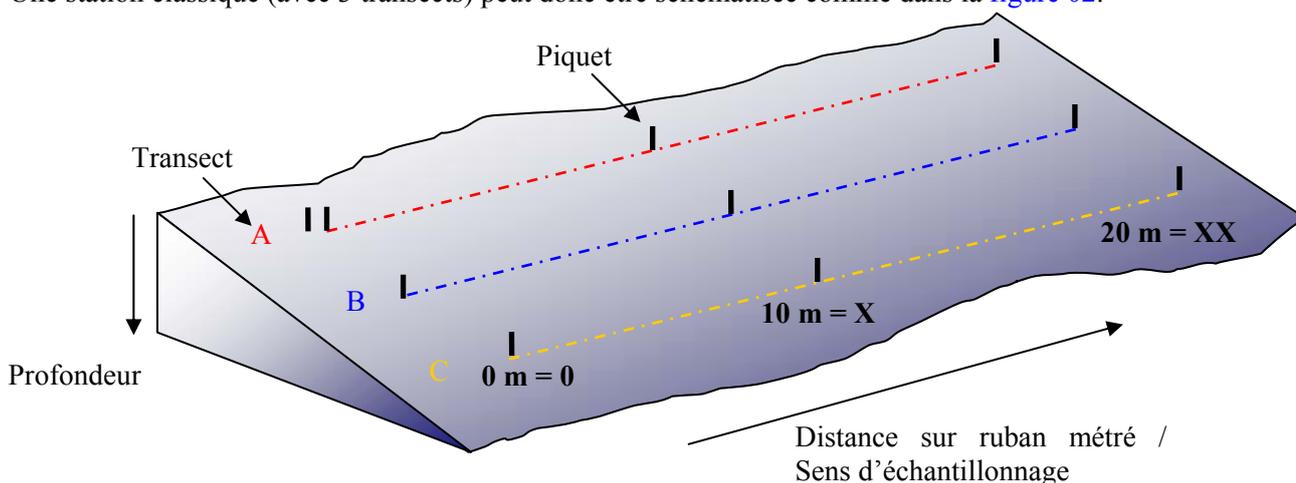


Figure n°02 : *Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long*

Par mesure de commodité, dans la suite du rapport, les photos, figures etc. seront notées en abrégé par rapport à leur situation : le numéro de la station, la lettre du transect et le chiffre (en romain) de la longueur par rapport au ruban. Ainsi une photo prise sur le piquet de fin (à 20 m de distance) du transect du milieu de la station de Casy, sera abrégée en : ST01BXX.

Dans les schémas structuraux, les encadrés des photos sont de la couleur du transect : rouge pour le A, bleu pour le B et jaune pour le C.



3.2 Les travaux d'échantillonnage

3.2.1 Vérification des stations

Les travaux d'échantillonnages sur site peuvent être séparés en deux grandes phases :

- il faut au préalable localiser les stations sur le terrain (coordonnées GPS) et les vérifier sous l'eau ;
- ensuite l'échantillonnage lui-même a été réalisé, selon le cahier des charges de la méthodologie générale applicable pour le projet Vale Inco Nouvelle Calédonie. La récolte des données a porté sur l'habitat (le substrat), le benthos et les poissons ainsi qu'en la réalisation de vidéos et de photos.

3.2.1.1 Positionnement

Les coordonnées des stations, préalablement calculées grâce aux cartes fournies par le Client, ont été rentrées dans le GPS (appareil Garmin GPSmap 60CSx), dont la précision est métrique.

Une fois rendue sur place, l'équipe a vérifié la concordance entre ces coordonnées et les profondeurs aussi prévues selon les cartes, grâce au sondeur du bateau.

Une reconnaissance en PMT (palmes / masque / tuba, de la surface) a alors été effectuée afin de repérer les piquets marquant les transects de la station.

Les plongeurs emmenaient à cette occasion une bouée qu'ils attachaient au 1^{er} piquet (0 m) du 1^{er} transect haut (le A), afin de permettre la prise des coordonnées exactes par GPS.

Lorsque les transects sont éloignés les uns des autres, cette manœuvre était répétée pour chacun.

3.2.1.2 Matérialisation

La méthode de suivi temporel statistique retenue par le projet Goro Nickel, exige que les échantillonnages soient toujours réalisés sur les mêmes zones.

Cette précision implique la matérialisation physique de la station sous l'eau.

Les stations avaient toutes été matérialisées en 2005 puis vérifiées ou rematérialisées en 2007.

3.2.1.2.1 Organisation « matérielle »

Le parfait état du marquage des stations étant primordial pour un suivi temporel, en 2008, les piquets absents, tombés, branlants, etc. ont été systématiquement remplacés.

Pour « planter » un piquet, les consignes importantes à respecter sont :

- choisir obligatoirement un substrat abiotique,
- enfoncés suffisamment les piquets pour que ceux-ci ne puissent plus bouger.

Pour la résistance à l'oxydation, au recouvrement par les organismes marins, ... et faciliter leur perception visuelle sous l'eau, les piquets employés pour cette campagne étaient en acier galvanisé dont les caractéristiques sont les suivantes :

- longueur : 2 mètres,
- diamètre : 12 mm,
- peinture de protection grise et bande de marquage visuel (20 cm) en haut orange fluo,
- une pointe effilée.

Pour placer à bonne distance les piquets, un ruban métré est déroulé.

3.2.1.2.2 Organisation « temporelle »

L'échantillonnage du substrat étant basé sur la méthode en continu sur une ligne fixe, il est primordial pour la fiabilité du suivi de retrouver les transects placés précédemment et de les entretenir.

Cependant, cette maintenance peut influencer sur la biocénose : les mouvements des plongeurs et le bruit occasionné par les coups sur les piquets peuvent perturber la faune pélagique (attraction ou au contraire fuite).

Par ailleurs, selon le substrat, cet effort peut rendre la visibilité très mauvaise du fait de la mise en suspension

de sédiments fins.

Pour éviter de fausser les données d'échantillonnage, elle a donc été pratiquée en 2 temps :

- Une première plongée préalable a permis de rechercher et retrouver la station et ses transects et de vérifier soigneusement son état. Les opérations de maintenance nécessaires ont alors été réalisées.
- La plongée d'échantillonnage a été effectuée ultérieurement.

3.2.2 Protocole pour l'étude du substrat

L'analyse temporelle doit permettre de montrer les variations entre les pourcentages de couverture corallienne, de végétaux, d'éponges,

Les pourcentages de substrat biotique et de substrat abiotique doivent aussi bien être mis en évidence.

Pour cela, c'est la méthode dite « LIT » qui a été appliquée.

La méthode du Line Intercept Transect (LIT) de English & al (1997) [1] est largement utilisée par les experts locaux pour l'évaluation de l'état des peuplements récifaux et des organismes associés.

Cette méthode est dite à points fixes car seules les espèces et le substrat sous le transect sont annotés.

Cette méthode permet d'évaluer la variabilité du substrat (suivi environnemental tous les semestres et/ou tous les ans). Cependant le LIT n'est pas représentatif de la biodiversité de la zone car les données prises en compte sont exclusivement celles sous le ruban.

L'évaluation du substrat a été faite le long du transect (sous le ruban) selon le principe des classes continues, avec une résolution de 10 cm.

Le principe est de noter à chaque changement de catégorie de substrat (= classe) la distance donnée par le ruban, comme schématisé dans la [figure 03](#) : le diagramme montre les points de transition (D) de chaque catégorie de substrat rencontré sous le transect. La différence entre deux points de transition est la "longueur" correspondante à cette catégorie.

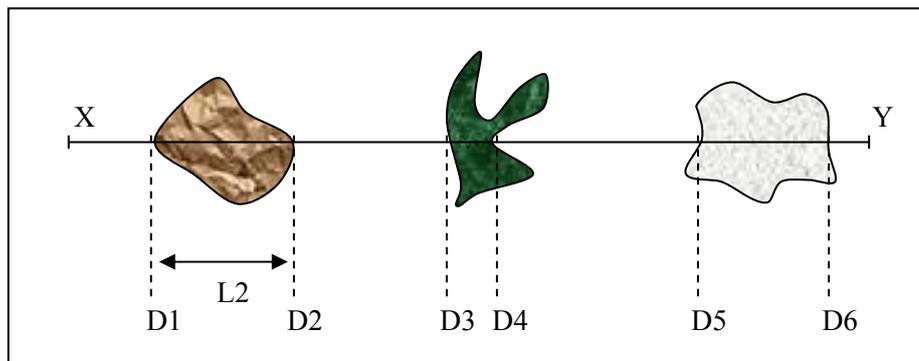


Figure n°03 : *Diagramme schématisique d'un transect*

Les classes retenues (au nombre de 28) sont adaptées de celles préconisées par English et al. [1] pour le « Line Intercept Transect » (« life forms »), et présentées dans le [tableau 103](#) en [annexe 01](#).

Une vidéo de chaque transect, ainsi que des photographies des objets représentatifs, ont été effectuées à des fins de stockage, permettant de revenir ultérieurement de façon qualitative sur des variations ayant été démontrées quantitativement avec le LIT.



3.2.3 Protocole pour l'étude du benthos

Cet échantillonnage doit permettre de quantifier la richesse spécifique (biodiversité) et de montrer si des changements ont lieu sur **des taxons cibles** (cf. cahier des charges).

Pour cela, c'est la méthode d'observation sur couloirs qui a été appliquée.

Le couloir fait une largeur de 5 mètres (2.5 mètres de part et d'autre de chaque transect de 20 mètres de longueur).

Cette méthode donne une bonne représentation des communautés benthiques (inventaires faunes et flores) et du substratum (description géomorphologique) car une zone importante est prospectée et étudiée (100 m² pour chaque transect soit 300 m² par station théorique).

L'échantillonnage des stations comprend les communautés biotiques (les coraux scléactiniaires, les macrophytes et les invertébrés) et le substratum.

Les taxons cibles retenus sont :

- les algues et phanérogames (présence / absence), à déterminer au niveau du genre,
- les étoiles de mer, les oursins et les holothuries (densité), à déterminer au niveau de l'espèce,
- les crinoïdes (présence / absence),
- les clones (densité),
- les bénitiers et les trocas (densité).

 Prestations complémentaires :

Par rapport au cahier des charges, le travail a été approfondi, et l'échantillonnage a été en fait le plus exhaustif possible (tous les organismes benthiques et non que les taxons cibles), avec une détermination au niveau taxonomique le plus bas possible.

Par contre, la densité en organisme dans une zone d'étude étendue est difficile à évaluer précisément et peut conduire à de nombreuses erreurs. Afin de simplifier les opérations sous-marines et d'éviter les erreurs d'abondance, une échelle de recouvrement de 1 à 5 ([tableau 03](#)) a été mise en place au sein des groupes faunistiques suivant :

- Scléactiniaires (coraux) à l'échelle du genre et si possible de l'espèce.
- Algues à l'échelle du genre et si possible de l'espèce.
- Spongiaires et ascidies à l'échelle du genre et si possible de l'espèce.
- Bénitiers, trocas à l'échelle du genre.
- Echinodermes (étoiles de mer, oursins, holothuries, crinoïdes) à l'échelle du genre.

Cette échelle d'abondance a été modifiée par rapport à l'échelle d'abondance de English et al, 1997 [1]. Elle a été élaborée afin de caractériser l'abondance spécifique ou générique des biocénoses marines. Ainsi les pourcentages de recouvrement ont été réduits pour les indices (numéroté de 1 à 5) afin de pouvoir décrire les scléactiniaires, les macrophytes et les invertébrés sur l'ensemble de l'échelle.

Tableau n°03 : *Indices semi-quantitatifs d'abondance – cas classique*

ECHELLE	RECOUVREMENT	ABONDANCE (nb individus ou colonies / 100 m ²)
1	Rare	1
2	Faible	2 à 10
3	Moyen	11 à 20
4	Fort	21 à 41
5	Important	plus de 41

Certains genres de scléactiniaires (coraux durs) s'édifient en de grandes colonies de plusieurs mètres carrés (en particulier les formes massives, *Porites* spp., *Lobophyllia* spp., *Platygyra* spp., *Diploastrea heliopora*). Une seule de ces colonies peut ainsi construire un massif atteignant jusqu'à 10 mètres de diamètre. Dans ce cas le fait d'indiquer le nombre de colonies n'a pas de sens. Pour ces espèces, une échelle paramétrée supplémentaire de 1 à 5 tient compte des mètres carrés colonisés par les colonies sur le couloir (pourcentage de recouvrement) ([tableau 04](#)).

Tableau n°04 : *Indices semi-quantitatifs d'abondance – présence de grandes colonies (plusieurs m²)*

ECHELLE	RECOUVREMENT	ABONDANCE (surface / 100 m ²)
1	Rare	< 0.5% (soit < 0.5 m ² / 100 m ²)
2	Faible	> 0.5% (soit > 0.5 m ² / 100 m ²)
3	Moyen	> 5% (soit > 5 m ² / 100 m ²)
4	Fort	> 10% (soit > 10 m ² / 100 m ²)
5	Important	> 15% (soit > 15 m ² / 100 m ²)

Des photographies et des vidéos ont été réalisées afin d'illustrer les observations terrain.

3.2.4 Protocole pour l'étude des poissons

Ce protocole doit permettre d'évaluer les variations de divers paramètres liés à la structure des populations ciblées, en relation avec l'impact potentiel de l'usine et de ses activités ou tout autre cause de changements.

Pour cela, c'est la méthode dite des transects à largeur variable « TLV » qui a été appliquée.

Les poissons sont échantillonnés par comptage visuel sous-marin comme précisé dans la [figure 04](#) : un ou deux plongeurs progressent le long du transect et comptent les espèces retenues de part et d'autre.

Au cours de cette opération les plongeurs notent pour chaque espèce le nombre d'individus et estiment leur taille et leur distance perpendiculaire au transect.

Lorsque que les individus d'une même espèce sont en banc, le plongeur note la distance du poisson le plus proche (D1) et la distance du poisson le plus éloigné (D2).

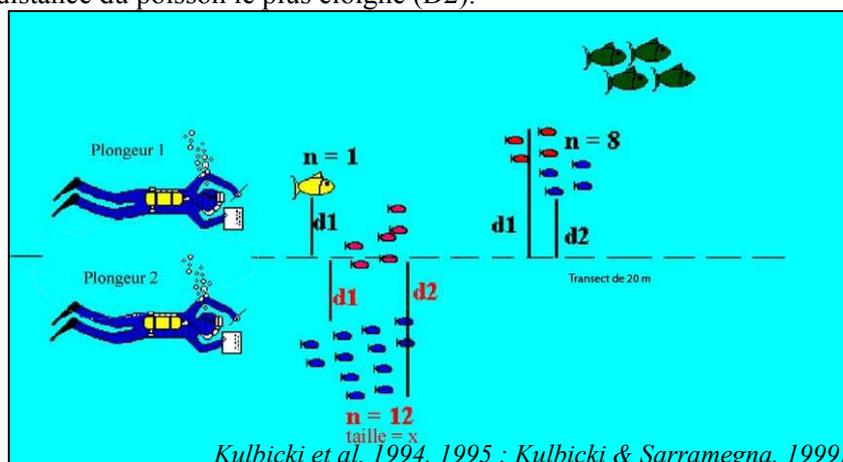


Figure n°04 : *Comptage des poissons : méthode des transects à largeur variable*

Les poissons qui doivent être comptabilisés sont listés dans le [tableau 104](#) de l'[annexe 01](#).

Ils correspondent aux taxons indicateurs de la santé des récifs, ainsi qu'aux espèces comestibles.

3.3 Période d'échantillonnage

La mission terrain a été déclenchée par la date de l'appel d'offre puis celle de la commande du présent contrat.

La période a été ensuite ajustée en fonction des coefficients de marée ainsi que de la lune (vives eaux ou mortes eaux) (détails dans le [tableau 107](#) de l'[annexe 02](#)).

L'échantillonnage a donc été effectué du 20 au 29 octobre 2008 comme cela est détaillé dans le [tableau 05](#).

Tableau n°05 : Date d'échantillonnage des différentes stations

STATIONS			DATE D'ECHANTILLONNAGE
Baie de Prony	Ilot Casy	01	26/10/2008
	Creek Baie Nord	02	27/10/2008
	Port	03	27/10/2008
Canal Woodin	Woodin	04	26/10/2008
Canal de la Havannah	Récif Ioro	05	24/10/2008
	Banc Ionontea	06	21/10/2008
	Basse Chambeyron	07	22/10/2008
	Récif pointe Puka	08	22/10/2008
	Bancs de Kié	09	23/10/2008
	Ilot Kié	10	23/10/2008
	Récif Toémo	11	24/10/2008

Les paramètres de chaque plongée ont été notés par la personne de surface, au fur et à mesure.

Ils comprenaient notamment (liste non exhaustive) :

- le numéro de la station
- le nom du site
- les coordonnées de la station en degrés, minutes et dixièmes de minute pour la longitude et pour la latitude
- la date de la plongée
- l'heure du début de la plongée sur la station
- la profondeur maximale et le temps de plongée
- la tâche effectuée par équipe ; les conditions météorologiques lors de cette mission (vent, force et direction, pluie ou ensoleillement)
- l'horaire des marées et les coefficients, selon un référentiel donné
- le courant, la force approximative et la direction
- la houle ou les vagues et le ressac qui peuvent gêner la mission
- la visibilité
- l'état de la station, la maintenance effectuée et les difficultés ou remarques éventuelles.

Ces données ont été regroupées dans un rapport de plongée présenté dans l'annexe 02 ([tableau 105](#) de l'[annexe 02](#)).

Des photos représentatives des différentes étapes de la mission d'échantillonnage sont présentées ci-dessous ([photographies 01](#) à [06](#)).



Photo n°01 : Mise en place d'un piquet



Photo n°02 : Piquets doublés en début de transect A avec le ruban métré déroulé



Photo n°03 : Echantillonnage poissons



Photo n°04 : Echantillonnage LIT



Photo n°05 : Echantillonnage benthos



Photo n°06 : Vidéo

3.4 Le traitement des données

3.4.1 Pour le substrat

Comme vu sur la [figure 03, paragraphe 3.2.2](#), le principe d'échantillonnage par LIT est de noter à chaque changement de catégorie de substrat (= classe) la distance donnée par le ruban. La différence entre deux points de transition est alors la "longueur" correspondante à cette catégorie.

Le traitement consiste ici à faire le calcul du pourcentage de recouvrement de chaque classe, qui est obtenu par la somme de "ses longueurs" divisée par la longueur du substrat multipliée par 100, comme montré dans l'exemple ([tableau 06](#)) ci-dessous (qui se réfère à la [figure 03](#)).

Tableau n°06 : *Exemple de calcul pour le recouvrement du substrat*

DISTANCE	LONGUEUR	CLASSE
X - D1	L1 = D1-0	S
D1 - D2	L2 = D2-D1	RC
D2 - D3	L3 = D3-D2	S
D3 - D4	L4 = D4-D3	MA
D4 - D5	L5 = D5-D4	S
D5 - D6	L6 = D6-D5	DC
D6 - Y	L7 = Y-D6	S

Ainsi, par exemple, le pourcentage de couverture en sable (S) = $(L1+L3+L5+L7) / XY * 100$

Les classes qui sont au nombre de 28 (tableau 103 de l'annexe 01) ont été regroupées en 12 principales composantes comme montrées aussi dans ce tableau, afin de pouvoir simplifier les interprétations.

Ces composantes reprennent les groupes faunistiques (coraux sclérectiniaires, autres coraux, alcyonaires, autres organismes, algues, algues sur corail mort) ainsi que le matériel composant le substrat (corail mort, débris, sable, dalle, vase, eau).

Elles sont alors exprimées en pourcentages pour chaque transect et présentées sous forme de graphiques pour permettre une comparaison visuelle rapide.

Les comparaisons insistent sur les rapports entre :

- Corail vivant / Corail mort ;
- Corail vivant / Algues + autres invertébrés ;
- Abiotique total / Biotique total, dont Coraux sclérectiniaires.

3.4.2 Pour le benthos

La recherche de paramètres écologiques types (et représentatifs) ont été réalisés sur les taxons cibles :

- listing au niveau taxinomique demandé,
- richesse spécifique (le cas échéant),
- diversité,
- densité,
- abondance relative.

Ces résultats seront comparés entre les transects et les stations.

Prestations complémentaires

Le biologiste responsable de cet échantillonnage est spécialisé dans l'inventaire des biocénoses benthiques marines et particulièrement en taxonomie corallienne. Il a donc échantillonné le milieu pour tous les organismes et ce jusqu'au niveau taxinomique le plus bas possible.

La restitution des données comprend donc aussi :

- la liste taxinomique des biocénoses benthiques,
- les tableaux des groupes biotiques et abondance,
- les commentaires des biocénoses par transect et station,
- un atlas photographique, illustrant les biocénoses.

3.4.3 Pour les poissons

La densité et la biomasse des poissons sont calculées selon les formules théoriques suivantes :

$$\text{- Densité (poissons/m}^2\text{)} = \mathbf{D} = (2L)^{-1} \sum_{i=1}^p n_i d_i^{-1}$$

$$\text{- Biomasse (g/m}^2\text{)} = \mathbf{W} = (2L)^{-1} \sum_{i=1}^p w_i d_i^{-1}$$

Où :

- L : longueur du transect (20 m)
- n_i : nombre d'individus de l'espèce i
- w_i : poids de l'espèce i (g) (de l'espèce i : donc de tous les individus i de cette espèce)
- d_i : distance moyenne de l'espèce i au transect (m)
- p : nombre d'espèces.

Le poids des individus (en g) a été estimé d'après leur taille en utilisant une relation d'allométrie taille-poids, du type :

$$w_i = a l_i^b$$

Où :

- l_i = longueur du poisson
- a et b = variables

Ces variables sont des coefficients mis au point par Kulbicki & al. [2] pour environ 350 poissons du lagon. Ils sont utilisés couramment et notamment par la CPS dans le logiciel de traitement qu'ils ont élaboré.

Donc, dans le cas présent, par rapport aux tableaux et aux variables qui sont présentés, voici un exemple de calcul (tableau 07).

Tableau n°07 : Exemple de calcul pour « poisson »

Espèce	Nombre (ni)	Longueur (li) cm	Poids (wi) g	D1	D2	Surf m ²	Densité (D) / m ²	Biomasse (W) g/m ²	a	b
<i>Pomacentrus aurifrons</i>	20	3	15,52	1	1,5	25	0,8	0,621	0,028	3,02

n_i = nombre de poissons observés de cette espèce = 20

l_i = longueur moyenne de chaque individu = 3 cm

w_i = poids de tous les individus de cette espèce = $(0.028 * 3^{3.02}) * 20 = 15.52$ g

D1 et D2 sont les distances minimale et maximale des individus observés = 1 m et 1.5 m

Surf = surface d'échantillonnage = $d_i * L = (1+1.5) / 2 * 20 = 25$ m²

D = densité eg. le nombre de poissons par m² = $20 / 25 = 0.8$ individu au m²

W = biomasse = $15.52 / 25 = 0.621$ g/m²

La biomasse et la densité ont ensuite été analysées en fonction de diverses variables (taxon-site-temps) :

- Valeurs de densité et de biomasse totales et par famille entre les 3 transects de chaque station.
- Variations temporelles de densité et de biomasse totales et par famille, par transect, et par station (moyenne des valeurs des 3 transects) – comparaisons statistiques par ANOVA puis Tukey ou Kruskal-Wallis puis MDBT ou Steel Dwass (ou autre test a posteriori non paramétrique).
- Variation temporelle multivariée par taxons (Manova paramétrique ou par permutation).
- Variations temporelles de la richesse spécifique totale et par famille (χ^2), par transect et par station.

Prestations complémentaires

Le biologiste responsable de cet échantillonnage est spécialisé en écologie marine et notamment dans les poissons récifaux. Il a donc échantillonné l'ichtyofaune pour toutes les espèces.

En effet, en notant les effectifs de chacune des espèces rencontrées, il est possible (en plus) de calculer la biodiversité par station ce qui permet d'obtenir les **biodiversités alpha, bêta et gamma** sur la zone ; ainsi que l'**équité** (Indice de Shannon relatif).

Dans l'ensemble des résultats, quand cela n'est pas précisé, les calculs ont été fait d'après le listing simplifié du cahier des charges ([tableau 104](#) en [annexe 01](#)).

L'indice de Shannon est fondé sur la théorie de l'information qui considère 2 composantes de la diversité : le nombre d'espèces et la régularité de leur distribution de fréquence.

Dans la nature la valeur de H' se situe en général entre 0.5 (très faible diversité) et 4.5 (dans le cas d'échantillons de grande taille de communautés complexes).

L'indice d'Equitabilité équivaut à la répartition des effectifs entre S espèces présentes. L'indice varie entre 0 et 1. Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs appartient à 1 seule espèce. Il tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance. Il est calculé en fonction de l'indice de Shannon.

La biodiversité est une donnée semi-quantitative

On définit 3 niveaux de biodiversité :

La biodiversité dite α est le nombre d'espèces n présentes sur une station.

$$B_{\alpha_i} = n_i$$

La biodiversité β (B_{β}) est la diversité des valeurs de diversités α ;

La biodiversité γ (B_{γ}) est la biodiversité totale de la zone

$$B_{\gamma} = \cup B_{\alpha_{ii}}$$

4 Résultats bruts par station

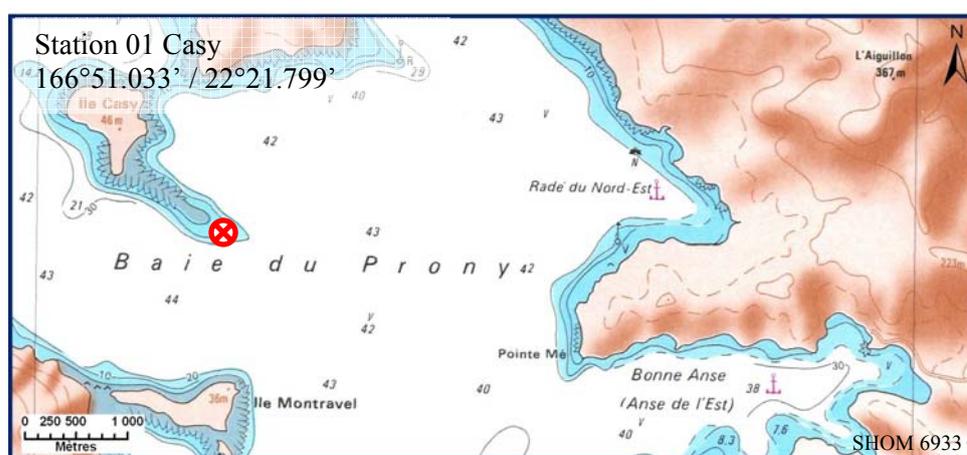
4.1 Station 01 = Casy

4.1.1 Fiche descriptive (ST01)

4.1.1.1 Localisation géographique (ST01)

La station 01 (Casy) est située au sud du platier de l'îlot Casy, à 100 m vers le sud-est de la bouée de balisage de réserve (croix jaune, [photographie 07](#)). Elle ne compte que deux transects qui sont positionnés sur la pente sédimentaire proche du platier (pente très douce). Les transects ont été installés à une cinquantaine de mètres l'un de l'autre afin d'atteindre une profondeur de 6 et 10 mètres.

La pente est trop faible pour pouvoir installer un troisième transect (à 20 m de profondeur) à une distance raisonnable.



Carte n°02 : Localisation de la station 01 (Casy)

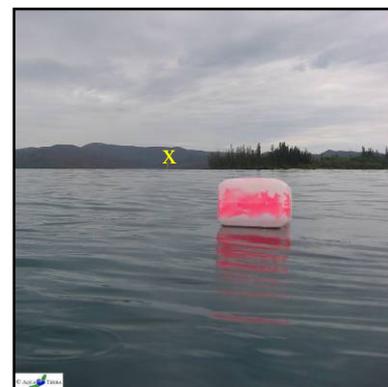


Photo n°07 : Position en surface par rapport à la balise (ST01)



Photo n°08 : Photographie aérienne du site de la station 01



Photo n°09 : Lobophyllia corymbosa, début transect A (ST01)

Le transect A est positionné à 6 m de profondeur avec une orientation sud-est vers le nord-ouest. Une colonie de *Lobophyllia corymbosa*, de 2 m de diamètre, sert de point de repérage pour le début de ce transect

([photographie 09](#)).

Le transect B est positionné à 10 m de profondeur dans la direction sud-est / nord-ouest

La pente douce récifale est constituée de sable coquillé sur lequel repose de nombreux massifs coralliens ainsi que de nombreux débris. Les organismes benthiques colonisent préférentiellement ce substrat dur. Les algues brunes *Sargassum spp.* sont particulièrement bien développées.

4.1.1.2 Description générale (ST01)

Cette station se caractérise par un recouvrement important en alcyonaires (principalement *Sarcophyton*, *Sinularia* et *Lobophytum* et dans une moindre mesure *Dendronephthya* et *Klyxum*). Les algues brunes occupent également une part importante du recouvrement (*Lobophora variegata*, *Sargassum*, *Distromium*, *Dictyota* et quelques *Padina*). Les macrophytes se distribuent sur du sable coquillé et sur des petits massifs coralliens répartis de manière hétérogène. Une prolifération de cyanobactéries ([photographie 10](#) et cf. § 7.5) a été observée sur des *Lobophora variegata* (algue brune) et même des alcyonaires, localisée autour de la grande colonie de *Lobophyllia corymbosa*. La richesse spécifique et le recouvrement corallien sont faibles cependant de nombreuses colonies coralliennes juvéniles s'édifient sur les massifs et même sur les piquets des transect ([photographie 11](#) et cf. § 7.4) (*Pocillopora damicornis*, *Barabattoia amicorum*, *Galaxea fascicularis*, *Acanthastrea echinata*).

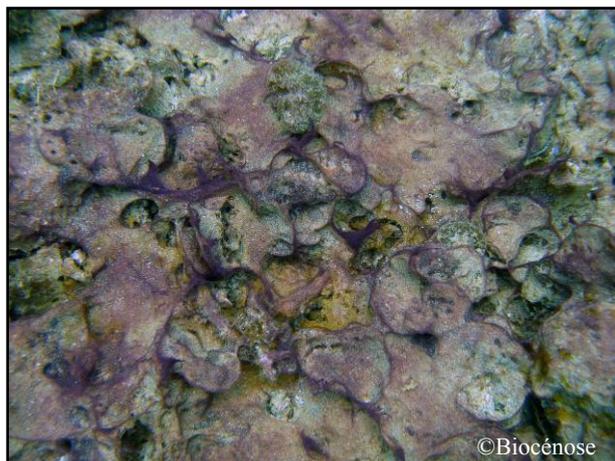


Photo n°010 : Prolifération de cyanobactéries sur *Lobophora variegata* (ST01A)



Photo n°011 : *Pocillopora damicornis* juvénile sur piquet (ST01AXX)

4.1.1.3 Caractéristiques principales (ST01)

- Recouvrement corallien faible.
- Recrutement corallien important (nombreuses colonies coralliennes juvéniles).
- Recouvrement des alcyonaires et macrophytes important.
- Compétition spatiale entre les alcyonaires, les éponges encroûtantes et les coraux.
- Richesse spécifique importante des macrophytes et des alcyonaires.
- Présence de l'algue brune *Sargassum spp.*

4.1.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST01)

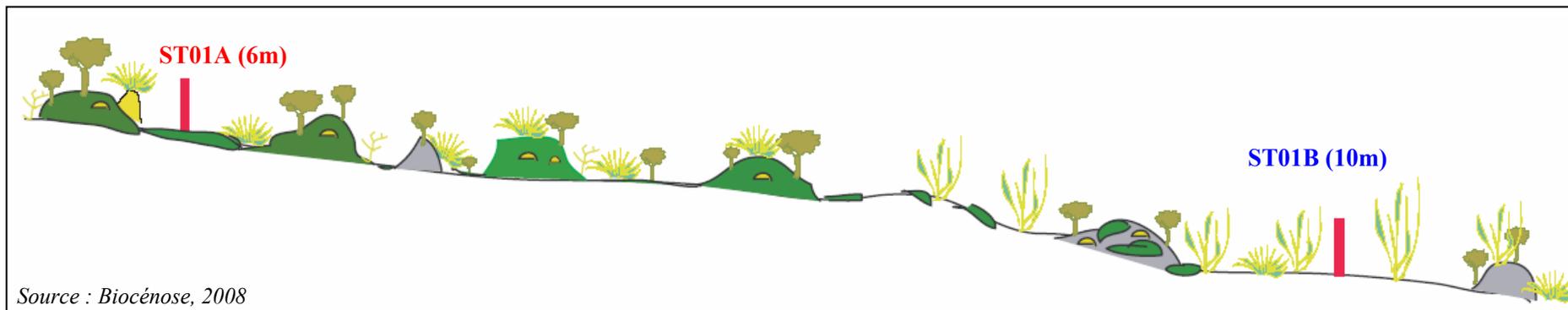
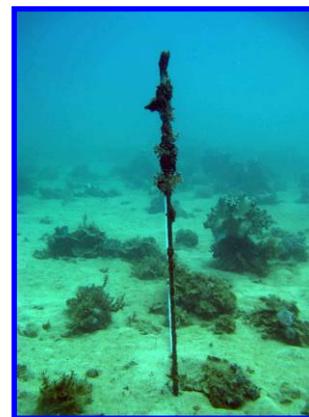
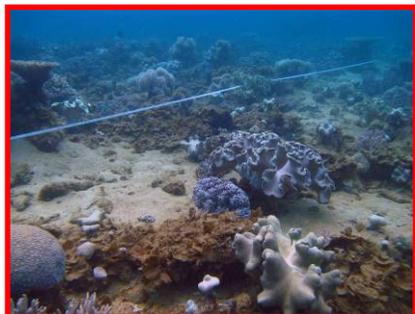
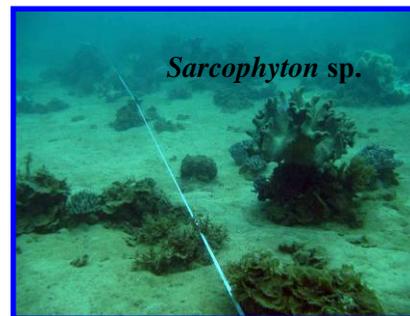
- Cyanobactéries localisées autour de la patate de *Lobophyllia corymbosa* et étendue sur les algues brunes (*Lobophora variegata*) voir des alcyonaires.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Richesse spécifique des invertébrés en augmentation.



4.1.2 Schéma structural (ST01)

Légende :

-  Sargassum
-  Algues brunes
-  Alcyonaires
-  Coraux branchus
-  Coraux massifs
-  Roche
-  Algues / roches



Source : Biocénose, 2008



4.1.3 Le substrat (ST01)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 05](#) pour le transect A et dans la [figure 06](#) pour le transect B.

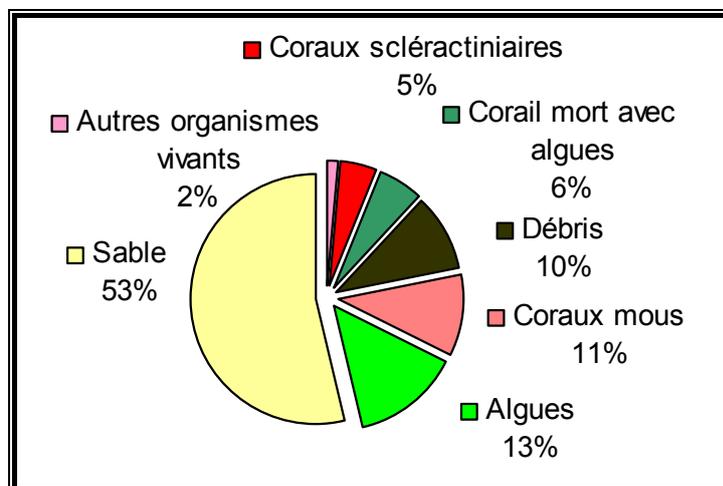


Figure n°05 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A*

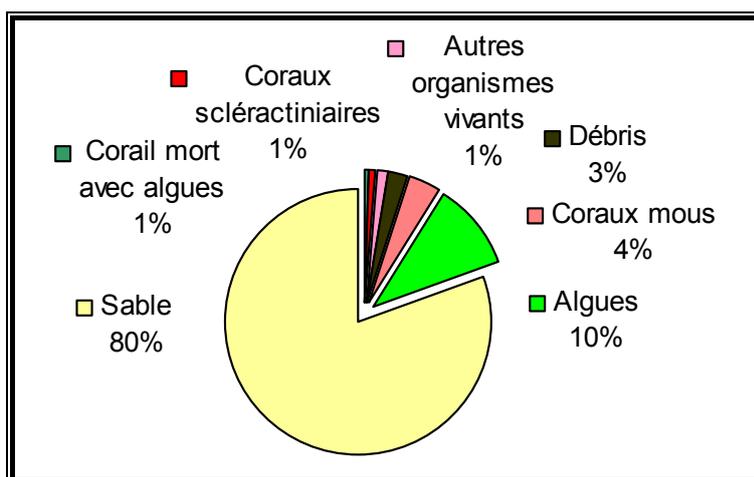


Figure n°06 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B*

Le sable est prédominant avec respectivement plus de 53% et de 80% de recouvrement.

Cela entraîne évidemment que le substrat est majoritairement abiotique sur cette station : à 63.5% (contre 36.5% de biotique) au transect A et 83% (contre 17% de biotique) au transect B.

La partie biotique est constituée sur cette station essentiellement par des alcyonaires et des algues. Les coraux scléactiniaires sont faiblement représentés (5% et 1% sur les 2 transects).

4.1.4 Le benthos (ST01)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 08](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de nombreuses algues, dont des cyanobactéries sur les 2 transects, de quelques échinodermes et de clones (éponges perforantes), ainsi que l'absence de mollusques (dans ces taxons cibles).

Tableau n°08 : Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 01

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE	
				Transect A	Transect B
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	3	4
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.	4	2
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	5	5
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.	2	2
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp. (2spp.)		5
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	2	2
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.		
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.		
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>		
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>	2	
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2		
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mammiferum</i>		
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>		
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2	2
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>		
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.	3	2
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	1	
Asterie	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>		
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.		
Crinoïde	indeterminé			2	2
Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flovomaculata</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>	1	1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>		
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>		
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	3
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	2

4.1.4.1 Benthos Transect 01 A

4.1.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST01A)

La richesse spécifique est plus importante que l'année dernière (36 espèces/19 espèces) et les colonies sont généralement de petites tailles, voir juvéniles (*Pocillopora damicornis*, *Barabattoia amicornum*, *Galaxea fascicularis*, *Acanthastrea echinata*). Cependant à 2 mètres du transect, une grande colonie de *Lobophyllia corymbosa* (2 m de diamètre) s'édifie et se fragmente tellement sa croissance est importante (phénomène normal pour une colonie de cette espèce). A noter la présence de colonies massives (*Stylocoeniella armata*, *Barabattoia amicornum*), de colonies foliacées (*Turbinaria stellulata*, *T. mesenterina*, *Merulina ampliata* et *M. scabricula*) et de *Tubipora musica*.

Tableau n°09 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST01A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	2
Agaraciidae	0	0
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	2	2
Faviidae	10	2
Fungiidae	2	2
Merulinidae	2	2
Mussidae	3	3
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	2	4
Poritidae	3	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	34	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	1	1
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	36	

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 36 espèces coralliennes. Les familles scléactiniaires (34 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (10 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Mussidae (3 taxons) et les Poritidae (3 taxons).

4.1.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A)

Le recouvrement par les macrophytes et les alcyonaires est très important dans cette station et dans une moindre mesure par des spongiaires.

Les algues brunes du genre *Lobophora*, *Distromium* et *Dictyota*, sont omniprésentes et envahissent l'ensemble des massifs, débris coralliens et le sable. Les genres *Spatoglossum*, *Padina* et *Turbinaria* sont moins abondants et se retrouvent éparpillés de manière hétérogène sur le substrat dur. Tout comme l'algue

rouge *Triclogloea requienii* qui n'était pas présente l'année dernière. Les algues vertes (*Halimeda*) sont moins abondantes que pour la mission 2007, mais elles sont toujours réparties par petits bouquets sur les massifs.

Les alcyonaires sont nombreux (*Sarcophyton*, *Lobophytum* et *Sinularia*) et de grandes tailles. Ils colonisent aussi bien les massifs et débris coralliens que le substrat sableux. Ces alcyonaires sont remarquablement bien développés et atteignent parfois plus d'un mètre de diamètre.

De plus, les spongiaires (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) sont bien développés et ils encroûtent les massifs coralliens. *Sphaciospongia vagabunda* colonise le substratum sableux et *Dysidea* est plutôt sur les débris coralliens.

A ceux-ci s'ajoutent quelques ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*), de rares astéries (étoiles de mer : *Nardoa gomophia*) et quelques holothuries (*Holothuria edulis* et *H. fuscopunctata*). Cette dernière a été identifiée en 2007 comme *H. scabra*.

Tableau n°010 : Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST01A)

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	5
Algue brune	6	5
Algue rouge	1	2
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	1	3
Anémone	0	0
Ascidies	1	2
Bryozoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	1	2
Echinides	1	1
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	1	1
Spongiaire	4	4
Zoanθαire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	26	

4.1.4.2 Benthos Transect 01 B

4.1.4.2.1 Les Scléractiniaires (ST01B)

La richesse spécifique corallienne de ce niveau bathymétrique est l'une des plus faibles de toutes les stations de la baie de Prony. Les coraux privilégient la colonisation des substrats durs. Ces derniers ne représentent pas un recouvrement important et sont colonisés par de grands alcyonaires, les algues brunes (*Lobophora variegata* et *Sargassum*) et les éponges encroûtantes. Les coraux ont donc du mal à trouver un substrat pour se fixer.

On peut noter des espèces de petites tailles et résistantes de formes encroûtantes (*Leptastrea purpurea*, *Favia* spp., *Favites* spp.), de formes massives (*Goniopora* sp., *Oulophyllia crista*, *Acanthastrea echinata*), de formes foliaires (*Merulina ampliata*, *Turbinaria mesenterina*) et de formes libres (*Cycloseris*, *Fungia* spp.)

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 28 espèces coralliennes dont une espèce de *Tubipora musica* et une espèce d'antipathaire. Les familles scléactiniaires (26 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (6 taxons), les Acroporidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons).

Tableau n°011 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST01B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	3	2
Agaraciidae	2	1
Astrocoeniidae	1	1
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	1	1
Faviidae	6	3
Fungiidae	2	2
Merulinidae	1	1
Mussidae	2	2
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	3	2
Poritidae	2	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	26	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	2
Gorgone	0	0
Antipathaire	1	1
Total coraux	28	

4.1.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)

La richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés de ce niveau bathymétrique est l'une des plus fortes de toutes les stations de la baie de Prony.

La zone est caractérisée par la présence de nombreuses espèces d'alcyonaires (*Sarcophyton*, *Simularia*, *Lobophytum*, *Klyxum* et *Drendronephthya*). Ces espèces de taille importante colonisent de préférence les substrats durs.

D'autre part, les algues brunes (7 espèces) sont particulièrement bien développées. Surtout les *Sargassum* spp. (longues algues brunes) qui s'accrochent sur les petits massifs coralliens et sur les débris enfouis dans le sable. De même pour les *Lobophora variegata* qui étouffent les massifs coralliens. Les cyanobactéries sont présentes mais sont peu étendues.

Les spongiaires sont bien développés (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) et encroûtés sur les massifs coralliens,

et *Spheciospongia vagabonda* colonisent les débris posés sur le substratum sableux. A ceux-ci s'ajoutent quelques ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*), quelques holothuries (*Holothuria nobilis* et *H. fuscopunctata*). Cette année *Polycarpa clavata* n'a pas été inventoriée pour ce niveau bathymétrique.

Tableau n°012 : Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST01B)

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	6	5
Algue brune	7	5
Algue rouge	0	0
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	1	3
Bryozoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	0	0
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	1	2
Spongiaire	3	3
Zoanthaire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	24	

4.1.5 Les poissons (ST01)

Sur l'ensemble de la station, 38 individus appartenant à 10 espèces différentes (figure 07) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.5 poisson / m² (figure 08) pour une biomasse de 3.27 g/m².

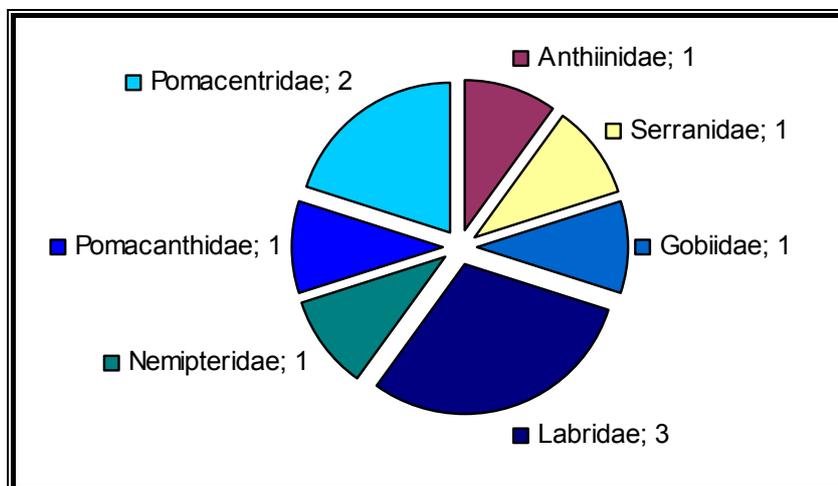


Figure n°07 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST01)*

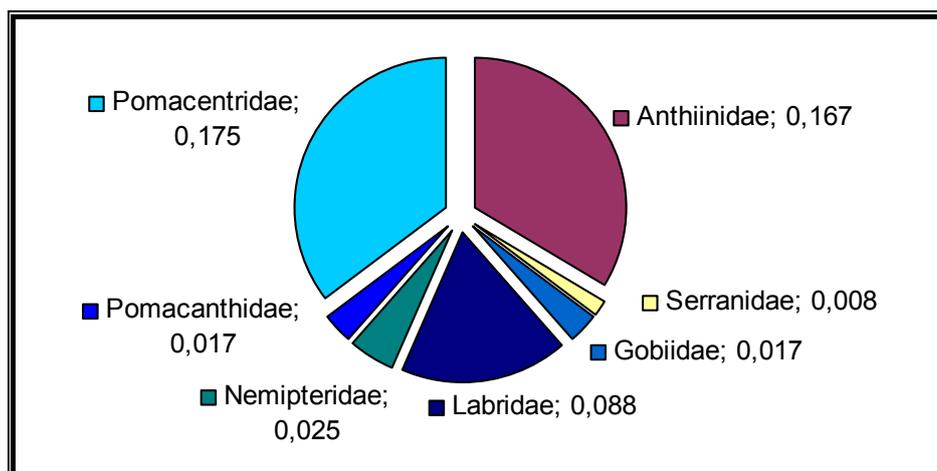


Figure n°08 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST01)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

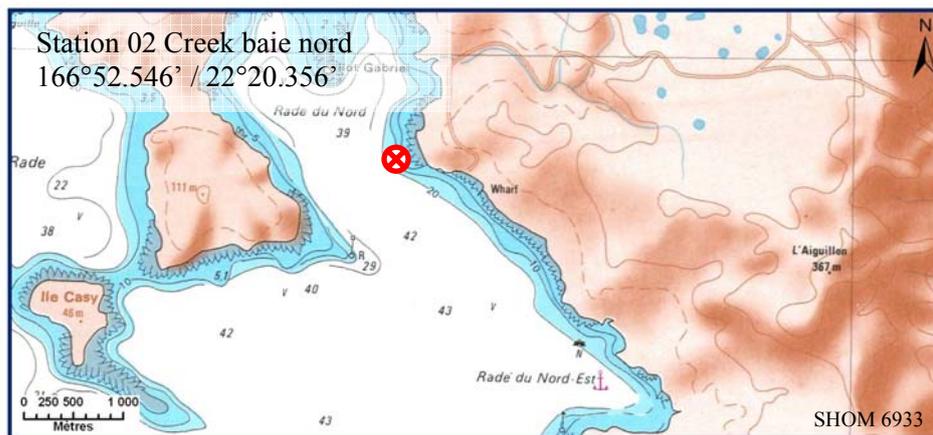


4.2 Station 02 = Creek baie nord

4.2.1 Fiche descriptive (ST02)

4.2.1.1 Localisation géographique (ST02)

La station 02 (Creek baie nord) est située au sud de l'embouchure du creek de la baie nord, à proximité d'un petit récif (langue récifale). Elle ne compte que deux transects qui sont positionnés face à un amas rocheux sur la plage (photographie 12). Ils ont été installés l'un à 9 mètres et 12 mètres de profondeur, avec une orientation du sud vers le nord.



Carte n°03 : Localisation de la station 02 (Creek baie nord)



Photo n°012 : Position en surface par rapport à la côte (ST02)

4.2.1.2 Description générale (ST02)

Cette station est originale par l'importance de la richesse spécifique corallienne, la rareté des espèces coralliennes qui lui sont inféodées et par une multitude d'alcyonaires recouvrant le substratum. Les espèces benthiques vivant dans ce biotope sont adaptées aux conditions de turbidité soutenues.

4.2.1.3 Caractéristiques principales (ST02)

- Recrutement corallien important (nombreuses colonies coralliennes juvéniles).
- Richesse spécifique importante des coraux (la plus importante de toutes les stations de la baie de Prony).
- Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide (faible pénétration de la lumière dans l'eau, croissance rapide et/ou grands polypes pour se dégager de la sédimentation).
- Recrutement alcyonaire important (*Sarcophyton* et *Sinularia*).

4.2.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST02)

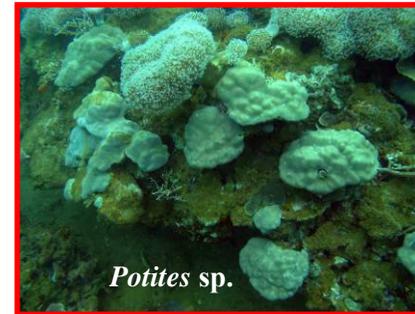
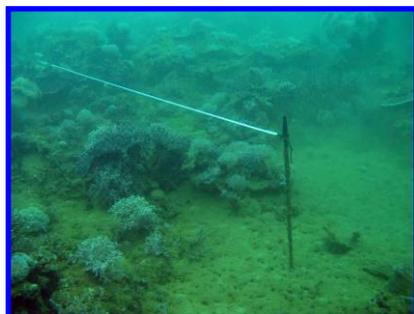
- Présence d'*Halimeda* au deuxième transect.
- Colonisation spatiale des alcyonaires et des algues brunes à la défaveur des coraux scléactiniaires.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.



4.2.2 Schéma structural (ST02)

Légende :

-  Transect
-  Roche
-  Algue / Roche
-  Algue
-  Alcyonaire
-  Coraux branchus
-  Coraux massifs



Source : Biocénose, 2008

4.2.3 Le substrat (ST02)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 09](#) pour le transect A et dans la [figure 10](#) pour le transect B.

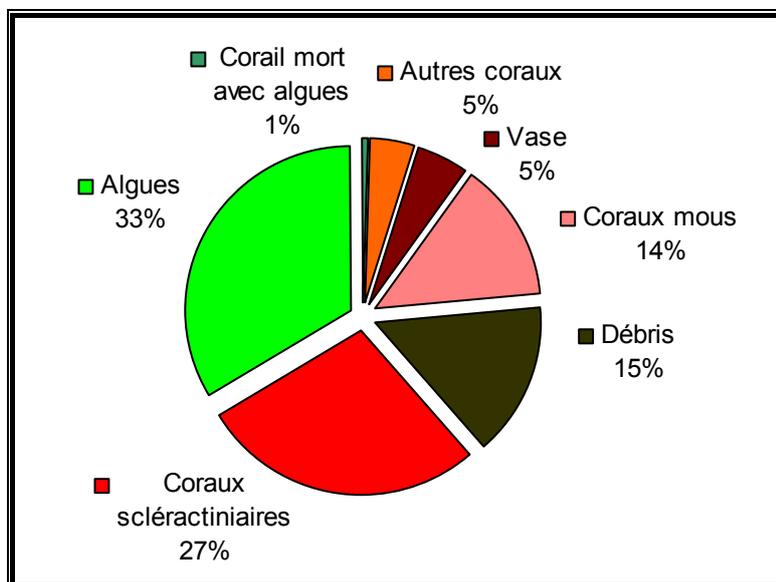


Figure n°09 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A

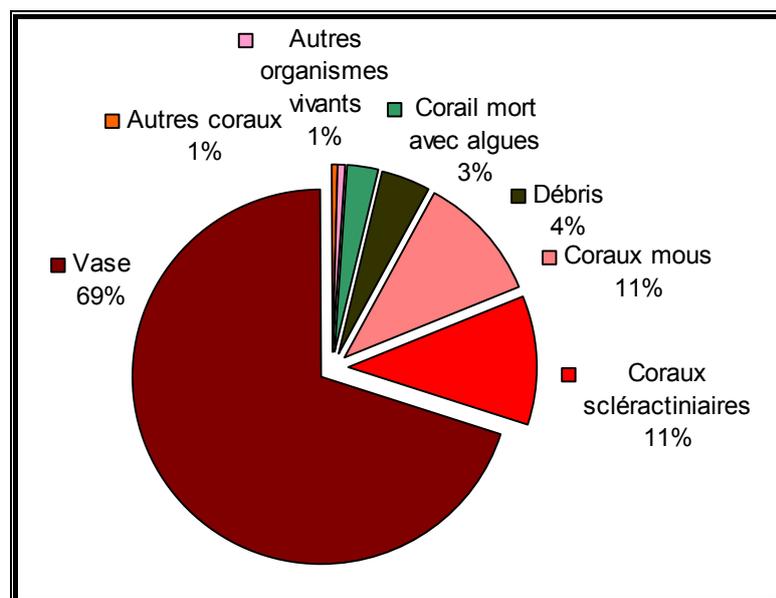


Figure n°10 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B

Le transect A est caractérisé par un substrat largement biotique (80%), qui est composé d'algues (33%) et de coraux scléactiniaires (27%).

Au contraire, au transect B le substrat est majoritairement abiotique (74%), avec principalement de la vase (69%). La partie biotique est constituée essentiellement pas des alcyonnaires et des coraux scléactiniaires.

4.2.4 Le benthos (ST02)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 13](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Tableau n°013 : Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 02

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE	
				Transect A	Transect B
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.		
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.		
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	5	4
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	3	3
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.		
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.		
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>		
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	3
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.		
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>		
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2	1	
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mammiferum</i>		
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>		
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp. (2spp)	5	3
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>	2	2
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.	1	2
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>		
Asterie	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>		
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.		
Crinoïde	indeterminé				
Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>		1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flovomaculata</i>	1	2
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>		1
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>		
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>		
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>julliinei</i>	2	3
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	2	2

Il faut noter la présence d'algues, de rares échinodermes et mollusques et de quelques éponges perforantes.

4.2.4.1 Benthos Transect 02 A

4.2.4.1.1 Les Scléractiniaires (ST02A)

La richesse spécifique corallienne de ce transect est importante (53 espèces) et les espèces inféodées à ce milieu sont adaptées aux conditions turbides (faible pénétration de la lumière dans l'eau, croissance rapide et/ou grands polypes pour se dégager de la sédimentation).

Le genre *Acropora* et l'espèce *Hydnophora rigida* sont caractérisés par une croissance rapide (signifiée par les pointes blanches des branches, signe que les zooxanthelles n'ont pas encore colonisées leurs extrémités). Ces espèces forment de grands massifs branchus et occupent un recouvrement très important. On peut noter la présence de *Anacropora* sp. et de *Acropora grandis*.

La famille des Dendrophyllidae est particulièrement bien représentée (7 taxa : *Turbinaria frondens*, *T. heronensis*, *T. mesenterina*, *T. patula*, *T. peltata*, *T. reniformis*, *T. stellulata*). Ces espèces n'ont pas besoin de beaucoup de lumière pour se développer et elles adoptent généralement des formes foliacées.

D'autres espèces sélectionnées ont de grands polypes qui leur permettent de se dégager des particules sédimentaires (*Alveopora* spp., *A. catalai*, *A. spongiosa* et *Goniopora* spp.).

Les *Porites* eux secrètent du mucus afin de lutter contre la sédimentation (cf. [photographie 23 § 7.3.4](#) et [Atlas photographique](#)).

Tableau n°014 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST02A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	14	5
Agaraciidae	5	3
Astrocoeniidae	1	3
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	7	3
Faviidae	5	3
Fungiidae	2	3
Merulinidae	5	3
Mussidae	2	2
Oculinidae	1	3
Pectiniidae	2	2
Pocilloporidae	1	1
Poritidae	6	2
Siderastreidae	3	2
Total scléractiniaire	54	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	3	3
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	1	1
Total coraux	58	

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 56 espèces coralliennes dont deux espèces de *Millepora* branchu et une espèce d'antipathaire. Les familles scléractiniaires (53 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (14 taxons), les Dendrophyllidae (7 taxons) et les Poritidae (6

taxons).

4.2.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A)

Le recouvrement par les macrophytes et les invertébrés est important dans cette station. Fréquemment, des alcyonaires dont les plus nombreux sont *Sarcophyton* et *Simularia* peuvent atteindre de grande taille (50cm de hauteur) et leur recrutement est important car de nombreuses colonies juvéniles recouvrent en masse la roche et les débris coralliens. Les autres espèces d'alcyonaires ont un recouvrement moindre (*Nephthea*, *Lobophytum* et *Cladiella*).

Les algues brunes du genre *Lobophora variegata* et *Padina* envahissent l'ensemble des massifs et débris coralliens et les algues vertes *Halimeda sp.* sont regroupées en petits bouquets à travers les coraux branchus et sur les massifs.

Les spongiaires (*Cliona jullieni*, *C. orientalis* et *Stellata globostellata*) colonisent préférentiellement les roches au détriment des colonies coralliennes.

Une holothurie (*Holothuria flovomaculata*) sillonne les débris coralliens sur la vase fine.

Tableau n°015 : Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST02A)

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	5
Algue brune	2	5
Algue rouge	1	3
Algue verte	3	5
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	0	0
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	0	0
Echinides	0	0
Holothurie	1	1
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	2	2
Spongiaire	4	3
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	21	

4.2.4.2 Benthos Transect 02 B

4.2.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST02B)

Les coraux branchus sont dominants mais ne forment pas d'aussi larges massifs qu'à l'étage supérieur. A noter la présence de *Anacropora sp.*, *Hydnophora rigida*, *Lithophyllum edwardsi*, *Cyphastrea japonica*, *Porites cylindrica*, *Pavona cactus*, *Turbinaria mesenterina* et *T. stellulata*.

La richesse spécifique des scléactiniaires est la plus importante de la baie de Prony pour ce niveau bathymétrique (60 espèces) réparties préférentiellement dans les familles des Acroporidae (14 espèces), Faviidae (10 espèces), Siderastreidae (5 espèces) et Merulinidae (5 espèces).

Tableau n°016 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST02B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	14	5
Agaraciidae	4	3
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	3
Faviidae	10	4
Fungiidae	3	2
Merulinidae	5	4
Mussidae	3	2
Oculinidae	2	4
Pectiniidae	4	2
Pocilloporidae	3	2
Poritidae	3	2
Siderastreidae	5	2
Total scléactiniaire	60	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	3	3
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	63	

4.2.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)

Le recouvrement par les macrophytes et les alcyonaires est important à ce niveau bathymétrique. Leur répartition et la richesse spécifique est quasiment la même qu'au transect supérieur. Les alcyonaires du genre *Sarcophyton* et *Simularia* sont toujours très bien développés et de nombreuses colonies juvéniles sont regroupées sur les substrats durs. Les algues brunes *Lobophora variegata* abondent sur les massifs et débris coralliens et cette année les algues vertes du genre *Halimeda* sont présentes à cette profondeur.

Des zoanthaires indéterminés sont généralement disséminés à travers les algues ou bien dans des petites cavités de la dalle. A noter la présence de l'ascidie *Clavelina detorta* et d'un mollusque d'une quarantaine de centimètre (*Tridacna derasa*) et de deux espèces d'holothuries (*Holothuria flovomaculata* et *H. edulis*).

Tableau n°017 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST02B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	5
Algue brune	2	4
Algue rouge	1	3
Algue verte	2	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	1	2
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	2
Crinoïde	0	0
Echinides	0	0
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	1	1
Spongiaire	4	3
Zoanthaire	1	3
Crustacé	0	0
TOTAL	21	

4.2.5 Les poissons (ST02)

Sur l'ensemble de la station, 62 individus appartenant à 12 espèces différentes (figure 11) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.7 poisson / m² (figure 12) pour une biomasse de 24 g/m².

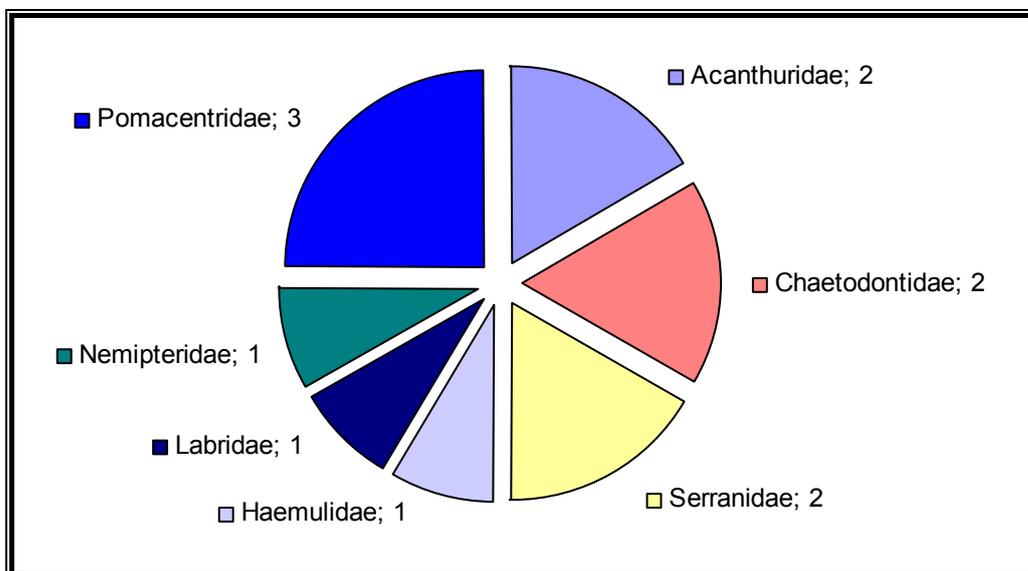


Figure n°011 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST02)*

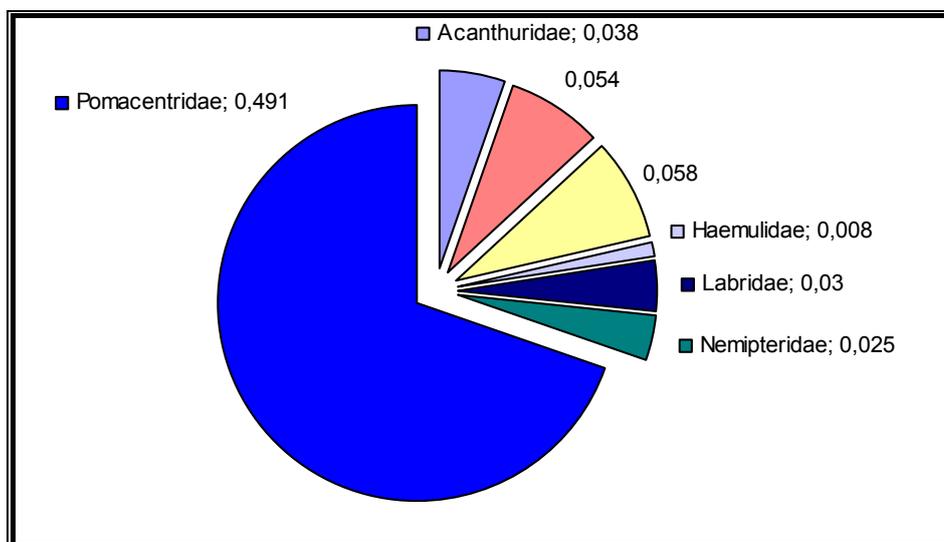


Figure n°012 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST02)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.3 Station 03 = Port

4.3.1 Fiche descriptive (ST03)

4.3.1.1 Localisation géographique (ST03)

La station est située au sud sud-est des quais du projet Goro Nickel. Un petit creek (visible sur la [photographie 14](#)) débouche sur la côte, légèrement à l'est.

Attention, car sur cette photographie (n°14), les différentes structures relatives au projet n'apparaissent pas, du fait de son ancienneté.



Carte n°04 : Localisation de la station 03 (Port)



Photo n°013 : Position en surface par rapport aux structures portuaires (ST03)

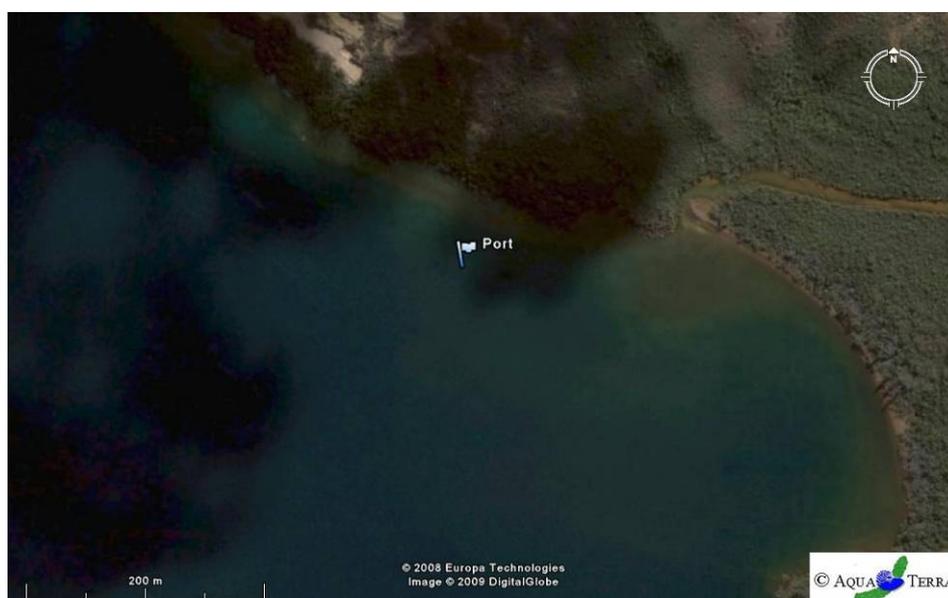


Photo n°014 : Photographie aérienne du site de la station 03

Cette station est un récif frangeant qui a été fortement envasé. Cette sédimentation provient des apports terrigènes qui sont charriés par les creek et les rivières autour de cette zone. Lors de précipitations de nombreuses particules terrestres sont entraînées par ruissellement dans les cours d'eau créant un panache turbide se répartissant dans la baie selon les courants.

En surface la visibilité est réduite à cause des matières en suspension et l'apport d'eau douce de la rivière et de résurgences.

Le sommet de la pente sédimentaire a une inclinaison faible (entre 10 et 15°) puis cette inclinaison augmente

de manière importante (35° à 40°) pour les profondeurs avoisinant les 15 mètres.

Les transects ont été placés perpendiculairement à la pente à 5, 10 et 13 mètres profondeur, dans une direction est-ouest.

4.3.1.2 Description générale (ST03)

La zone est composée de vase sur laquelle est disposée de nombreux blocs coralliens recouverts principalement par des algues brunes et des colonies coralliennes. Les coraux branchus et les coraux à longs polypes se développent préférentiellement dans ce milieu vaseux. Pour le premier cas, la croissance est plus rapide que l'envasement, les colonies ne sont jamais recouvertes. Pour le second, les colonies coralliennes peuvent se dégager des dépôts vaseux par l'intermédiaire de leurs longs polypes.

Cette station est à surveiller car la proximité du port et les mouvements de gros bateaux peuvent occasionner une remobilisation des particules sédimentaires et un envasement plus conséquent des colonies coralliennes.

4.3.1.3 Caractéristiques principales (ST03)

- Recrutement corallien faible (colonies coralliennes juvéniles présentent mais en faible nombre).
- Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide (faible pénétration de la lumière dans l'eau, croissance rapide et/ou grands polypes pour se dégager de la sédimentation).
- Présence en grand nombre de *Alveopora spp.* à mi pente.
- Mortalité corallienne et nombreux débris.

4.3.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST03)

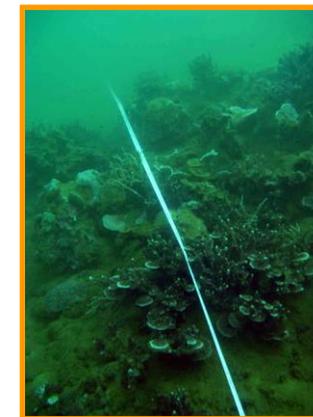
- Absence de l'astérie : *Culcita novaeguineae* (une étoile de mer en coussin, prédatrice des coraux).
- Présence d'une cigale de 30cm (*Arcitides sp.*).
- Présence d'une langouste de 80 cm (*Panulirus ornatus*).
- Pas de nécrose sur les Porites.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.



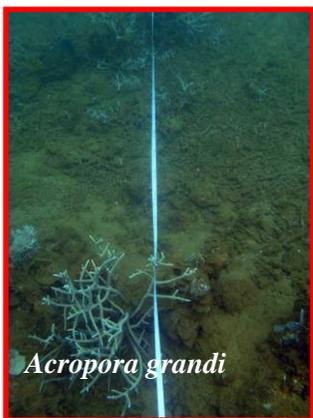
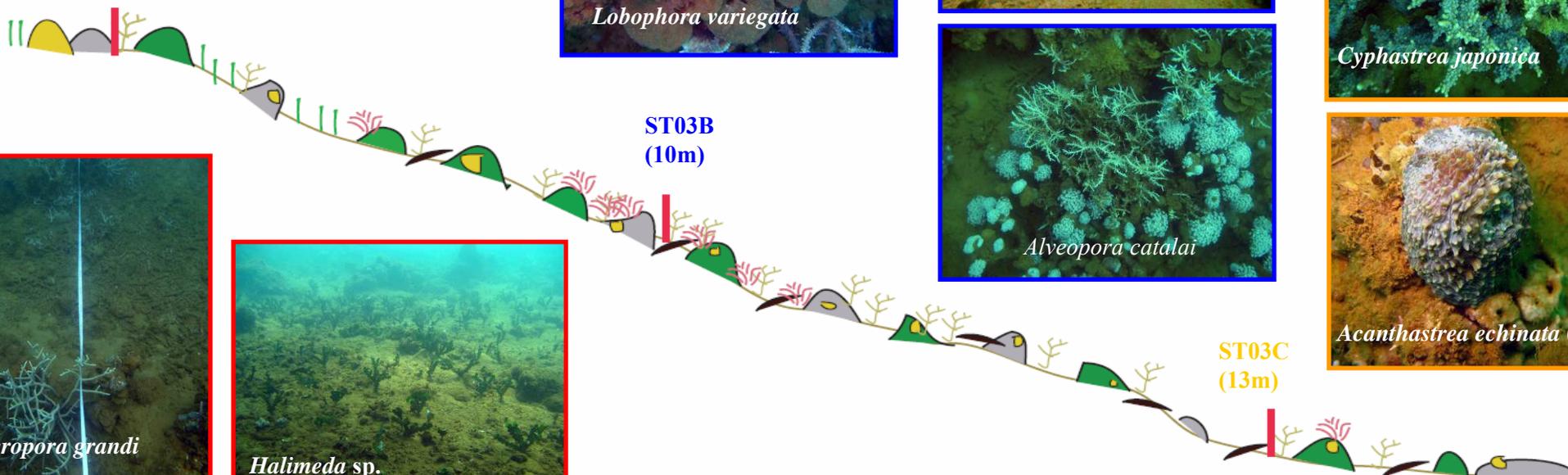
4.3.2 Schéma structural (ST03)

Légende :

-  Transect A, B, C
-  Roche
-  Débris coralliens
-  Algues / Roches
-  *Halimeda*
-  Acroporidae
-  *Alveopora catalai*
-  Coraux massifs



ST03A (5m)



ST03C (13m)

Source : Biocénose, 2008



4.3.3 Le substrat (ST03)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 13](#) pour le transect A, dans la [figure 14](#) pour le transect B et dans la [figure 15](#) pour le transect C.

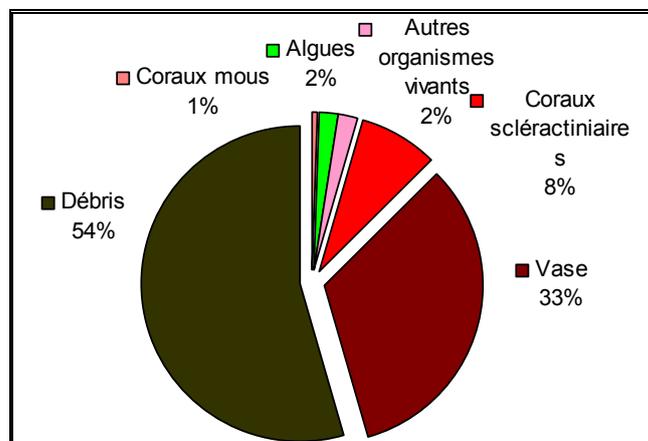


Figure n°013 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A*

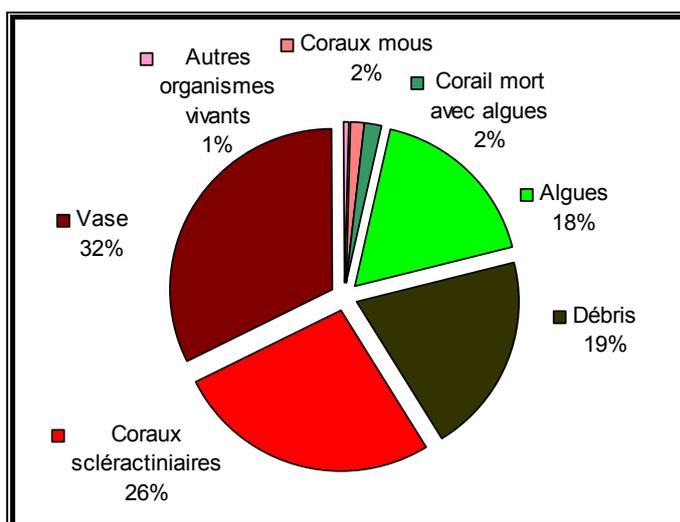


Figure n°014 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B*

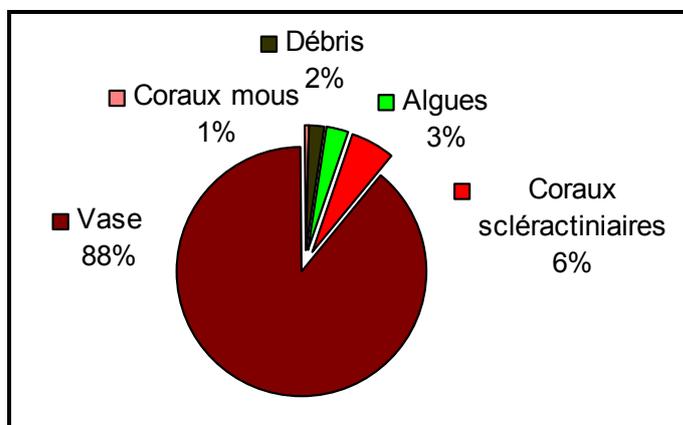


Figure n°015 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C*

Le substrat est majoritairement abiotique à cette station, en particulier sur les transects haut et bas (87.5% et 91%). C'est de la vase et des débris.

Le transect B se distingue par un recouvrement en sclérectiniaires (26%) et en algues (18%) beaucoup plus important.

4.3.4 Le benthos (ST03)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 18](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence d'algues, de quelques échinodermes et mollusques et de plusieurs éponges perforantes.

Tableau n°018 : Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 03

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	4	5	5
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>			
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	4	2
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.			
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mammiferum</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>	3		
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	5 (2spp)	3 (2spp)	2 (2spp)
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verhuyssii</i>			
Cyanobactérie		<i>Phormidium</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			1
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.	1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	1	1	1
Asterie	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	indeterminé					
Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	2		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>	1		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1		1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flvomaculata</i>			1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>			



Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>	2		
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	3	3
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>		2	2

4.3.4.1 Benthos Transect 03 A

4.3.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST03A)

Le recouvrement des scléactiniaires n'est pas important pour ce niveau bathymétrique. Le développement et l'installation des espèces doivent être limités par les résurgences et l'apport de la rivière d'eau douce. Les colonies d'*Acropora* et de *Porites* sont de taille penta-décimétrique à métrique et les autres espèces ont une croissance plus réduite (*Pectinia paeonia*, *Acanthastrea echinata*, *Porites nigrescens*, *Cyphastrea japonica*, *Goniopora* et *Alveopora* sp.). Ce dernier genre se développe particulièrement bien et les colonies sont éparpillées entre les débris coralliens et les blocs rocheux.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 35 espèces coralliennes dont une espèce de Tubiporidae (*Tubipora musica*). Les familles scléactiniaires (34 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (8 taxons), les Faviidae (5 taxons), Poritidae (5 taxons) et les Mussidae (4 taxons).

Tableau n°019 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03A)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	8	5
Agaraciidae	0	0
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	0	0
Faviidae	5	3
Fungiidae	3	3
Merulinidae	1	3
Mussidae	4	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	3	2
Pocilloporidae	2	3
Poritidae	5	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	34	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	35	

4.3.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A)

Les algues vertes du genre *Halimeda* et les spongiaires *Sphaciospongia vagabunda* colonisent la vase coquillée, les débris coralliens et quelques blocs rocheux.

Ces blocs sont colonisés principalement par les algues brunes (*Lobophora variegata*) et les spongiaires (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*). Cette prédominance des algues et des spongiaires est à la défaveur des colonies coralliennes qui représentent un faible recouvrement sous ce transect.

Les holothuries (*Boahschia argus* et *Holothuria edulis*) sillonnent les vases et les débris coralliens. Et les oursins *Diadema setosum* se logent dans les cavités basses des gros blocs et de la dalle.

Tableau n°020 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	4	3
Algue brune	1	4
Algue rouge	1	3
Algue verte	2	5
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	1	2
Bryozoaire	0	0
Astérie	2	2
Crinoïde	0	0
Echinides	1	2
Holothurie	2	2
Synapse	1	2
Hydraire	0	0
Mollusque	2	2
Spongiaire	2	4
Zoanthaire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	19	

4.3.4.2 Benthos Transect 03 B

4.3.4.2.1 Les Scléractiniaires (ST03B)

Les coraux colonisant cette partie de pente sont caractérisés par leur croissance rapide (Acroporidae) ou bien la grandeur de leurs polypes (Poritidae *Alveopora* spp., *A. Catalai* et *Goniopora* spp.). Ces caractéristiques leur permettent de s'affranchir du taux de sédimentation important. Le blanchissement est faible mais la mortalité corallienne est importante. Les coraux branchus et à longs polypes s'édifient sur les anciennes générations coralliennes formant à nouveau des massifs plus ou moins denses. Les colonies de coraux massifs nécrosées de l'année dernière sont mortes et recolonisées par des éponges et des petites colonies coralliennes.

A noter la présence de *Anacropora* sp., *Pachyseris rugosa*, *Caulastrea furcata*, *Cyphastrea japonica*, *Astreopora*, *Leptoseris scabra* (juvénile), *Leptoseris gardineri*, *Porites nigrescens* et *Porites cylindrica*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 35 espèces coralliennes. Les familles scléractiniaires (35 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (9 taxons), les Faviidae (6 taxons) et les Agariciidae (5 taxons).

Tableau n°021 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	9	5
Agaraciidae	5	1
Astrocoeniidae	2	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	0	0
Faviidae	6	3
Fungiidae	2	3
Merulinidae	2	2
Mussidae	1	1
Oculinidae	1	1
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	1	3
Poritidae	5	5
Siderastreidae	1	1
Total scléactiniaire	35	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	35	

4.3.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)

Les macrophytes et les invertébrés représentent un recouvrement important du substratum mais les espèces ne sont pas très variées. En effet la richesse spécifique de ce niveau bathymétrique est l'une des plus faible de la baie de Prony et du canal de la Havannah pour les groupes macrophytes et invertébrés inventoriés.

Les macrophytes, les alcyonaires et les spongiaires colonisent les substrats durs comme les débris coralliens, les anciennes générations de coraux morts et les blocs rocheux.

Les macrophytes sont le groupe biotique le plus important de ce niveau bathymétrique. Particulièrement les algues brunes (*Lobophora variegata*), les algues rouges (*Amphiroa* et une algue calcaire indéterminée) et les algues vertes (*Halimeda* spp).

Les alcyonaires (*Sarcophyton* et *Sinularia*) sont installés sur les coraux morts et les débris coralliens enfouis ou non dans la vase.

Une cigale (*Arcitides* sp.) de grande taille (30 cm) a été observée dans une cavité basse d'un bloc rocheux. Un spécimen de cette taille est très peu courant.

Tableau n°022 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	2	2
Algue brune	1	5
Algue rouge	1	4
Algue verte	1	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	0	0
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	0	0
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	0	0
Mollusque	0	0
Spongiaire	3	3
Zoanthaire	0	0
Crustacé	1	1
TOTAL	10	

4.3.4.3 Benthos Transect 03 C

4.3.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST03C)

L'envasement est de plus en plus important en bas de pente. Les colonies doivent avoir une croissance rapide pour lutter contre cet envasement. Les espèces *Cyphastrea japonica* et *Acropora* branchus sont particulièrement bien développées. Les coraux adoptent des formes particulières car ils encroûtent des galeries de vers (*Astreopora* sp., *A. explanata*, *Galaxea fascicularis*, *G. astreata* et *Psammocora profundacella*). A noter la présence de *Leptoseris gardineri* et *L. scabra*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 35 espèces coralliennes. Les familles scléactiniaires (35 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (6 taxons), les Faviidae (6 taxons) et les Agariciidae (5 taxons) et les Poritidae (4 taxons).

Tableau n°023 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST03C)*

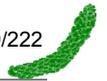
Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	5
Agaraciidae	5	2
Astrocoeniidae	2	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	1	2
Faviidae	6	3
Fungiidae	2	3
Merulinidae	2	3
Mussidae	2	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	2	2
Pocilloporidae	0	0
Poritidae	4	3
Siderastreidae	1	2
Total scléactiniaire	35	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	35	

4.3.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)

Les algues couvrent la plus grande surface des groupes biotiques. Les algues brunes (*Lobophora variegata*) sont les mieux développées, elles colonisent tous les substrats durs. Les algues vertes (*Halimeda* spp) ont un taux de recouvrement plus faible que pour les niveaux bathymétriques supérieurs et sont recouvertes par une fine couche de sédiment. Les alcyonaires des genres *Sarcophyton* et *Sinularia* sont rares et fixés sur les débris corallien enfouis dans la vase.

On retrouve des espèces adaptées au milieu turbide comme les astéries (*Nardoa gomophia*, *Fromia monilis*), les holothuries (*Holothuria edulis* *Holothuria flovomaculata*), les éponges (*Hamigera strongylata*, *Cliona orientalis* et *C. jullieni*) et les anémones (*Discosoma* sp.)

Une langouste (*Panulirus ornatus*) de très grande taille (80 cm) a été observée dans une cavité basse d'un bloc rocheux. Un spécimen de cette taille est peu courant.

Tableau n°024 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST03C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	4	3
Algue brune	1	5
Algue rouge	1	2
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	0	0
Anémone	1	2
Ascidies	0	0
Bryozoaire	0	0
Astérie	2	1
Crinoïde	0	0
Echinides	0	0
Holothurie	2	1
Synapse	0	0
Hydraire	0	0
Mollusque	0	0
Spongiaire	3	3
Zoanthaire	0	0
Crustacé	1	1
TOTAL	16	

4.3.5 Les poissons (ST03)

Sur l'ensemble de la station, 88 individus appartenant à 14 espèces différentes (figure 16) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.6 poisson / m² (figure 17) pour une biomasse de 8 g/m².

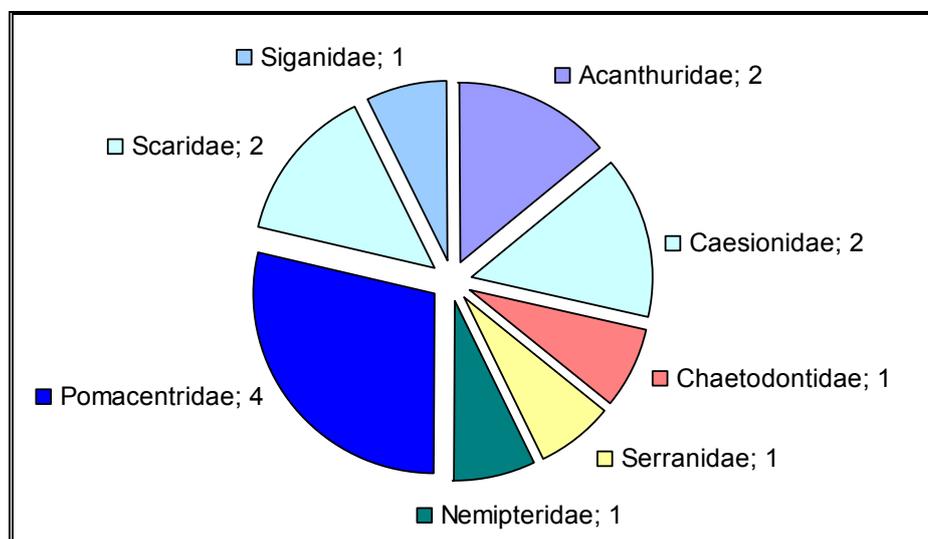


Figure n°016 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST03)*

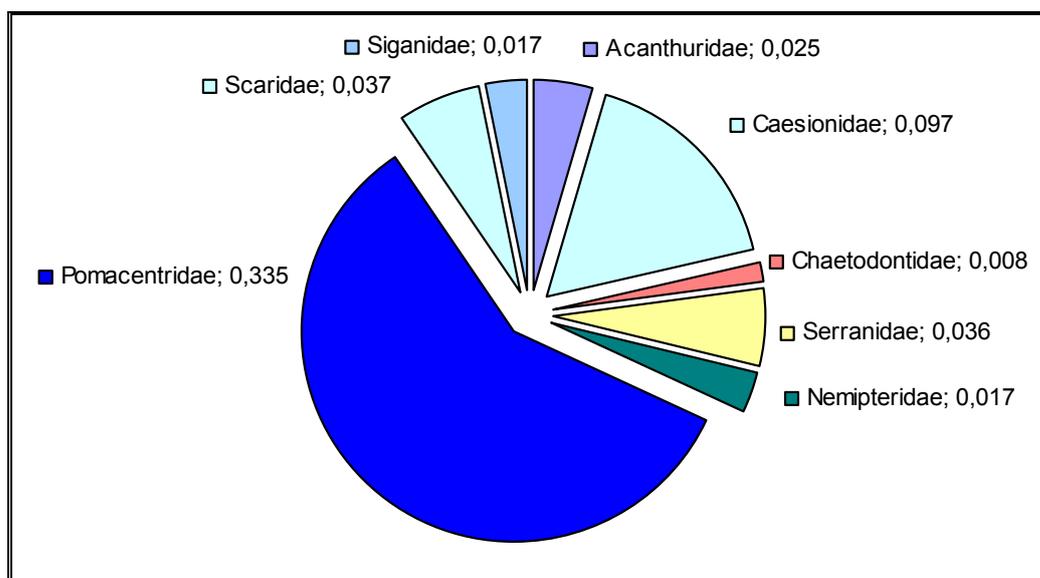


Figure n°017 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST03)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.4 Station 04 = Woodin

4.4.1 Fiche descriptive (ST04)

4.4.1.1 Localisation géographique (ST04)

La station 04 est située dans le Canal Woodin.

Le canal Woodin proche de la baie du Prony sépare la « Grande Terre » de l'île Ouen. Ce canal est non seulement un passage privilégié pour la navigation, mais aussi pour une faune marine très importante (baleines, requins...). Il constitue un passage reliant les eaux du large au sud du lagon, et les courants de marées y sont permanents et souvent très forts. Les fonds sont détritiques grossiers et sont colonisés par de nombreux coraux (cependant la richesse spécifique est faible).



Carte n°05 : Localisation de la station 04 (Woodin)



Photo n°015 : Position en surface par rapport à la côte (ST04)

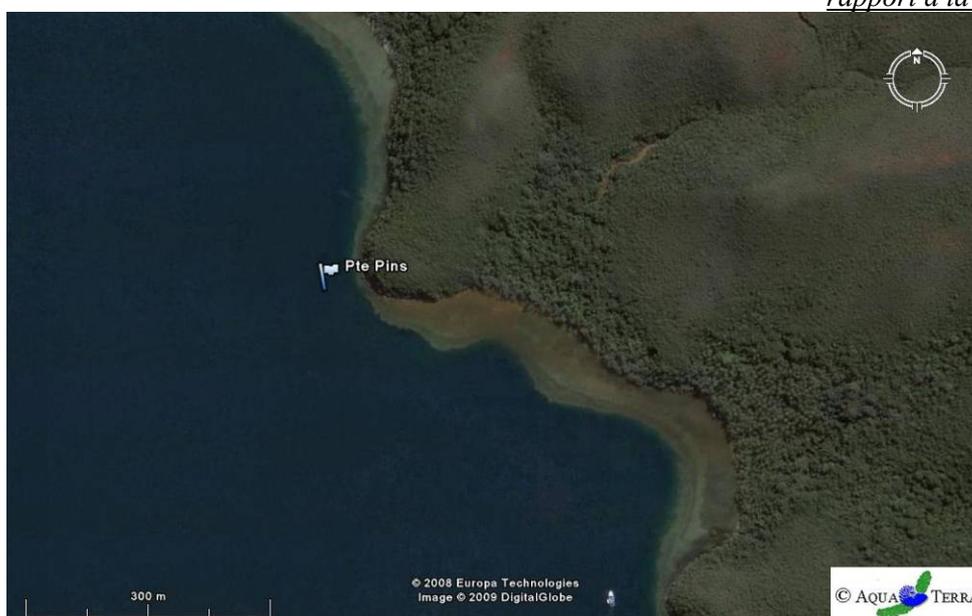


Photo n°016 : Photographie aérienne du site de la station 04

La station est située face à un rocher blanc qui se trouve en bordure du rivage est du Canal Woodin (photographie 15).

Elle a été installée sur le front récifal d'un récif frangeant. La pente est abrupte (40°), nivelée par trois étages de communautés coralliennes distinctes. Les trois transects ont été positionnés à 3.5 m, 10 m et 20 m de

profondeur afin de décrire chaque zone, en parallèle à la pente et dans une direction du sud-est vers le nord-ouest.

Le transect A est positionné à 3.5 mètres de profondeur, parallèlement à la pente. La colonisation des *Millepora* et de *Seriatopora hixrix* est importante.

Le transect B est installé dans une zone à éboulis de roche et débris coralliens branchu. La zone a subi un effondrement de roches provenant de l'étage supérieur. Un cyclone (Erica ?) a certainement arraché les massifs du sommet de la pente. Ce phénomène est récent car de petites colonies coralliennes recolonisent les roches.

Le transect C est en bas de pente dans une zone sableuse où de grandes colonies de *Tubastrea micrantha* s'édifient et dominent le paysage.

Attention : Le courant dans ce canal peut être très fort et il est impératif de se présenter à un étale pour pouvoir échantillonner cette station.

4.4.1.2 Description générale (ST04)

Cette station présente un écosystème qui est singulier en Nouvelle-Calédonie : en sommet de récif frangeant, les *Millepora* forment de grands massifs de 3 mètres de diamètre et les *Seriatopora hixrix* se répartissent uniformément sur le substrat dur avec un recouvrement important. De plus, en bas de pente les colonies de *Tubastrea micrantha* sont remarquablement bien développées.

4.4.1.3 Caractéristiques principales (ST04)

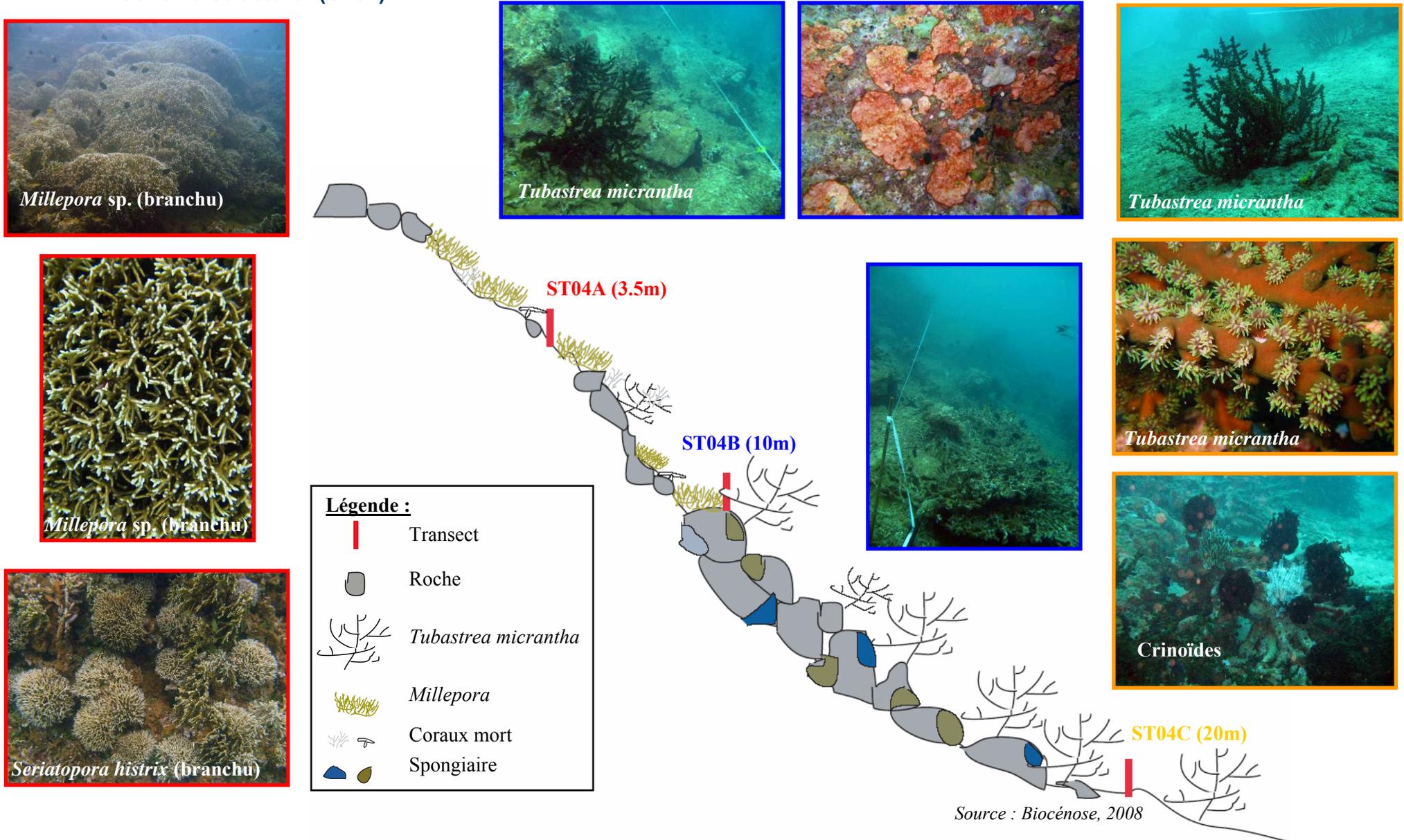
- Richesse spécifique des coraux la plus faible de toutes les stations (Prony et Canal de la Havannah).
- Originalité des espèces benthiques adaptées à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée et turbidité soutenue).
- Présence en grand nombre de *Millepora*, *Seriatopora hixrix* et *Tubastrea micrantha*.
- Mortalité corallienne et nombreux débris.

4.4.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST04)

- Croissance des *Millepora*, des espèces *Seriatopora hixrix* et *Tubastrea micrantha*.
- Développement de *Hamigera strongylata* (éponge) et de *Alcyonidium* sp. (bryozoaire).
- Recrutement corallien faible (colonies coralliennes juvéniles présente mais en faible nombre).



4.4.2 Schéma structural (ST04)



Source : Biocénose, 2008

4.4.3 Le substrat (ST04)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 18](#) pour le transect A, dans la [figure 19](#) pour le transect B et dans la [figure 20](#) pour le transect C.

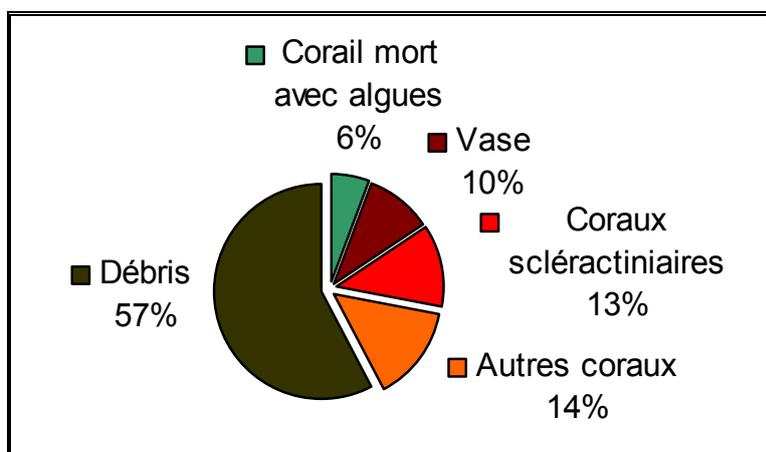


Figure n°018 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A*

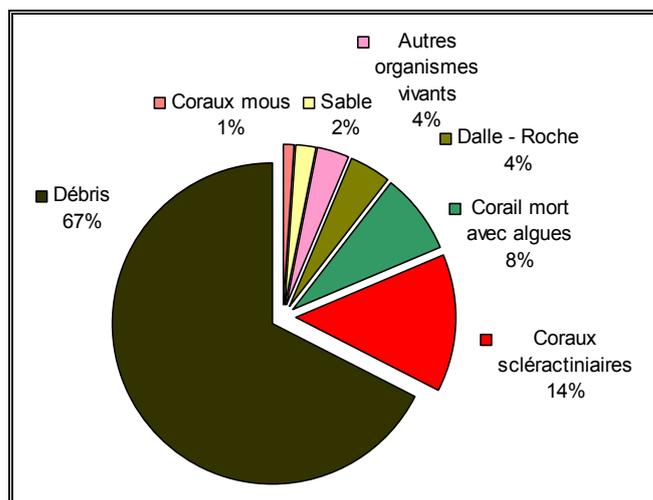


Figure n°019 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B*

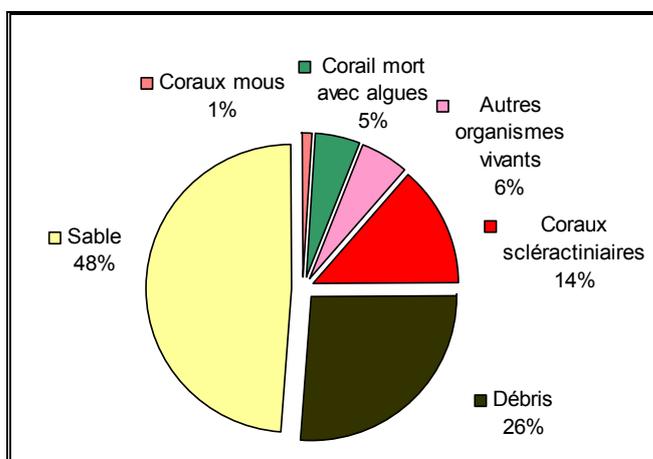


Figure n°020 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C*

Le substrat est majoritairement abiotique à cette station, et composé de débris puis de sable en bas de

tombant.

Les coraux scléactiniaires sont bien représentés aux 3 transects (13 et 14%) et il faut surtout signaler la présence de corail de feu (*Millepora*) sur le transect A (13.5%).

4.4.4 Le benthos (ST04)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 25](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de quelques algues, échinodermes et mollusques et de plusieurs éponges perforantes.

Tableau n°025 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 04*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>			
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	2	2	1
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.			
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2	2	2	
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mammiferum</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>	2	2	2
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	5 (2spp)	3 (2spp)	
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluisii</i>			
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.		1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.		1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>			
Asterie	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.	2		
Crinoïde	indeterminé			2	3	4
Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>		2	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flovomaculata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			



Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	1		
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>	1	1	
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	2	3	4
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	4	3

4.4.4.1 Benthos Transect 04 A

4.4.4.1.1 Les Scléractiniaires (ST04A)

La richesse spécifique des coraux est la plus faible de toutes les stations. Les conditions hydrodynamiques intenses (courant de marée) et la luminosité réduite par la turbidité de l'eau favorisent le développement de certaines espèces. Les colonies de *Millepora* branchus et encroûtantes sont particulièrement bien étendues (2 à 3 mètres de diamètre). Les *Seriatopora histrix* se développent en petits buissons répartis de manière homogène en haut de récif. Cependant la zone présente une mortalité corallienne importante, de grandes colonies d'*Acropora* tabulaires sont retournées ou bien encore en place et colonisées par des éponges, des alcyonaires et des *Tubastrea* sp.

A noter la présence de *Psammocora profundacella*, *Coscinaraea columna*, *C. exesa* et de *Polyphyllia talpina*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 28 espèces coralliennes dont trois espèces de *Millepora* (encroûtant, branchu et sub massif). Les familles scléractiniaires (25 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (6 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons) et les Dendrophyllidae (3 taxons).

Tableau n°026 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04A)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	5
Agaraciidae	1	1
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	
Dendrophyllidae	3	4
Faviidae	2	2
Fungiidae	2	2
Merulinidae	0	0
Mussidae	0	0
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	1	2
Pocilloporidae	3	5
Poritidae	1	2
Siderastreidae	4	2
Total scléactiniaire	25	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	3	5
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	28	

4.4.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)

Les éponges encroûtantes, *Cliona* cf. *jullieni* et *Cliona orientalis* colonisent les coraux morts et les débris coralliens, ce qui dénote un affaiblissement des scléactiniaires.

Les alcyonaires sont variés (*Sarcophyton*, *Lobophytum*, *Drendronephthya*, *Klyxum* et *Nephthea*) mais leur recouvrement est faible. Les crinoïdes affectionnent la colonisation des *Tubastrea micrantha* et des *Acropora* tabulaires morts.

Les algues vertes (*Halimeda* sp., *Neomeris van bossea* et *Caulerpa* sp.) sont éparpillées sur les débris coralliens et le sable.

L'année dernière de nombreux oursins (*Diadema setosum*) étaient dissimulés dans les cavités des roches. Cette année ce groupe se retrouve à mi pente (transect B à 10 m de profondeur).

Tableau n°027 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	3
Algue brune	0	0
Algue rouge	1	2
Algue verte	3	5
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	0	0
Bryzoaire	1	2
Astérie	1	1
Crinoïde	2	2
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	3	2
Spongiaire	3	3
Zoanthaire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	20	

4.4.4.2 Benthos Transect 04 B

4.4.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST04B)

Plusieurs grandes colonies de *Millepora* et de *Tubastrea micrantha* s'édifient. Les massifs de *Millepora* sont de taille plus petites qu'au niveau bathymétrique supérieur mais restent toujours importants. Les grandes colonies de *Tubastrea micrantha* se développent perpendiculairement au courant de marée. Les autres colonies de scléactiniaires sont de petites tailles et la richesse spécifique est faible. A noter la présence de *Cyphastrea japonica*, *Mycedium elephantotus*, *Scolymia vitiensis*, *Merulina scabricula*, *Stylocoeniella armata* et de *Polyphyllia talpina*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 30 espèces coralliennes dont trois espèces de *Millepora* (encroûtant, branchu et sub massif), deux espèces d'antipathaire et une espèces de gorgone (*Astrogorgia mangolia*). Les familles scléactiniaires (24 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (4 taxons), les Faviidae (4 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons) et les Dendrophyllidae (3 taxons).

Tableau n°028 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	4	2
Agaraciidae	1	2
Astrocoeniidae	1	1
Caryophyllidae		
Dendrophyllidae	3	5
Faviidae	4	2
Fungiidae	2	2
Merulinidae	2	1
Mussidae	2	2
Oculinidae	0	0
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	3	3
Poritidae	1	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	24	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	3	3
Tubiporidae	0	0
Gorgone	1	1
Antipathaire	2	2
Total coraux	30	

4.4.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)

Les éboulis de roche et les conditions hydrodynamiques et de turbidité ont favorisé la colonisation des macrophytes et des spongiaires à la défaveur des madréporaires.

La richesse spécifique de ce niveau bathymétrique est la plus importante des stations de la Baie de Prony et Canal Woodin.

Parmi les éponges *Hamigera strongylata*, *Cliona* cf. *jullienei*, *C. orientalis* et *Stellata globostellata* encroûtent de manière importante les blocs rocheux et les débris coralliens. Une éponge noire (indéterminée) se répartie par petites colonies sur les substrats durs. A noter la présence de *Cymbastella cantharella*.

Les alcyonaires sont de petite taille et un peu plus abondant que pour le niveau bathymétrique supérieur (*Sarcophyton*, *Lobophytum*, *Nephtea* et *Drendronephthya*). Les crinoïdes affectionnent les colonies coralliennes de *Tubastrea micrantha* et des *Acropora* tabulaires morts (colonies exposées aux courants).

Les algues vertes (*Halimeda* sp. et *Caulerpa* sp.) se développent modérément sur les débris coralliens et sur le sable. Les algues rouges sont représentées par les *Amphiroa* et les algues brunes sont absentes.

Les bryozoaires *Alcyonidium* sp. sont particulièrement bien développés, ils recouvrent les blocs rocheux sur des surfaces de 0.5m².

Tableau n°029 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	3
Algue brune	0	0
Algue rouge	1	2
Algue verte	3	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	0	0
Bryzoaire	1	5
Astérie	2	2
Crinoïde	1	3
Echinides	1	2
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	4	2
Spongiaire	7	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	27	

4.4.4.3 Benthos Transect 04 C

4.4.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST04C)

La richesse spécifique corallienne est réduite et figure en dernière position au regard de tous les transects étudiés dans le canal de la Havannah et de la baie de Prony. Ce transect présente seulement 10 espèces coralliennes : Les colonies de *Tubastrea micrantha* sont bien développées mais le reste des espèces est représenté par une ou deux colonies *Pachyseris speciosa*, *Cyphastrea* sp., *C. chalcicum*, *Oxypora glabra*. *Acropora* tabulaire, *Favites* et *Psammocora superficialis*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 11 espèces de cnidaires dont une gorgone *Astrogorgia mangolia*. Les familles scléactiniaires (10 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (3 taxons), les Faviidae (3 taxons).

Tableau n°030 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST04C)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	3	2
Agaraciidae	1	1
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae		
Dendrophyllidae	1	5
Faviidae	3	2
Fungiidae	0	0
Merulinidae	0	0
Mussidae	0	0
Oculinidae	0	0
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	0	0
Poritidae	0	0
Siderastreidae	1	1
Total scléractiniaire	10	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	1	1
Total coraux	11	

4.4.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)

Les éponges encroûtantes *Hamigera strongylata*, *Cliona jullieni* et *Cliona orientalis* colonisent les débris coralliens et les quelques roches. L'éponge noire (indéterminée) se répartie abondamment par petites colonies sur les substrats durs. De grandes *Dactylia delicata* se développent en orgues sur les débris coralliens.

Les crinoïdes sont nombreuses et installées sur les *Tubastrea micrantha* vivants (colonies exposées aux courants) et le reste des substrats durs exposés aux courants (débris, roches et les piquets de transect).

Tout comme la zone des 10 mètres de profondeur, les bryozoaires *Alcyonidium* sp. sont particulièrement bien développés et recouvrent les blocs rocheux sur des surfaces de 0.5m².

Les alcyonaires sont de petite taille et peu abondant (*Lobophytum*, *Sinularia* et *Drendronephthya*).

Les macrophytes se développent très peu dans ce milieu turbide, car la pénétration de la lumière est atténuée par les particules sédimentaires et ne permet pas une bonne photosynthèse. Les algues brunes sont absentes et seuls quelques thalles d'algues vertes (*Neomeris van bossea.*), d'algues rouges (*Amphiroa* sp.) se répartissent à travers les débris coralliens.

Tableau n°031 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST04C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	2
Algue brune	0	0
Algue rouge	1	1
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	0	0
Bryzoaire	1	4
Astérie	0	0
Crinoïde	1	4
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	0	0
Spongiaire	6	4
Zoanthaire	2	2
Crustacé	0	0
TOTAL	16	

4.4.5 Les poissons (ST04)

Sur l'ensemble de la station, 308 individus appartenant à 42 espèces différentes (figure 21) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2 poissons / m² (figure 22) pour une biomasse de 266 g/m².

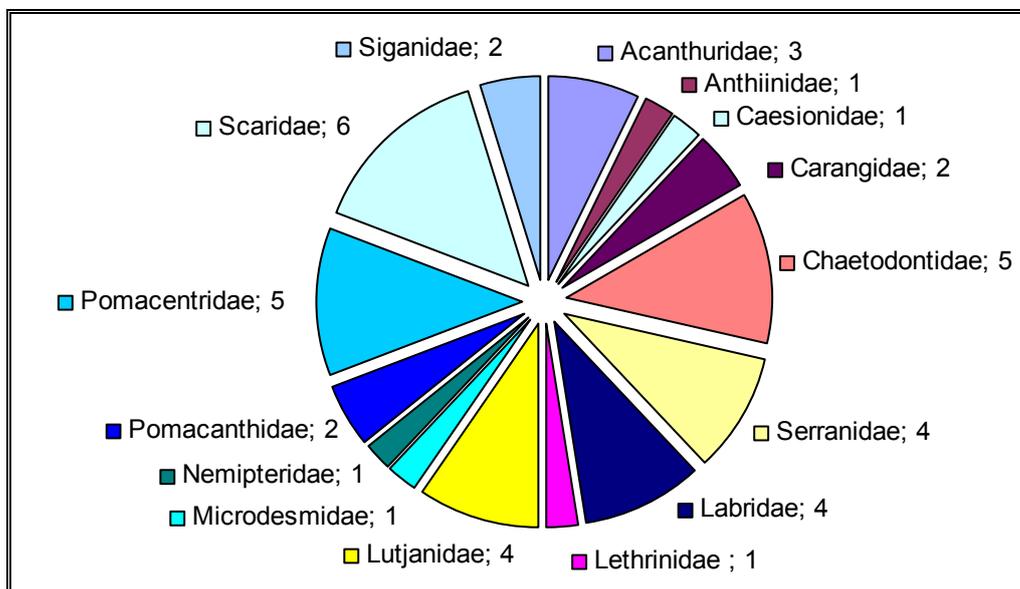


Figure n°021 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST04)*

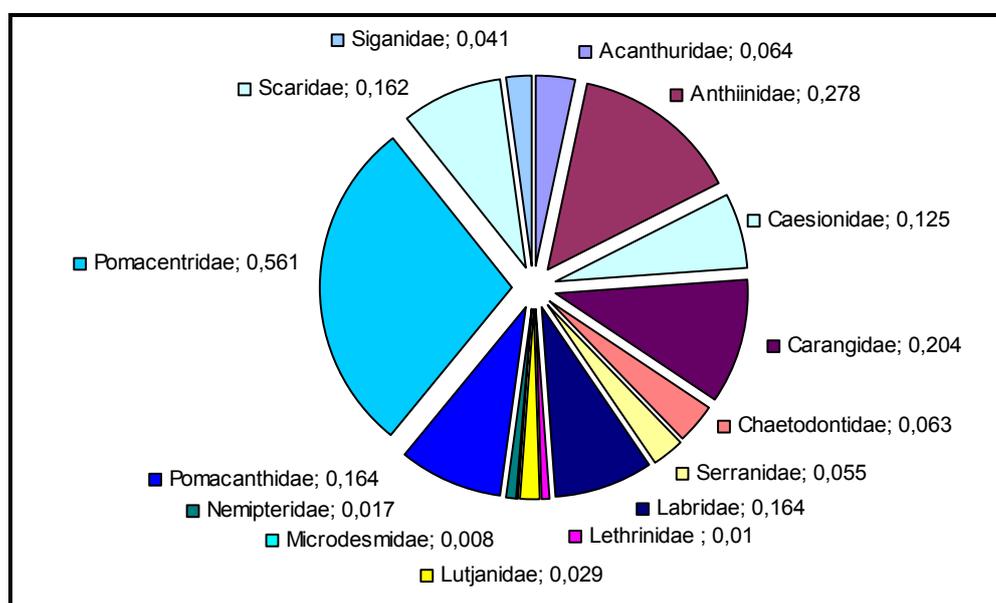


Figure n°022 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST04)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.5 Station 05 = Récif Ioro

4.5.1 Fiche descriptive (ST05)

4.5.1.1 Localisation géographique (ST05)

La station se situe sur la façade nord-est du récif de Ioro. Ce récif est soumis aux courants de marée et subi sur sa façade sud-est l'assaut des vagues dues aux Alizés, alors que sa façade nord-est est plus protégée. La station est donc positionnée sous le vent, à environ 200 mètres dans le sud-ouest du feu signal de Ioro (photographie 17).

Cette façade est composée par une pente sédimentaire détritique (sable, débris et roche) inclinée à environ 35°. Les 3 transects ont été placés perpendiculairement à la pente à 5, 10 et 20 mètres profondeur et sont orientés du sud-ouest vers le nord-est.



Carte n°06 : Localisation de la station 05 (Ioro)



Photo n°017 : Position en surface par rapport au feu signal (ST05)

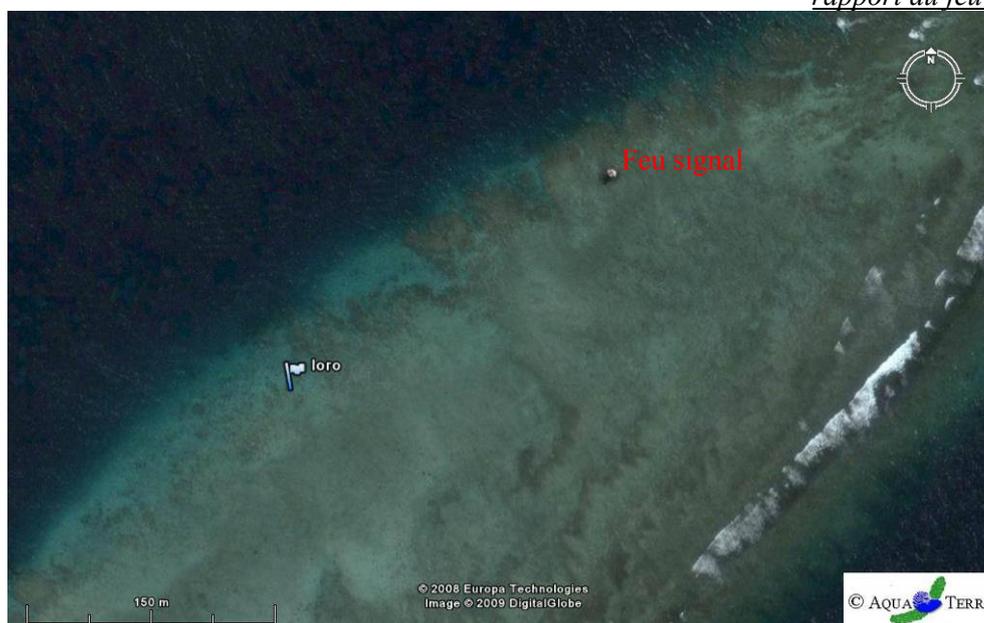


Photo n°018 : Photographie aérienne du site de la station 05

Le transect A est installé sur la zone sommitale du récif qui est constituée par du sable fin sur lequel sont disposés de nombreux débris, des grandes colonies massives de *Porites* et des massifs coralliens épars. Ces derniers sont recouverts principalement par des corallines et sont peu colonisés par les coraux vivants. Le transect B se caractérise par un recouvrement important de débris, de blocs coralliens sur du sable



coquillé. Les massifs coralliens sont épars, encore en place mais peu colonisés.

4.5.1.2 Description générale (ST05)

Des massifs coralliens de forme massive se développent particulièrement en surface jusqu'à mi-pente, laissant la place au fur et à mesure de la profondeur aux coraux branchus *Tubastrea micrantha* qui affectionnent les zones de courants.

4.5.1.3 Caractéristiques principales (ST05)

- Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée).
- Présence en grand nombre de *Porites* massifs et branchus, *Millepora*, *Tubastrea micrantha*.
- Mortalité corallienne et nombreux débris.
- Attaque ancienne d'*Acanthaster planci*.

4.5.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST05)

- Croissance des *Tubastrea micrantha*, *Porites nigrescens*, *Porites cylindrica*, *Porites* spp. massifs.
- Les spongiaires (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants.
- Développement de *Hamigera strongylata* (éponge encroûtante).
- Recrutement corallien faible (colonies coralliennes juvéniles présentent mais en faible nombre).
- Pas d'*Acanthaster planci* sur la station mais deux spécimens ont été observés sur le platier récifale à 200 m de la station.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Richesse spécifique des invertébrés en augmentation.



4.5.2 Schéma structural (ST05)

Légende :

- | Transect A, B, C
-  *Tubastrea micrantha*
-  *Acropora*
-  Faviidae
-  *Diploastrea heliopora*
-  *Porites*
-  Spongiaire
-  Roche

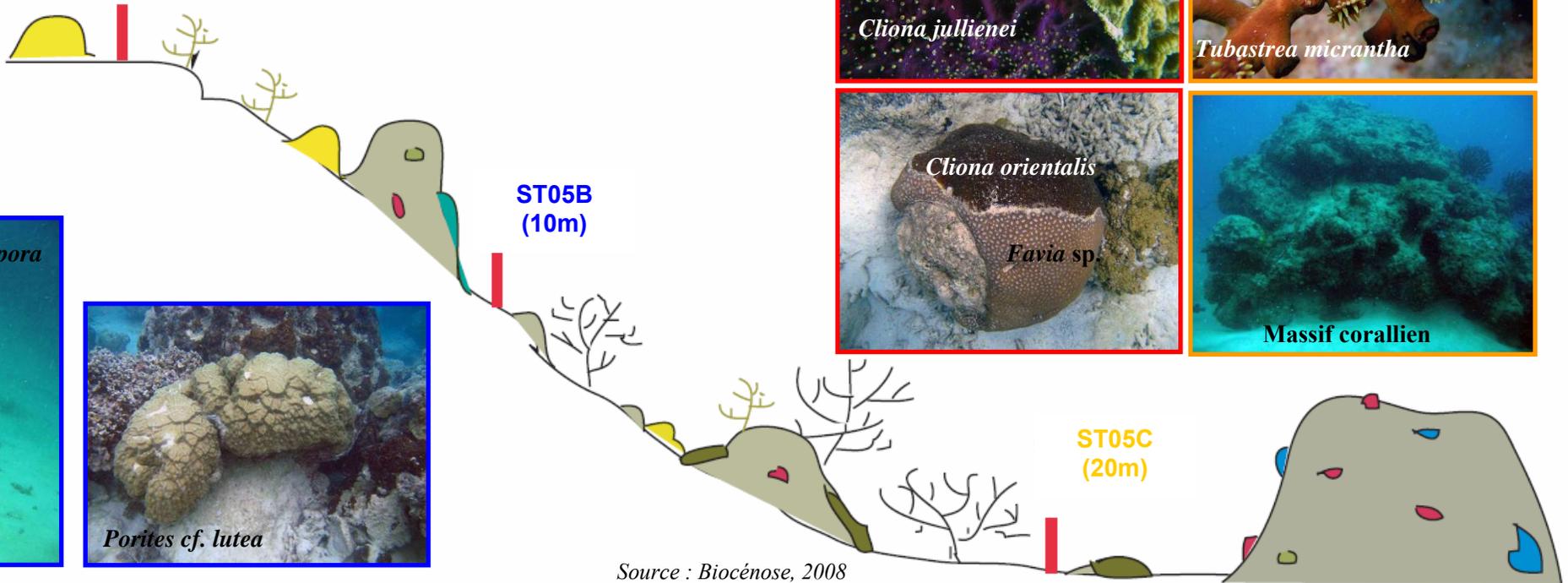
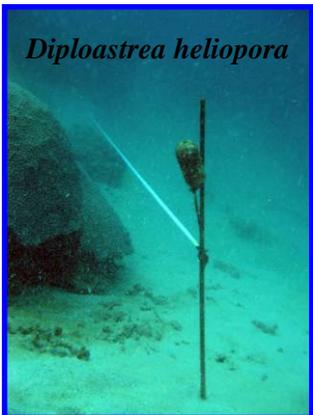


**ST05A
(5m)**

**ST05B
(10m)**



**ST05C
(20m)**



Source : Biocénose, 2008



4.5.3 Le substrat (ST05)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 23](#) pour le transect A, dans la [figure 24](#) pour le transect B et dans la [figure 25](#) pour le transect C.

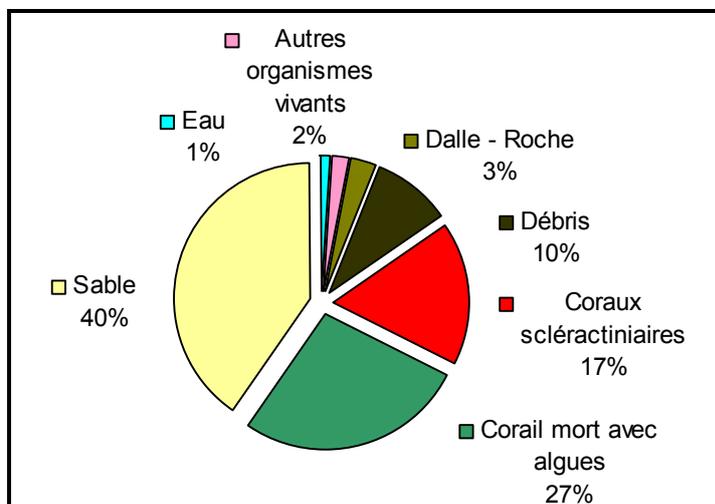


Figure n°023 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A*

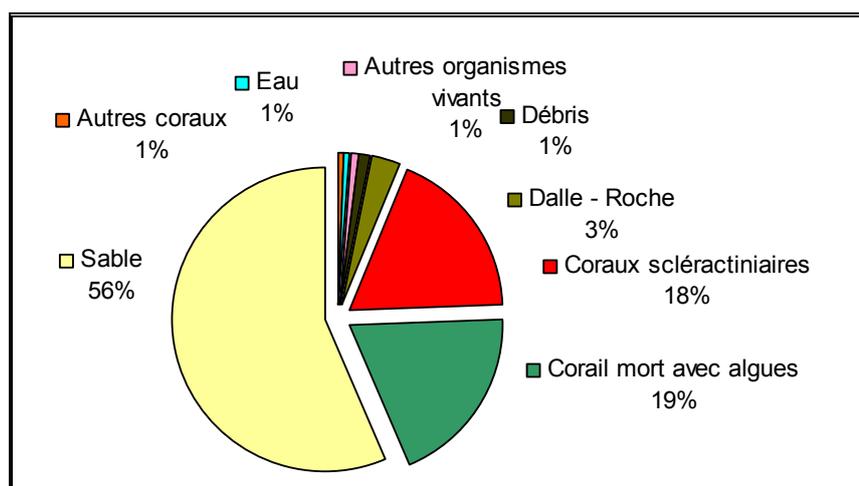


Figure n°024 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B*

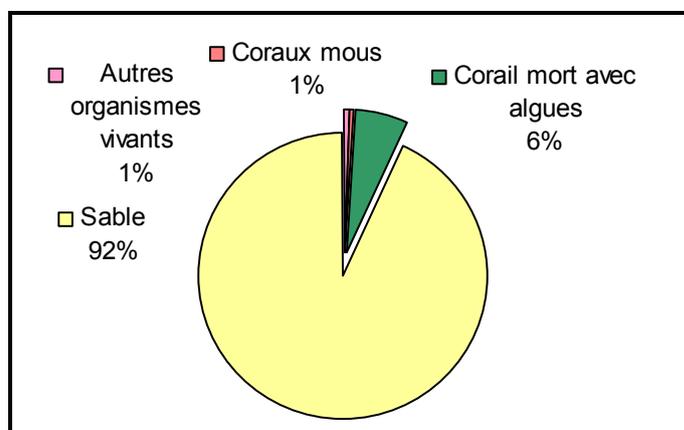


Figure n°025 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C*

Le substrat est majoritairement abiotique à cette station, avec une proportion de sable qui augmente avec la profondeur (40, 56 puis 92%).

Les coraux scléractiniaires sont représentés seulement sur les deux premiers transects (17 et 18%).

Quant au transect C il est remarquable par sa quasi absence de vie : il est positionné au-dessus du sable, et croise seulement un massif corallien mort sur sa fin. Même si à cet étage le substrat est peu colonisé, ce transect n'est cependant pas représentatif de cette zone, où on peut observer notamment des *Tubastrea micrantha*.

4.5.4 Le benthos (ST05)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 32](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de quelques algues, échinodermes (mais pas d'étoile de mer) et mollusques et de plusieurs éponges perforantes.

Tableau n°032 : Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 04

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.	2		
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	3		
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>			
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	2	2
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>			
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>			
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2		
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>			
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	2	2	2
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.			
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>			

Crinoïde	indeterminé				2	2
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	2	2	1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>	1		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1		1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>	2		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			1
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>			1
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	1		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>	1		
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	3	3	2
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	4	2

4.5.4.1 Benthos Transect 05 A

4.5.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST05A)

Les familles scléactiniales Poritidae et Acroporidae sont particulièrement bien développées, ces espèces sont variées et adaptées aux conditions hydrodynamiques soutenues (courants de marée). Les colonies de Poritidae adoptent de grandes formes massives de plusieurs mètres de diamètre (*Porites lobata*, *Porites lutea* et *Porites* sp.) et des formes branchues (*Porites cylindrica* et *Porites nigrescens*). On note la présence rare de *Porites rus* (espèce trouvée seulement sur cette station). Les Acroporidae sont plutôt de forme branchue robuste (*Isopora palifera*, *Montipora stellata* et *Acropora* spp.) et de forme encroûtante (*Montipora* spp.). Les autres colonies coralliennes sont de petites tailles (*Cyphastrea japonica*, *Pectinia lactuca*, *Turbinaria mesenterina*, *T. peltata*, *T. reniformis*).

La mortalité corallienne est importante au regard des nombreux débris coralliens et des grosses patates de *Porites* mortes (encore à nue ou bien envahies par les éponges encroûtantes). Les dégradations sont de plusieurs types, dans le premier cas les conditions hydrodynamiques entraînent une casse importante des colonies branchues, dans le second les *Acanthaster planci* observées l'année dernière ont dévoré les colonies massives et les éponges encroûtantes sont en compétition spatiale avec les madrépores.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 39 espèces coralliennes, dont une espèce de *Millepora* branchu. Les familles scléactiniales (38 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (7 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Faviidae (6 taxons) et les Agariciidae (4 taxons).

Tableau n°033 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05A)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	7	5
Agaraciidae	4	3
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	2
Faviidae	6	3
Fungiidae	1	2
Merulinidae	2	2
Mussidae	1	2
Oculinidae	1	3
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	3	3
Poritidae	7	5
Siderastreidae	1	2
Total scléractiniaire	38	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	1	3
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	39	

4.5.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)

Les macrophytes ne présentent pas un recouvrement important. Les algues rouges (*Amphiroa*), les algues vertes (*Chlorodesmis fastigiata*) et les algues brunes (*Turbinaria ornata* et *Sargassum*) sont fixées préférentiellement sur les massifs coralliens et les débris. Le genre *Halimeda* est regroupé sur les différents substrats durs (amas de débris coralliens, blocs coralliens et massifs) et sur le sable.

Le haut de récif est dépourvu d'alcyonaires, à contrario les spongiaires sont relativement bien développés (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) et colonisent les substrats durs et empiètent sur les coraux vivants (espèces bio indicatrices de l'affaiblissement des coraux). A noter la présence rare de *Strongylodesma* et de *Clathria rugosa*.

Les holothuries privilégient les débris coralliens déposés sur le substrat meuble constitué de sable (*Holothuria edulis*, *H. nobilis*, *Bohadschia argus*). Et les échinides (*Diadema setosum*) se camouflent dans les cavités des blocs coralliens.

Tableau n°034 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	0	0
Algue brune	2	3
Algue rouge	1	3
Algue verte	2	2
Cyanobactérie	0	0
Anémone	1	1
Ascidies	0	0
Bryozoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	0	0
Echinides	1	2
Holothurie	3	2
Synapse	0	0
Hydraire	0	0
Mollusque	4	3
Spongiaire	4	3
Zoanthaire	1	1
Crustacé	0	0
TOTAL	19	

4.5.4.2 Benthos Transect 05 B

4.5.4.2.1 Les Scléractiniaires (ST05B)

Les colonies massives se développent très bien dans ce genre de biotope. Les espèces *Porites lobata*, *P. lutea* et une colonie de *Diploastrea heliopora* sont de grandes tailles (2 à 3 mètres de diamètre). Les colonies branchues forment de petits massifs (*Porites nigrescens*, *Porites cylindrica* et *Millepora*). Les espèces *Merulina scabricula* et *Pachyseris speciosa* se développent aussi particulièrement bien.

Cependant comme pour le transect ST5A à 5 mètres de profondeur, nous avons constaté la détérioration antérieure d'une partie de la communauté corallienne (coraux morts en place) par les *Acanthaster planci* et par la colonisation spatiale des éponges encroûtantes.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 41 espèces coralliennes dont une espèce de *Millepora* branchu. Les familles scléractiniaires (40 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (6 taxons), les Faviidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophyllidae (4 taxons) et les Agariciidae (4 taxons).

Tableau n°035 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	6	2
Agaraciidae	4	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	4	3
Faviidae	5	3
Fungiidae	1	1
Merulinidae	3	2
Mussidae	2	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	1	2
Pocilloporidae	5	3
Poritidae	5	5
Siderastreidae	2	2
Total scléractiniaire	20	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	21	

4.5.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)

Les macrophytes ont un recouvrement un peu moins important que sur le transect supérieur. Quelques thalles de *Chlorodesmis fastigiata* et d'*Amphiroa* sont disséminés à travers les débris et les massifs coralliens.

Les spongiaires (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants. A noter la présence des spongiaires *Hamigera strongylata*, *Clathria bargibanti* et *C. rugosa* ainsi que des ascidies *Polycarpa cryptocarpa* et une *P. clavata*.

Les alcyonaires (*Sarcophyton* et *Sinularia*) sont très peu représentés dans cette station.

Les mollusques *Arca ventricosa* sont incrustés dans les patates de *Porites* et les espèces *Hytotissa sp.*, *Lopha crystagali*, *Pedum spondylcidum* et *Spondylus sp.* sont camouflées sur les blocs coralliens.

Tableau n°036 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	2	2
Algue brune	0	0
Algue rouge	1	2
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	2	2
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	1	2
Holothurie	1	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	5	4
Spongiaire	5	5
Zoanthaire	1	1
Crustacé	0	0
TOTAL	21	

4.5.4.3 Benthos Transect 05 C

4.5.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST05C)

La richesse spécifique et le recouvrement coralliens augmentent en bas de pente sédimentaire. Les colonies coralliennes de *Tubastrea micrantha* sont nombreuses et bien développées (perpendiculairement au courant). Les autres espèces sont en majorité de petites tailles et sont typiques d'environnement où la pénétration de la lumière est affaiblie (*Leptoseris scabra*, *Galaxea fascicularis*, *Caulastrea furcata*, *Goniopora* sp., *Coscinaraea columna*, *Pavona explanulata*, *Barabattoia amicorum*, *Turbinaria mesenterina* et *T. Peltata*)

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 33 espèces coralliennes dont une espèce de *Millepora* branchu et deux espèces d'antipathaires. Les familles scléactiniaires (30 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (11 taxons), les Acroporidae (3 taxons), les Agariciidae (3 taxons) et les Dendrophyllidae (3 taxons).

Tableau n°037 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST05C)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	3	2
Agaraciidae	3	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	5
Faviidae	11	3
Fungiidae	1	2
Merulinidae	2	2
Mussidae	0	0
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	2	2
Poritidae	2	2
Siderastreidae	1	1
Total scléactiniaire	30	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	2	2
Total coraux	33	

4.5.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)

Le recouvrement abiotique est majoritairement composé de sable coquillé, peu d'organismes colonisent ce substrat meuble : les spongiaires *Clathria rugosa*, les holothuries (*Stichopus stichopus*, *Thelenota ananas* et *Holothuria edulis*) et de rares ascidies *Polycarpa clavata* colonisent ce milieu.

Les algues vertes (*Chlorodesmis fastigiata*) et algues rouges (*Amphiroa*) et les ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*) sont installées sur les débris et les massifs coralliens. Les alcyonaires sont peu nombreux mais sont un peu plus variés que pour les niveaux bathymétriques supérieurs (*Sarcophyton*, *Lobophytum*, *Sinularia*, et *Dreдрonephthya*).

Les bryozoaires (*Alcyonidium* sp.), les zoanthaires (*Palythoa* sp.) et les spongiaires (*Hamigera strongylata*, *Cliona orientalis*, *C. jullienei*, *Stylissa flabelliformi*, *Stellata globostellata*) encroûtent les massifs et les débris coralliens.

Tableau n°038 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST05C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	4	2
Algue brune	0	0
Algue rouge	1	2
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	2	2
Bryzoaire	1	2
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	1	1
Holothurie	3	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	1	1
Spongiaire	8	4
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	25	

4.5.5 Les poissons (ST05)

Sur l'ensemble de la station, 209 individus appartenant à 33 espèces différentes (figure 26) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.5 poissons / m² (figure 27) pour une biomasse de 53 g/m².

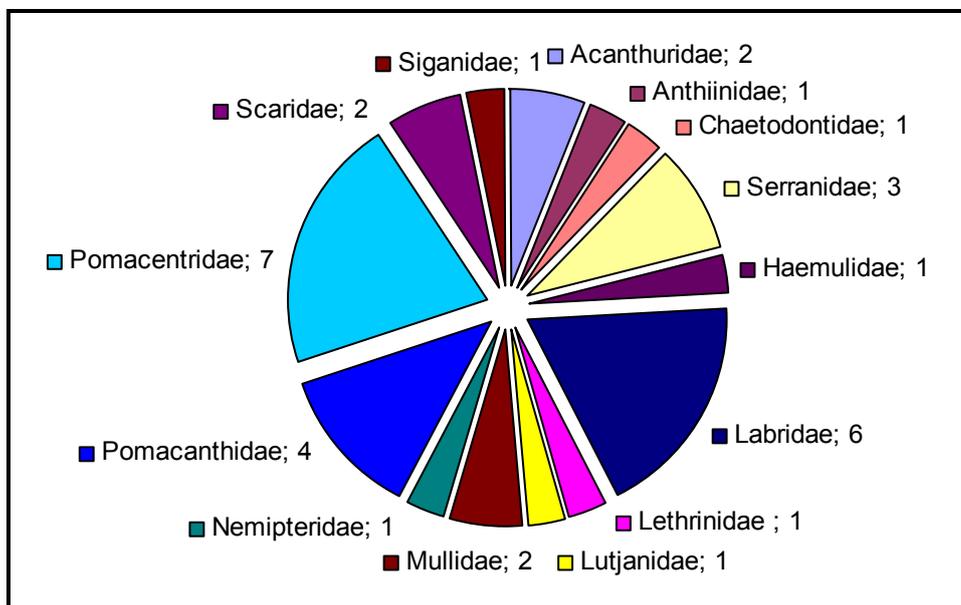


Figure n°026 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST05)

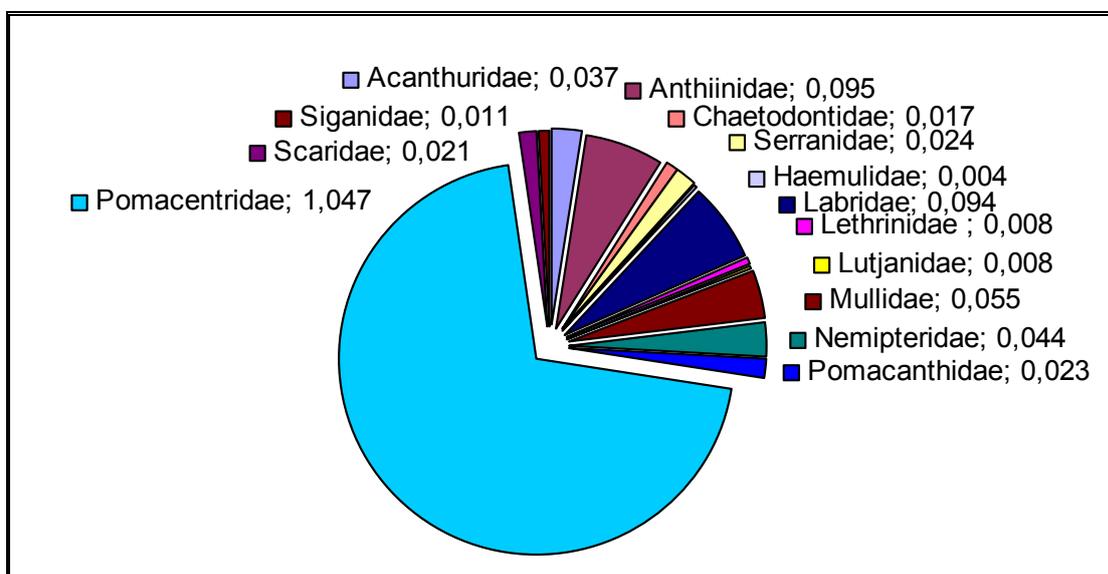


Figure n°027 : Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST05)

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.6 Station 06 = Banc Ionontea

4.6.1 Fiche descriptive (ST06)

4.6.1.1 Localisation géographique (ST06)

Le banc de Ionontea se situe au milieu du canal de la Havannah. Ce récif est totalement immergé et subit les forts courants de marée et l'assaut des trains de houle. Aucun abri n'est possible.

La station est positionnée au nord-est du banc Ionontea, sur une pente abrupte inclinée entre 40-50° pour les profondeurs de 6 et 20 mètres. Les trois transects ont été positionnés parallèlement à la rupture de pente sous une orientation du sud-ouest vers le nord-est à 9 m, 15 m et 21 m de profondeur.



Carte n°07 : Localisation de la station 06 (Ionontea)

Le transect A se situe au début de la rupture de pente du récif, à 9 mètres de profondeur.

Le transect B a été installé à 15 mètres de profondeur et se trouve au milieu de la pente qui est abrupte. Cette déclivité et les courants intenses ont généré des éboulements de blocs (10 cm à 1 m) et retourné des *Acropora* tabulaires.

Le transect C se situe à 21 m de profondeur en bas de pente. Au-delà, les massifs coralliens sont beaucoup plus espacés et le sable parsemé de débris, représente plus de 70 % du recouvrement.

4.6.1.2 Description générale (ST06)

Le banc est recouvert à son sommet principalement par des coraux du genre *Acropora* tabulaires et sub massif *Pocillopora* puis par une algueraie d'algues brunes des genres *Turbinaria* et *Sargassum*. Cette zone est fréquentée par de nombreuses tortues qui viennent se nourrir de ces algues. On note également la présence de deux couloirs d'avalanches avec des débris coralliens où les madrépores sont quasiment inexistantes.

4.6.1.3 Caractéristiques principales (ST06)

- Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée).
- Présence en grandes colonies de *Porites* massifs à mi pente (10 m de profondeur).
- Mortalité corallienne et nombreux débris.
- Présence de cyanobactéries (*Phormidium* sp.) à 20 m de profondeur (observations 2007 et 2008).

4.6.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST06)

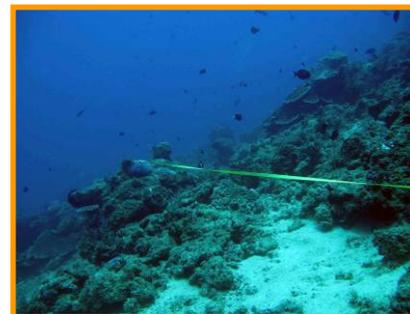
- Les spongiaires (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants.
- Recrutement corallien faible (colonies coralliennes juvéniles présentent mais en faible nombre).
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés en augmentation.



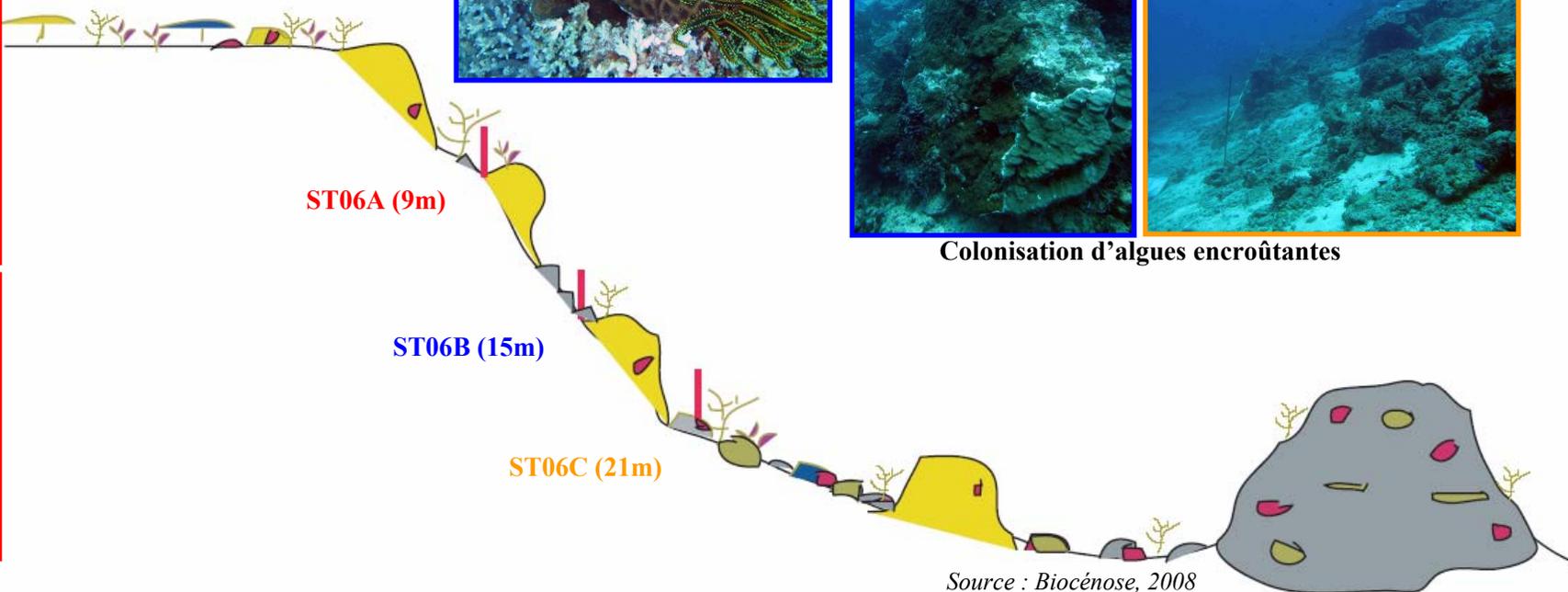
4.6.2 Schéma structural (ST06)

Légende :

-  Transect
-  Roche
-  Porites
-  Coraux massifs
-  Coraux branchus
-  Coraux tabulaires
-  Algue
-  Spongiaire



Bas de pente de récif
(Accumulation roche et de débris)



Source : Biocénose, 2008



4.6.3 Le substrat (ST06)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 28](#) pour le transect A, dans la [figure 29](#) pour le transect B et dans la [figure 30](#) pour le transect C.

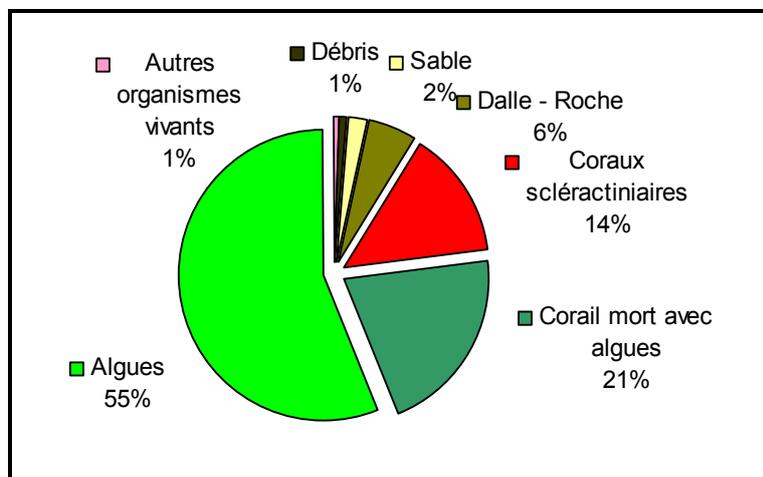


Figure n°028 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A*

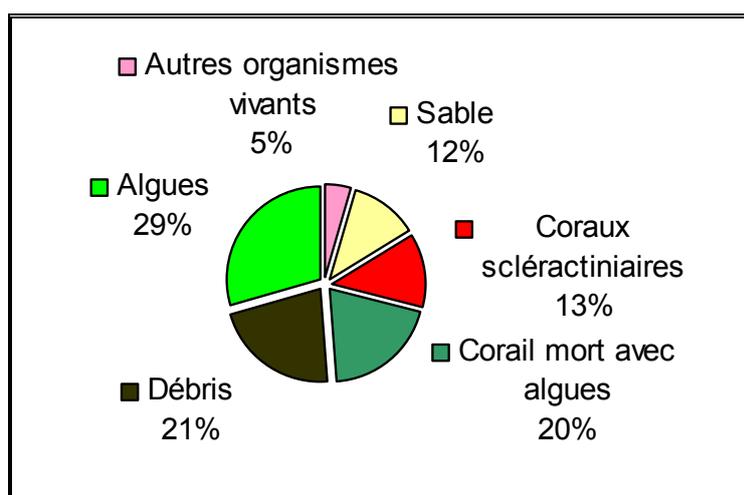


Figure n°029 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B*

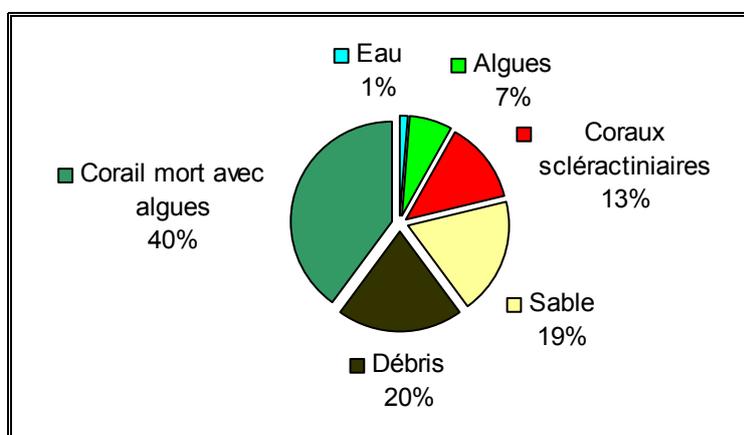


Figure n°030 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C*

Le substrat est très recouvert à cette station (particulièrement au transect A), notamment de coraux morts anciennement et colonisés par des algues rouges calcaires, d'où les taux élevés d'algues (55, 29 et 7%). Les coraux scléactiniaires sont bien représentés aux 3 transects (14 et 13%).

4.6.4 Le benthos (ST06)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 39](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de nombreuses algues, dont des cyanobactéries au transect C, de quelques échinodermes et de plusieurs éponges perforantes. A noter : l'absence de mollusque (en taxons cibles).

Tableau n°039 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 06*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	2	3	3
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	2	2
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	4		
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	5	5	5
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	2	2	2
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>	2	2	2
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>			
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>	2	4	4
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1		2	
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2	3	3
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verhuyssii</i>			
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	3	2	
Cyanobactérie		<i>Phormidium</i>	sp.			2
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.	1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>			
Crinoïde	indeterminé			3	3	3
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>			



Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	2	1	2
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		1	1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			2
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>			
Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	1	2	2
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	4	5

4.6.4.1 Benthos Transect 06 A

4.6.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST06A)

Au sommet du récif le taux de recouvrement corallien vivant est faible mais la richesse spécifique est relativement importante (65 espèces de coraux). Les scléactiniaires se caractérisent par leur robustesse et leur résistance aux forts courants de marée et à l'assaut de la houle. De nombreuses colonies adoptent des formes massives (Poritidae, Faviidae et Agariciidae), des formes encroûtantes (*Pavona varians*, *Montipora* spp., *Hydnophora pilosa*), des formes tabulaires (*Acropora* 3 spp.) et branchues (*Acropora* 4 spp., *Pocillopora damicornis*, *Seriatopora hystrix*, *S. calendrium*). A noter la présence rare de *Gardineroseris planulata* et *Barabattoia amicorum*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 65 espèces coralliennes. Les familles scléactiniaires (65 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (16 taxons), les Acroporidae (11 taxons), les Agariciidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Mussidae (6 taxons) et les Merulinidae (5 taxons).

Tableau n°040 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	11	5
Agaraciidae	6	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	4	2
Faviidae	16	4
Fungiidae	4	2
Merulinidae	5	3
Mussidae	6	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	1	2
Pocilloporidae	6	4
Poritidae	2	3
Siderastreidae	2	2
Total scléractiniaire	65	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	65	

4.6.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)

Les espèces de macrophytes et d'invertébrés sont adaptées aux milieux balayés par les courants. Les macrophytes sont abondantes et sont disséminées à même la dalle, les algues rouges (*Asparagopsis armata*, *Amphiroa* sp., *Triclogloea requienii*) et les algues brunes (*Turbinaria* sp. *Dictyota* sp. et *Padina* sp.) sont nombreuses et enfin quelques thalles de *Chlorodesmis fastigiata* et d'*Halimeda* sp. se développent à travers les colonies coralliennes.

Les spongiaires ne sont pas très variés (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) et sont dispersés par plaque sur la dalle et les petits massif coralliens. Les ascidies privilégient ce genre de biotope balayé par les courants de marée et où les eaux sont continuellement renouvelées (*Polycarpa cryptocarpa*, *P. clavata* et *Clavelina detorta*). Les Zoanthaires (*Palythoa* sp.) forment de petites plaques et colonisent la dalle.

Tableau n°041 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	2
Algue brune	3	4
Algue rouge	4	5
Algue verte	2	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	3	4
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	1	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	1	2
Spongiaire	3	3
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	24	

4.6.4.2 Benthos Transect 06 B

4.6.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST06B)

Le recouvrement en coraux vivant a diminué par rapport au niveau bathymétrique supérieur. De nombreuses colonies coralliennes de ce niveau ont été ensevelies, cassées ou entraînées par les éboulis de roche et de coraux morts provenant de l'étage supérieur.

Cependant de grandes colonies de *Porites lobata* (2 m de diamètre) s'édifient sur la pente abrupte et de nouvelles colonies recouvrent les débris et la dalle (*Pocillopora damicornis*, *Scolymia vitiensis*, *Pachyseris speciosa*, *Turbinaria mesenterina*, *Turbinaria peltata*, *Psammocora contigua*, *Cyphastrea japonica*, *Echinopora lamellosa*, *Favites abdita*...)

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 55 espèces coralliennes dont une espèce de *Millepora* encroûtant. Les familles scléactiniaires (54 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (14 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Mussidae (6 taxons) les Merulinidae (5 taxons) et les Agariciidae (4 taxons).

Tableau n°042 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	2
Agaraciidae	4	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	2	3
Faviidae	14	4
Fungiidae	3	3
Merulinidae	5	4
Mussidae	6	3
Oculinidae	2	4
Pectiniidae	3	3
Pocilloporidae	6	4
Poritidae	2	3
Siderastreidae	1	2
Total scléactiniaire	54	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	55	

4.6.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)

Les spongiaires, les macrophytes et les ascidies sont en compétition avec les coraux pour la colonisation du milieu. La place perdue par les coraux lors de l'effondrement de blocs (hypothèse du cyclone Erica) a été compensée par les macrophytes et les invertébrés.

Plusieurs exemples d'encroûtement de coraux scléactiniaires par les *Cliona orientalis* sont les marqueurs de cette dégradation et de la faiblesse des scléactiniaires dans ce milieu.

Les ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*, *P. clavata*) et les macrophytes sont bien adaptées à cet environnement, les algues rouges (*Asparagopsis armata*) prolifèrent sur la dalle et les autres espèces sont dispersées et moins abondantes.

Tableau n°043 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	2
Algue brune	2	3
Algue rouge	4	5
Algue verte	3	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	2	3
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	1	2
Spongiaire	5	4
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	25	

4.6.4.3 Benthos Transect 06 C

4.6.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST06C)

Le bas de pente étant l'exutoire de nombreux débris coralliens et de roche, le recouvrement des coraux vivants est faible mais la richesse spécifique reste importante. De petites colonies recolonisent le site. Les espèces les plus abondantes sur ce site, sont communes au lagon néo-calédonien (*Seriatopora histrix*, *Galaxea astreata*, *G. fascicularis* et *Pocillopora damicornis*). A noter la présence rare de *Leptoseris scabra*, *L. hawaiiensis*, *Pavona decussata*, *Sandalolitha robusta*, *Turbinaria mesenterina*, *Oulastrea crista*, *Pectinia lactuca*, *P. pæonia*, *Psammocora contigua* *Hydnophora microconos* et *Acanthastrea echinata* (juvénile).

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 52 espèces coralliennes. Les familles scléactiniaires (52 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (15 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons) et les Fungiidae (3 taxons)

Tableau n°044 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST06C)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	2
Agaraciidae	7	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	3
Faviidae	15	3
Fungiidae	4	3
Merulinidae	2	2
Mussidae	5	3
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	2	2
Pocilloporidae	4	3
Poritidae	1	2
Siderastreidae	1	1
Total scléactiniaire	52	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	52	

4.6.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)

La dégradation mécanique des coraux en sommet de récif puis l'éboulement de ces derniers jusqu'en bas de pente a favorisé le développement des cyanobactéries, des spongiaires, des macrophytes et des ascidies. Les cyanobactéries (*Phormidium* sp.) sont présentes en faible concentration sur la dalle et les coraux morts et les spongiaires (*Cliona orientalis* et *C. jullieni*) se développent sur quelques colonies coralliennes vivantes et de nombreux débris coralliens. Les macrophytes se répartissent comme pour les étages supérieurs avec une dominance d'algues rouges (*Asparagopsis armata* et *Triclogloea requienii*). L'espèce dominante des ascidies est *Polycarpa cryptocarpa* alors que *Polycarpa clavata* est beaucoup plus rare.

Les crinoïdes sont nombreuses et fixées à même la dalle ou bien sur les promontoires coralliens afin de pouvoir être exposée aux courants de marée. Les holothuries sont rares et colonisent le substrat sableux (*Holothuria edulis*, *H. nobilis* et *Thelenota anax*).

Tableau n°045 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST06C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	2	2
Algue brune	2	3
Algue rouge	4	5
Algue verte	1	3
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	2	4
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	3	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	2	1
Spongiaire	3	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	23	

4.6.5 Les poissons (ST06)

Sur l'ensemble de la station, 246 individus appartenant à 42 espèces différentes (figure 31) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.7 poissons / m² (figure 32) pour une biomasse de 376.6 g/m².

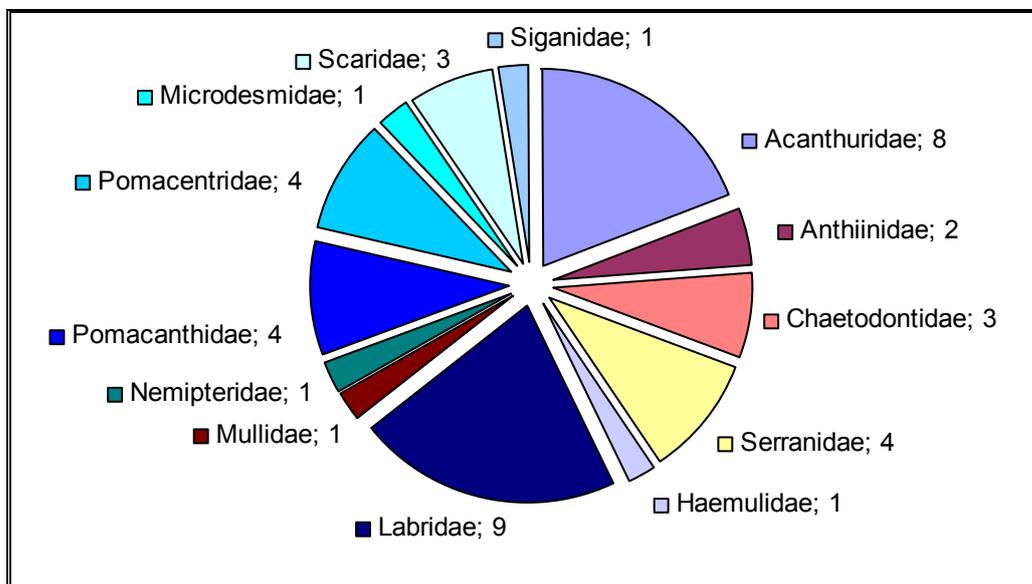


Figure n°031 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST06)*

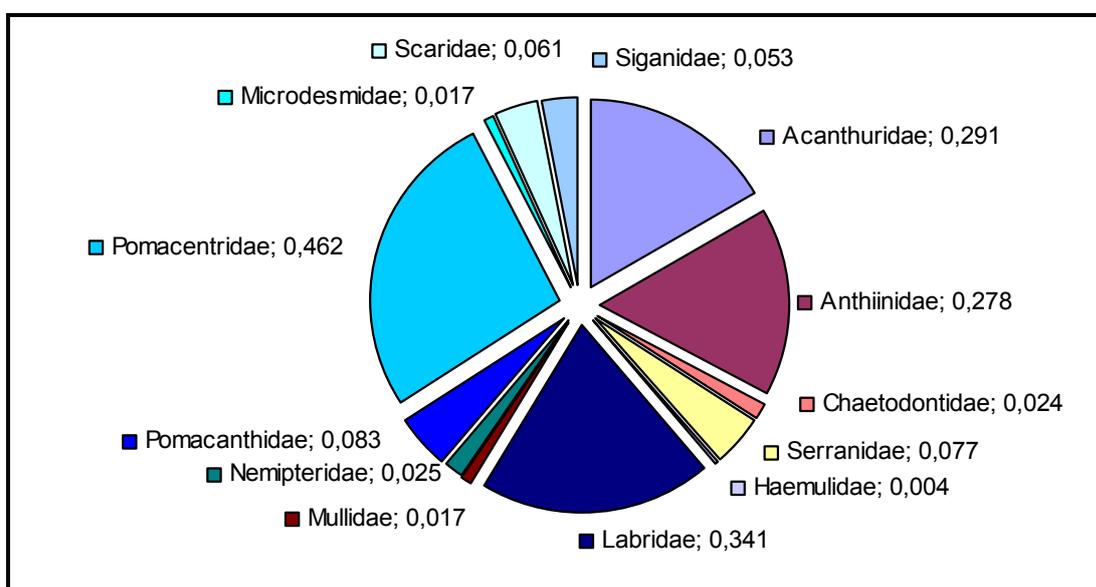


Figure n°032 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST06)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).



coralliens vivants.

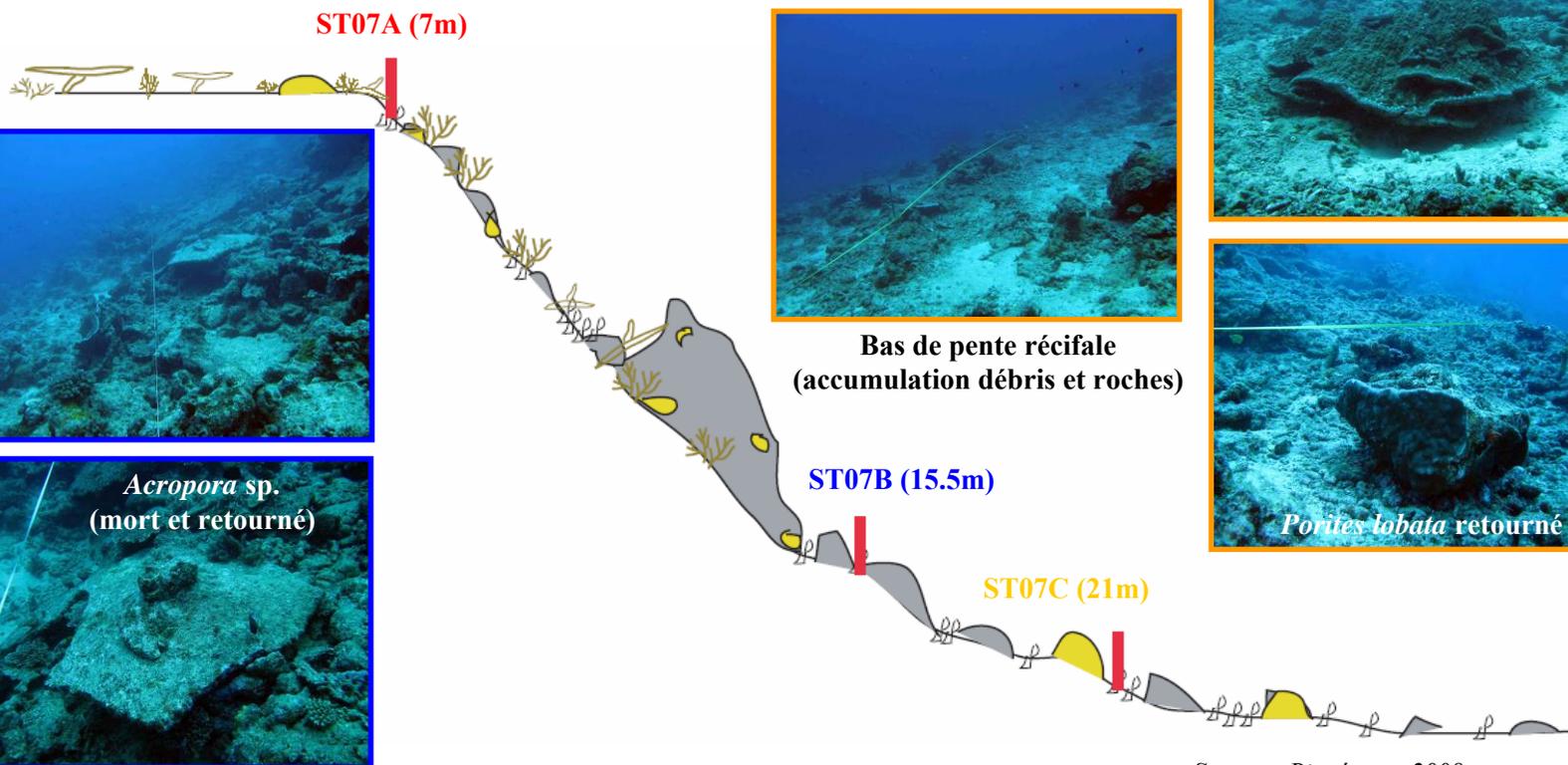
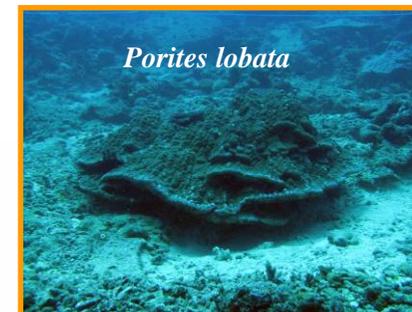
- Les *Sarcophyton* sont absents du niveau A et B.
- Les algues vertes sont absentes au niveau B.



4.7.2 Schéma structural (ST07)

Légende :

-  Transect
-  Coraux branchus
-  Coraux tabulaires
-  Coraux massifs
-  Coraux morts
-  Débris coralliens
-  Roche



Bas de pente récifale (accumulation débris et roches)



Source : Biocénose, 2008



4.7.3 Le substrat (ST07)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 33](#) pour le transect A, dans la [figure 34](#) pour le transect B et dans la [figure 35](#) pour le transect C.

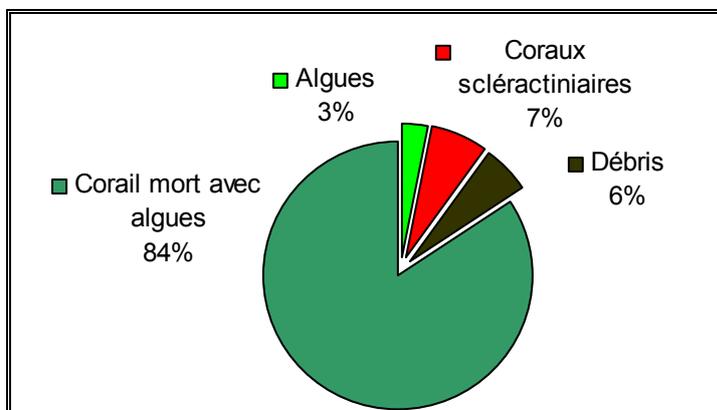


Figure n°033 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A*

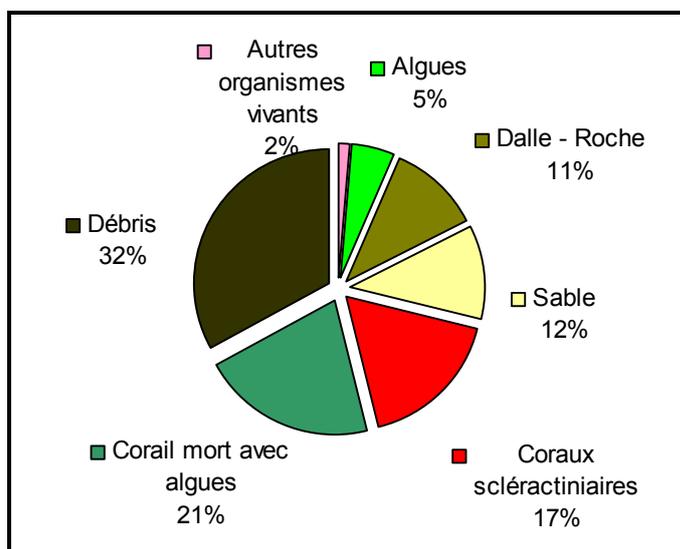


Figure n°034 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B*

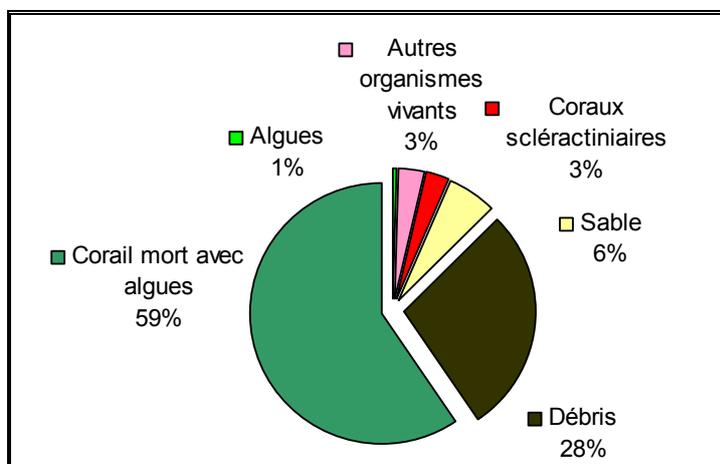


Figure n°035 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C*

Cette station a un substrat qui est très biotique (notamment au 1^{er} transect : 94.5%), mais cela est principalement dû aux coraux morts recouverts d'algues.

Les coraux scléractiniaires sont faiblement représentés : 7, 17 et 3%.

4.7.4 Le benthos (ST07)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 46](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de quelques algues, dont des cyanobactéries aux transects haut et bas, échinodermes, mollusques et éponges perforantes.

Tableau n°046 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 07*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.		2	2
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2		2
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	3		
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	3	5	4
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.			
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>			
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>			
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>	2		2
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.			
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verhuyssii</i>			
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	2		
Cyanobactérie		<i>Phormidium</i>	sp.	2		2
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			2
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>			
Crinoïde	indeterminé			3	2	2
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>			



Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>			2
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>		2	
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>	1	2	
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	1	4	2
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	2	2	3

4.7.4.1 Benthos Transect 07 A

4.7.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST07A)

Le recouvrement corallien est faible. Les colonies scléactiniaires qui se développent en haut de récif, adoptent des morphoses robustes pour résister aux fréquents ressacs : formes branchues robustes (*Pocillopora eydouxi*, *P. damicornis*, *P. verrucosa*, *P. meandrina* et *Seriatopora calendrium*), formes encroûtantes (*Montipora* spp. et *Galaxea fascicularis*), formes massives (*Symphyllia* cf. *recta*, *Hydnophora microconos*, *Porites* sp. et *Platygyra* spp.). Cependant une zone d'*Acropora* branchu (*Acropora* cf. *formosa*) monospécifique, est paradoxalement intacte par place.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 45 espèces coralliennes, les familles scléactiniaires (45 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (15 taxons), les Acroporidae (11 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons) et les Mussidae (5 taxons).

Tableau n°047 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	11	5
Agaraciidae	2	1
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	2	2
Faviidae	15	3
Fungiidae	1	2
Merulinidae	1	2
Mussidae	5	2
Oculinidae	1	3
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	6	4
Poritidae	1	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	45	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	45	

4.7.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)

Les macrophytes, les alcyonaires et les spongiaires ont un recouvrement faible. Les espèces qui se développent sont adaptées à un milieu balayé par les courants. La mortalité corallienne est à la faveur du développement de ces groupes cependant ces derniers n'ont pas une croissance importante (petite taille).

Les algues rouges (*Asparagopsis armata*) et les algues brunes (*Turbinaria ornata*) sont les plus représentatives de la zone. Ces espèces sont réparties à travers tous les substrats durs (dalle, débris, roche, coraux vivants). Les autres espèces d'algues sont minoritaires et représentées par quelques thalles d'algues vertes (*Halimeda*, *Chlorodesmis fastigiata* et *Neomeris van bossea*) et d'algues brunes (*Padina* sp.).

Les alcyonaires (*Lobophytum*, *Simularia* et *Dendronephythya*), les spongiaires (*Cliona jullienei*, *C. orientalis*, *Leucetta chagosensis* et une éponge noire indéterminée dans le lagon néo-calédonien), les zoanthaires (*Palythoa* sp.), ainsi que les ascidies (*Polycarpa clavata*, *P. Cryptocarpa* et *Clavelina detorta*) sont dispersés par petites plaques ou petites colonies et se fixent sur les substrats durs.

Les crinoïdes privilégient ce type de biotope balayé par les courants de marée, leur abondance est plutôt importante et ce groupe se fixe surtout sur des promontoires afin de capter au mieux leur nourriture.

A noter la présence d'un *Tridacna squamosa* de 30 cm et de *Ovula ovum*. Cependant il n'y a pas de marque de prédation de cette dernière espèce de mollusque sur les alcyonaires au sein même de la station.

Tableau n°048 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	3
Algue brune	2	3
Algue rouge	1	3
Algue verte	2	3
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	3	3
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	2	2
Spongiaire	5	2
Zoanthaire	1	3
Crustacé	0	0
TOTAL	22	

4.7.4.2 Benthos Transect 07 B

4.7.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST07B)

De grands Acroporidae tabulaires de plus d'un mètre d'envergure gisent (tête retournée) sur cette pente. Ils ont été arrachés et transportés par des houles exceptionnelles ou bien un cyclone récent (Erica, mars 2003). Dans le même registre mais d'une manière moins exceptionnelle de nombreux débris coralliens branchus sont éparpillés sur la dalle. Un peu plus loin que la station des couloirs d'avalanches sont le lieu d'accumulations importantes de ces débris.

Cependant, dans les zones protégées, des buissons branchus d'*Acropora formosa* et des colonies massives de *Porites* sp. sont encore en place et en bonne santé. Par place, quelques petites colonies ont recolonisées les débris coralliens (*Turbinaria peltata*, *T stellulata*, *Seriatopora calendrium*, *Galaxea fascicularis*, *G. astreata*, *Leptoseris scabra* (juvénile), *Montipora cf. verrucosa*, *M. cf. danae*, *Symphyllia radians*, *Mycedium elephantopus* ...)

Quelques petites cuvettes de sable sont colonisées par les Fungides (*Sandalolitha robusta* et *Fungia* sp.).

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 52 espèces coralliennes dont deux espèces de *Millepora* branchu et encroûtant. Les familles scléactiniaires (50 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (14 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons) et les Mussidae (6 taxons).

Tableau n°049 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	6	4
Agaraciidae	3	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	2
Faviidae	14	3
Fungiidae	2	2
Merulinidae	3	2
Mussidae	6	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	6	3
Poritidae	3	2
Siderastreidae	1	1
Total scléractiniaire	50	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	2	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	52	

4.7.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)

Les macrophytes et les spongiaires ont un recouvrement bien plus important qu'au niveau bathymétrique supérieur. Les éponges encroûtantes (*Cliona orientalis* et *C. jullienei*) prolifèrent et colonisent la dalle, les débris coralliens et de rares coraux vivants.

Les algues sont représentées par les algues rouges *Asparagopsis* cf. *armata*, omniprésentes ainsi que quelques algues brunes (*Dictyota* sp.). Les algues vertes sont absentes.

Les ascidies (*P. Cryptocarpa* et *Clavelina detorta*) colonisent les substrats durs, comme les alcyonaires (*Lobophytum*, *Sinularia* et *Dretronophthya*) et des crinoïdes. Les holothuries (*Holothuria nobilis* et *Thelenota ananas*) sont rares et éparpillées sur le sable et les débris coralliens.

Tableau n°050 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	2
Algue brune	1	2
Algue rouge	1	5
Algue verte	0	0
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	2	2
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	0	0
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	3	3
Spongiaire	5	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	20	

4.7.4.3 Benthos Transect 07 C

4.7.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST07C)

En bas de tombant, les scléactiniaires ont été fortement endommagés par les avalanches de débris et de roches qui ont dévalé la pente, cependant quelques colonies massives ont résisté à cette dégradation mécanique (colonies de *Porites lobata* et *Porites* sp.). Le recouvrement en coraux vivants est plutôt faible mais de nombreuses colonies juvéniles ou bien de petites tailles recolonisent les accumulations de débris et de roche.

Les scléactiniaires adoptent des formes branchues robustes (*Pocillopora damicornis* et *P. verrucosa*), des formes massives (*Astreopora myriophthalma*, *Lobophyllia corymbosa*, *L. hemprichii*, *Symphyllia* sp., *Favia* spp, *Favites* spp), encroûtantes (*Montipora* spp., *Galaxea fascicularis*, *G. astreata*, *Cyphastrea serailia*, *C. microphthalma*) et des formes libres (*Fungia* sp., *Ctenactis simplex*, *Halomitra pileus*, *Herpolitha limax* et *Sandalolitha robusta*)

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 40 espèces coralliennes. Les familles scléactiniaires (40 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (10 taxons), les Acroporidae (7 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons) et les Pectiniidae (4 taxons).

Tableau n°051 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST07C)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	7	2
Agaraciidae	4	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	2	2
Faviidae	10	3
Fungiidae	5	2
Merulinidae	0	0
Mussidae	2	2
Oculinidae	1	2
Pectiniidae	4	2
Pocilloporidae	2	3
Poritidae	3	2
Siderastreidae	0	0
Total scléractiniaire	40	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	40	

4.7.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)

Les macrophytes ont une richesse spécifique faible (3 espèces) mais les algues rouges *Asparagopsis* cf. *armata* sont omniprésentes sur les substrats durs. Quelques thalles d'algues brunes (*Dictyota* sp. et *Padina* sp.) se sont fixés sur les débris coralliens. A noter la présence de cyanobactéries fixées sur les débris coralliens.

Les spongiaires ne se répandent pas beaucoup. Les éponges encroûtantes (*Cliona orientalis* et *C. jullieni*) colonisent des petites surfaces de la dalle et des débris. Les autres espèces (*Stellata globostellata*, l'éponge noire indéterminée) sont aussi de petites tailles.

Les ascidies (*P. Cryptocarpa* et *Clavelina detorta*) colonisent les substrats durs, comme les alcyonaires (*Lobophytum*, *Sinularia* et *Drendronephthya*) et des crinoïdes. Les holothuries (*Holothuria nobilis* et *Thelenota ananas*) sont rares et éparpillées sur le sable et les débris coralliens.

A noter la présence rare mais variées des espèces d'alcyonnaires (*Lobophytum*, *Sarcophyton*, *Sinularia* et *Drendronephthya*), de zoanthaires (*Palythoa* sp.) et de crinoïdes généralement exposés sur les parties hautes des massifs coralliens (captation de la nourriture).

Tableau n°052 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST07C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	4	3
Algue brune	2	3
Algue rouge	1	4
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	3	1
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	1	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	2	2
Spongiaire	6	4
Zoanthaire	1	1
Crustacé	0	0
TOTAL	25	

4.7.5 Les poissons (ST07)

Sur l'ensemble de la station, 368 individus appartenant à 49 espèces différentes (figure 36) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.7 poissons / m² (figure 37) pour une biomasse de 132.5 g/m².

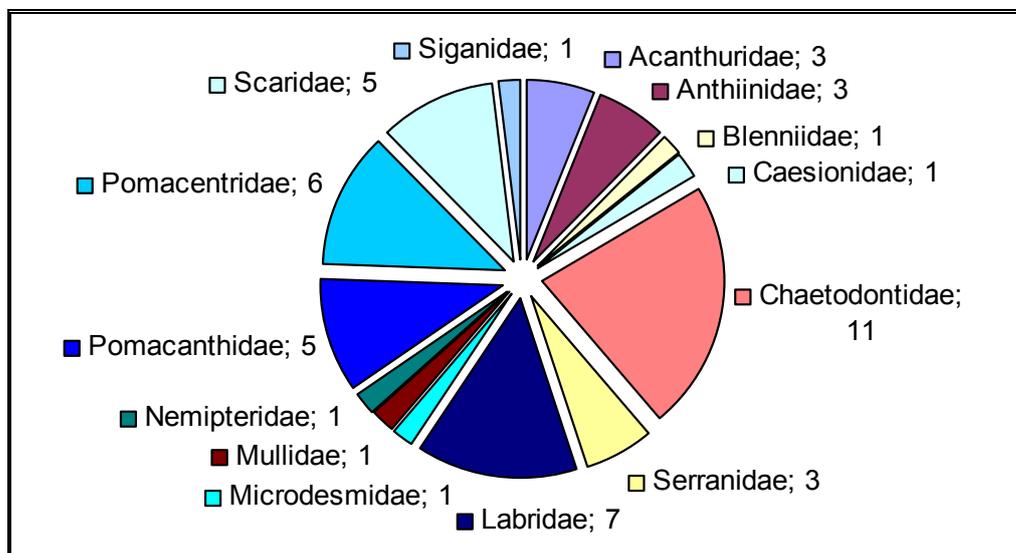


Figure n°036 : *Richeur spécifique par famille de poissons (ST07)*

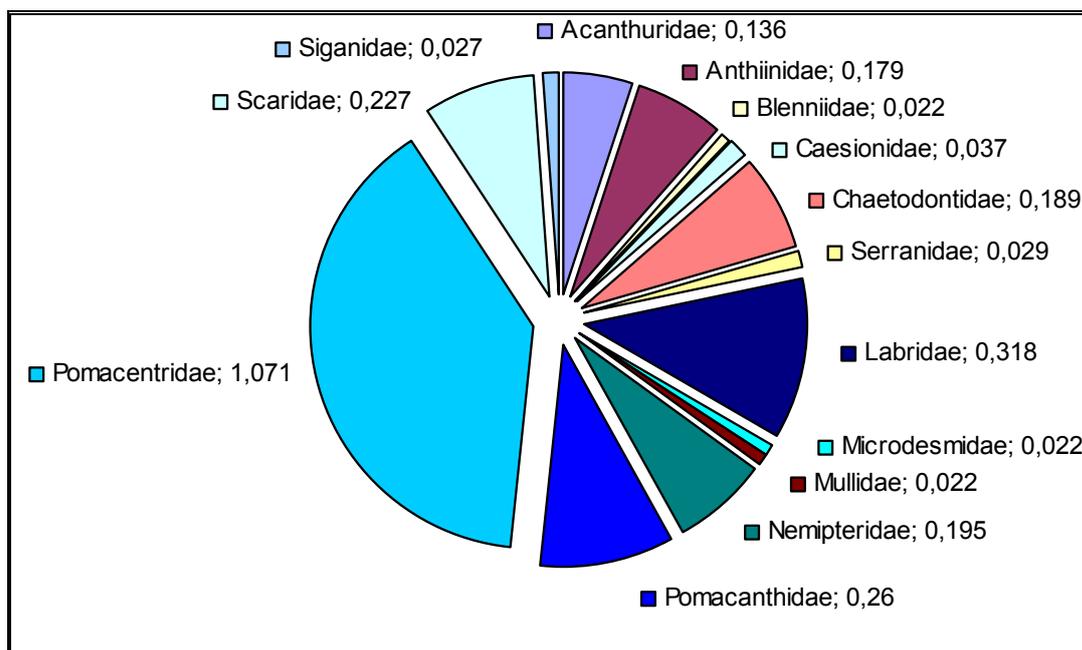


Figure n°037 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST07)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.8 Station 08 = Pointe Puka

4.8.1 Fiche descriptive (ST08)

4.8.1.1 Localisation géographique (ST08)

La station est située en bordure du récif frangeant de la pointe Puka et au droit d'un gros amas rocheux proéminent sur le rivage, avec une petite tache blanche (photographie 19).



Carte n°09 : Localisation de la station 08 (Pointe Puka)



Photo n°019 : Position en surface par rapport à la côte (ST08)



Photo n°020 : Photographie aérienne du site de la station 08

Il n'y a que deux transects à cette station, et ils ont été placés perpendiculairement à la pente du récif frangeant à 9 et 11.5 mètres profondeur dans un alignement du sud-ouest vers le nord-est.

Le transect A a été installé au pied de deux éperons et traverse un sillon.

La pente sédimentaire (où a été positionné le deuxième transect) est composée de sable et de débris coralliens plus importants par rapport au transect supérieur (rupture de faciès).



4.8.1.2 Description générale (ST08)

La morphologie de cette station est composée de plusieurs éperons séparés par des vallées d'une dizaine de mètres de largeur. Le recouvrement le plus important des madrépores se situe sur les flancs et le dessus des éperons mais la richesse spécifique est moindre. Sur le fond des vallées le sable et les débris dominent mais une multitude d'espèces coralliennes de petites tailles s'épanouissent.

Au-delà de 14-15 mètres de profondeur, la pente sédimentaire a peu d'inclinaison. Elle est composée de sable coquillé et par de grosses patates coralliennes dispersées (*Porites lobata*) ainsi que par de nombreux blocs coralliens morts, de taille décimétrique.

4.8.1.3 Caractéristiques principales (ST08)

- Richesse spécifique élevée des coraux, au début de la pente sédimentaire.
- Croissance importante de grandes colonies de *Porites lobata*.
- Présence de *Tubipora musica* au deuxième transect (11.5m).
- Algues rouges *Asparagopsis armata* abondantes.

4.8.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST08)

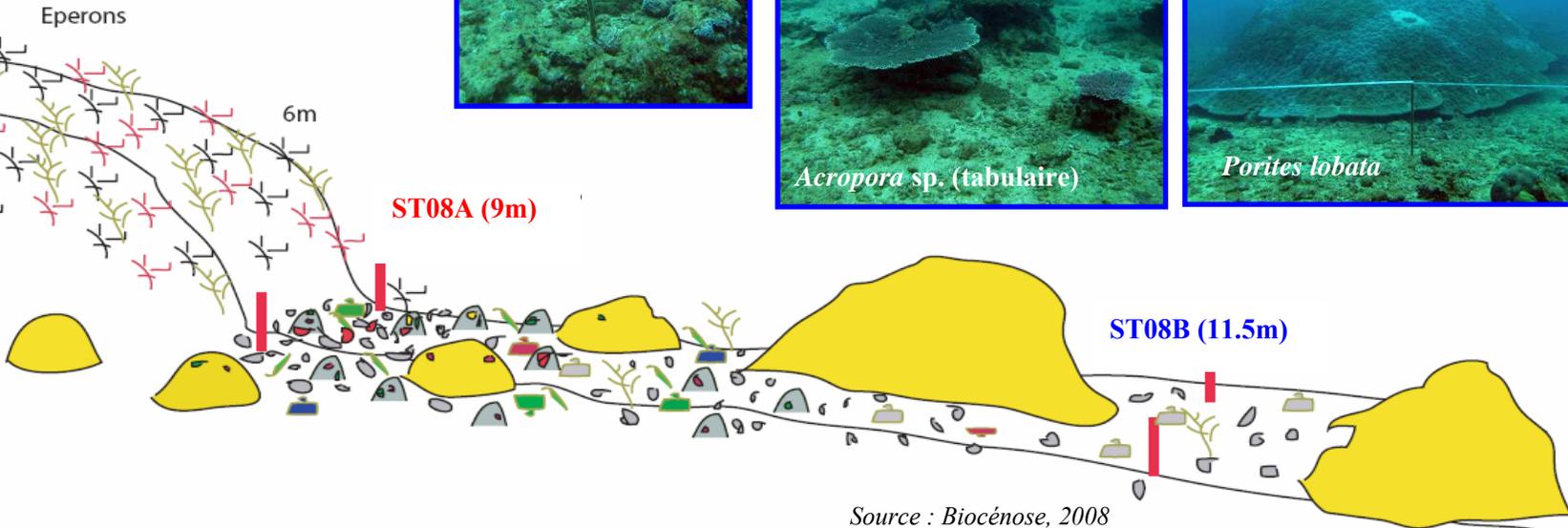
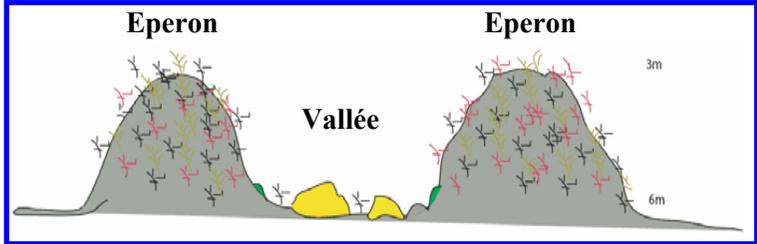
- Recrutement corallien important (colonies coralliennes juvéniles).
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Richesse spécifique des macrophytes et invertébrés en augmentation.
- Présence moins importante de cyanobactéries (*Phormidium* sp.) par rapport à 2007.
- Développement de *Cliona orientalis* (éponge encroûtante) au premier transect.
- Développement de *Cliona jullienei* (éponge encroûtante) au deuxième transect.
- Encroûtement des coraux vivants par les spongiaires (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*).
- Les *Sarcophyton* sont absents du niveau A et B.
- Les algues vertes sont absentes au niveau B.



4.8.2 Schéma structural (ST08)

Légende :

- Transect
- Débris coralliens
- Blocs coralliens
- Porites lobata*
- Coraux massifs
- Coraux branchus
- Algues



Source : Biocénose, 2008



4.8.3 Le substrat (ST08)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 38](#) pour le transect A et dans la [figure 39](#) pour le transect B.

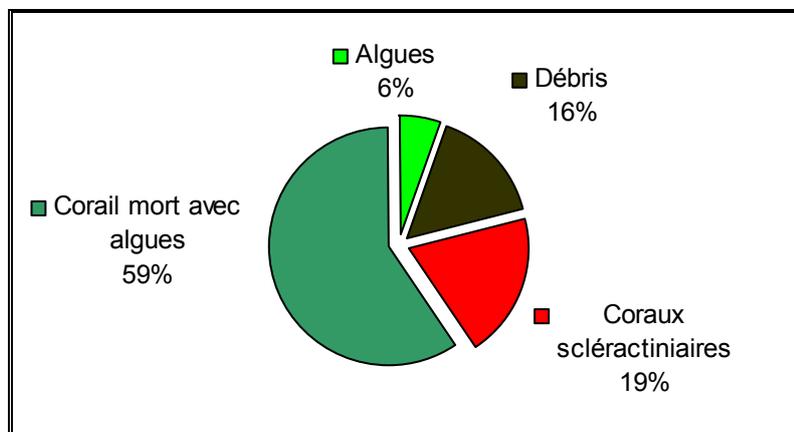


Figure n°038 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A

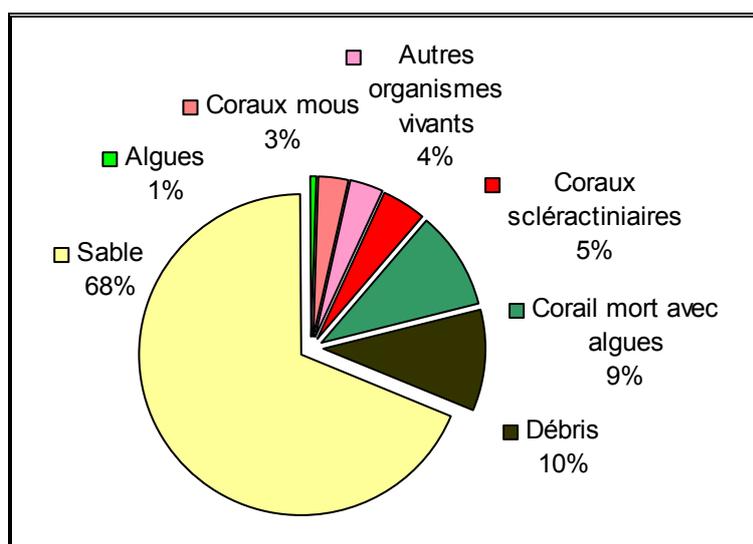


Figure n°039 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B

Les deux transects sont très différents : le substrat du transect haut est composé d'une large part de coraux morts recouverts d'algues (59%), avec 19% de coraux scléactiniaires vivants.

Sur le transect bas, on peut observer essentiellement du sable (68%) et les coraux scléactiniaires ne représentent plus que 5%.

4.8.4 Le benthos (ST08)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 53](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de nombreuses algues, dont des cyanobactéries sur les 2 transects, de quelques échinodermes et mollusques et de plusieurs éponges encroûtantes.

Tableau n°053 : Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 08

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE	
				Transect A	Transect B
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	3	2
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>		
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	2
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.		
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>		
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	5	3
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	2	2
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>	3	3
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>		
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>	2	1
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>		
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3		
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>		
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>	3	2
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2	
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verhuyssii</i>		
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>		
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.	2	2
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>		
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.		
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.		
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>		
Crinoïde	indeterminé			3	2
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>	1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>	1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1	1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>		1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>		1
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>		
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>		1
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	2	

Mollusque	Tridacniidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>		
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>	1	
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullieni</i>	3	3
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	2	2

4.8.4.1 Benthos Transect 08 A

4.8.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST08A)

La richesse spécifique est beaucoup plus importante que l'année dernière (73 par rapport à 36 espèces). Le nombre de petites colonies et les juvéniles est très important. Du fait de leurs petites tailles les juvéniles peuvent entraîner des erreurs d'identification. C'est pourquoi l'inventaire 2007 pour cette station, s'était cantonné à faire l'échantillonnage des genres et de quelques espèces. Pour l'inventaire 2008, nous nous sommes attachés à déterminer plus précisément la richesse corallienne (*Acropora florida*, *A formosa*, *Astreopora myriophthalma*, *Pavona varians*, *Stylocoeniella armata*, *Echinopora lamellosa*, *Favites abdita*, *Favites halicora*, *Leptastrea purpurea*, *Merulina scabricula*, *Leptoria phrygia*, *Montastrea annuligera*). Ceci étant, le recrutement corallien de ce site est conséquent et de nouvelles espèces ont colonisé le site depuis l'année dernière (*Hydnophora rigida*, *Turbinaria heronensis*, *Alveopora spongiosa*, *Caulastrea furcata*, *Porites lichen*, *Psammocora digitata*).

De plus de grandes colonies de *Porites lobata* atteignant plusieurs mètres de diamètre s'édifient par petits groupes sur la pente sédimentaire.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 73 espèces coralliennes dont une espèce de *Millepora* branchu et une espèce de *Tubipora musica*. Les familles scléactiniaires (71 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (15 taxons), les Acroporidae (13 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons) et les Dendrophyllidae (5 taxons).

Tableau n°054 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST08A)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	13	3
Agaraciidae	1	2
Astrocoeniidae	2	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	5	2
Faviidae	15	4
Fungiidae	4	4
Merulinidae	3	2
Mussidae	6	2
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	7	2
Pocilloporidae	5	4
Poritidae	5	5
Siderastreidae	3	1
Total scléractiniaire	71	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	1	2
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	73	

4.8.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)

Les macrophytes ont un recouvrement important et en particulier les algues rouges (*Asparagopsis armata*) et dans une moindre mesure (*Plocamium armatum*, *Amphiroa* sp.), et les algues brunes, (*Dictyota* sp. et *Padina* sp.). Les algues vertes sont peu nombreuses (*Chlorodesmis fastigiata*, *Halimeda* et *Neomeris van bossea*). Des cyanobactéries se sont installées sur le substratum dur (débris et bloc coralliens).

Les genres d'alcyonaires sont variés (*Sarcophyton*, *Lobophytum Cladiella*, *Sinularia* et *Nephtea*) et sont dispersés sur la roche et les petits massifs coralliens.

Les spongiaires (*Cliona jullieni* et quelques *Cliona orientalis*) ne sont pas nombreuses, elles encroûtent surtout la dalle et les débris coralliens, mais quelques colonies coralliennes sont en train de se faire recouvrir (cf. [atlas photographique](#)).

Tableau n°055 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST08A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	6	4
Algue brune	2	3
Algue rouge	4	5
Algue verte	2	3
Cyanobactérie	1	2
Anémone	1	1
Ascidies	3	4
Bryzoaire	0	0
Astérie	1	1
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	3	2
Synapse	0	0
Hydraire	2	2
Mollusque	4	2
Spongiaire	5	4
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	36	

4.8.4.2 Benthos Transect 08 B

4.8.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST08B)

Le recouvrement et la richesse spécifique des scléactiniaires ont largement diminué par rapport au transect supérieur. Cependant de grandes colonies de *Porites lobata* s'édifient sur cette pente sédimentaire (4 à 5 mètres de diamètre) ainsi que de grandes colonies d'*Acropora* tabulaire (1 m de diamètre) fixés sur des petits massifs coralliens.

Le reste des colonies coralliennes est de petite taille (*Leptoseris mycetoseroides*, *Pachyseris speciosa*, *Barabattoia amicorum*, *Favia maxima*, *Favites chinensis*, *Platygyra pini*, *Hydnophora pilosa*, *Coscinareae exesa* et *C. columna*). L'espèce *Tubipora musica* est relativement abondante dans cette partie de la pente.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 41 espèces coralliennes dont une espèce de *Tubipora musica*. Les familles scléactiniaires (40 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (11 taxons), les Acroporidae (8 taxons) et les Fungiidae (4 taxons).

Tableau n°056 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST08B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	8	3
Agaraciidae	2	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	1	2
Faviidae	11	2
Fungiidae	4	2
Merulinidae	3	2
Mussidae	1	3
Oculinidae	2	1
Pectiniidae	1	2
Pocilloporidae	3	2
Poritidae	2	5
Siderastreidae	2	2
Total scléractiniaire	40	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	41	

4.8.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)

Les éponges encroûtantes (*Cliona* cf. *jullienei* et *Cliona orientalis*) ne sont pas très abondantes, elles encroûtent généralement la dalle et les massifs coralliens mais elles empiètent dans quelques cas sur les coraux (affaiblissement des scléractiniaires : cf. [Atlas photographique](#)). Les autres espèces colonisent la dalle (*Stellata glostellata*, éponge noire indéterminée), les débris coralliens (*Clathria rugosa*, *C. bargibanti* et *Cymbastella cantharella*)

Les algues ont un recouvrement faible, les plus abondantes sont les algues rouges (*Asparagopsis armata*) et dans une moindre mesure (*Plocamium armatum*, *Amphiroa* sp.), et les algues brunes, (*Dictyota* sp. et *Padina* sp.). Les algues vertes sont peu nombreuses (*Neomeris van bossea*), le genre *Halimeda* est absent. Des cyanobactéries se sont installées sur le substratum dur (débris et bloc coralliens).

Les alcyonaires sont moins variés que pour le niveau supérieur, ils sont dispersés sur la roche et les petits massifs coralliens. Le genre *Cladiella* est le plus abondant puis dans une moindre les genres *Lobophytum* et *Sinularia*.

L'augmentation du recouvrement de substrat meuble (sable) favorise la présence d'holothuries (*Thelenota anax*, *Holothuria scabra*, *H. fuscopunctata*, *H. edulis* et *Holothuria atra*) et de mollusques (*Lambis lambis*, *Murex ramosus*, *Conus* sp.)

Tableau n°057 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST08B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	4
Algue brune	2	2
Algue rouge	4	4
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	1	2
Anémone	2	2
Ascidies	3	1
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	0	0
Holothurie	4	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	4	2
Spongiaire	8	4
Zoanthaire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	34	

4.8.5 Les poissons (ST08)

Sur l'ensemble de la station, 171 individus appartenant à 32 espèces différentes (figure 40) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.6 poissons / m² (figure 41) pour une biomasse de 84 g/m².

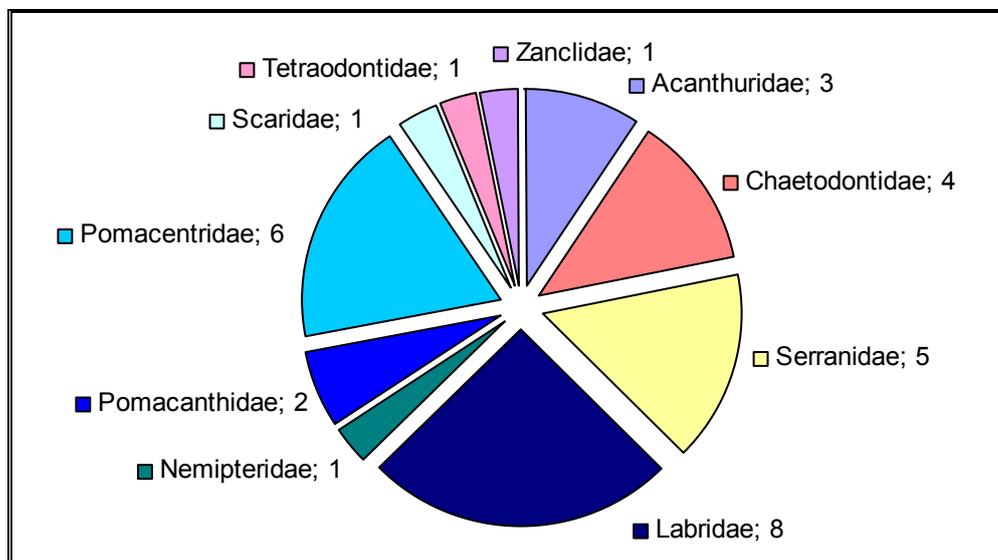


Figure n°040 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST08)*

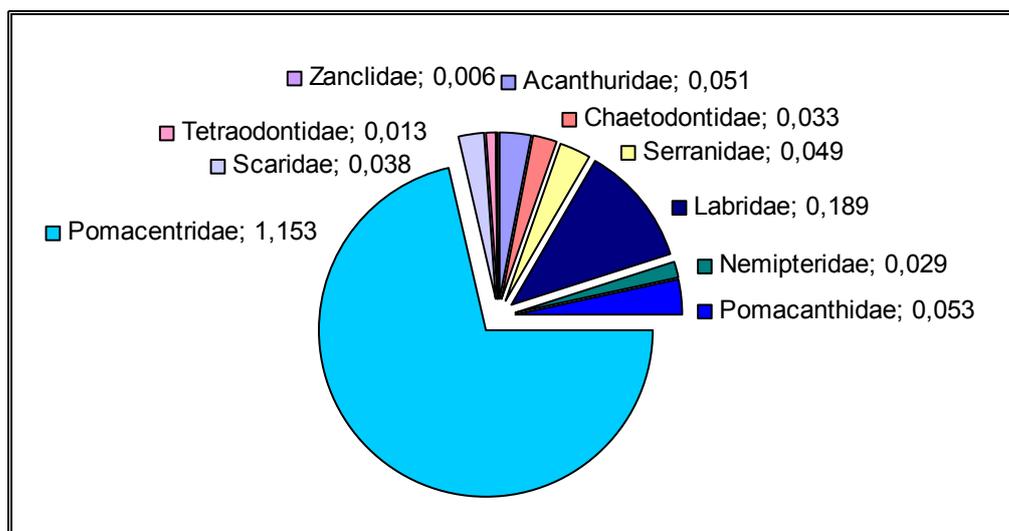


Figure n°041 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST08)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.9 Station 09 = Bancs de Kié

4.9.1 Fiche descriptive (ST09)

4.9.1.1 Localisation géographique (ST09)

Les bancs Kié sont isolés dans la partie centrale du canal de la Havannah. La station est située au sud du banc le plus ouest. Les transects sont positionnés à partir de la rupture de pente du récif à 7 m, 17 m et 20 mètres de profondeur, avec une direction du sud-est vers le nord-ouest.

Cette zone semble être soumise de manière quasi permanente aux très forts courants de marées auxquels se rajoutent de très violents ressacs dus aux houles fréquentes.



Carte n°010 : Localisation de la station 09 (Bancs Kié)

4.9.1.2 Description générale (ST09)

La partie haute du banc est à 5 mètres de profondeur. On y retrouve de grandes superficies arasées, des colonies coralliennes robustes puis des algues des genres *Turbinaria*, *Dyctyosphaeria*, *Asparagopsis*, *Amphiroa* et *Chlorodesmis* (caractérisant un milieu où l'hydrodynamisme est intense). La pente est relativement abrupte (45°) et recouverte par de nombreux débris coralliens branchus. Seules les plus grosses colonies massives et branchues semblent avoir résisté au cyclone Erica. Néanmoins, la présence de nombreuses et jeunes colonies de scléactiniaires, appartenant surtout à la famille des Acroporidae et Faviidae démontre que cette zone est en cours de recolonisation.

4.9.1.3 Caractéristiques principales (ST09)

- La pente récifale est abrupte et la dalle est arasée par les courants de marée et la houle.
- La richesse spécifique des coraux est la plus basse de toutes les stations du canal de la Havannah pour le transect à 20 m de profondeur.
- La richesse spécifique des ascidies est élevée.
- Les algues et les alcyonaires ont un recouvrement élevé.
- Les crinoïdes sont abondantes.

4.9.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST09)

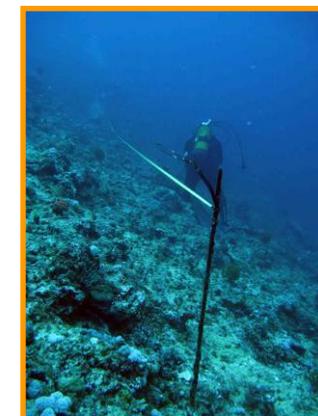
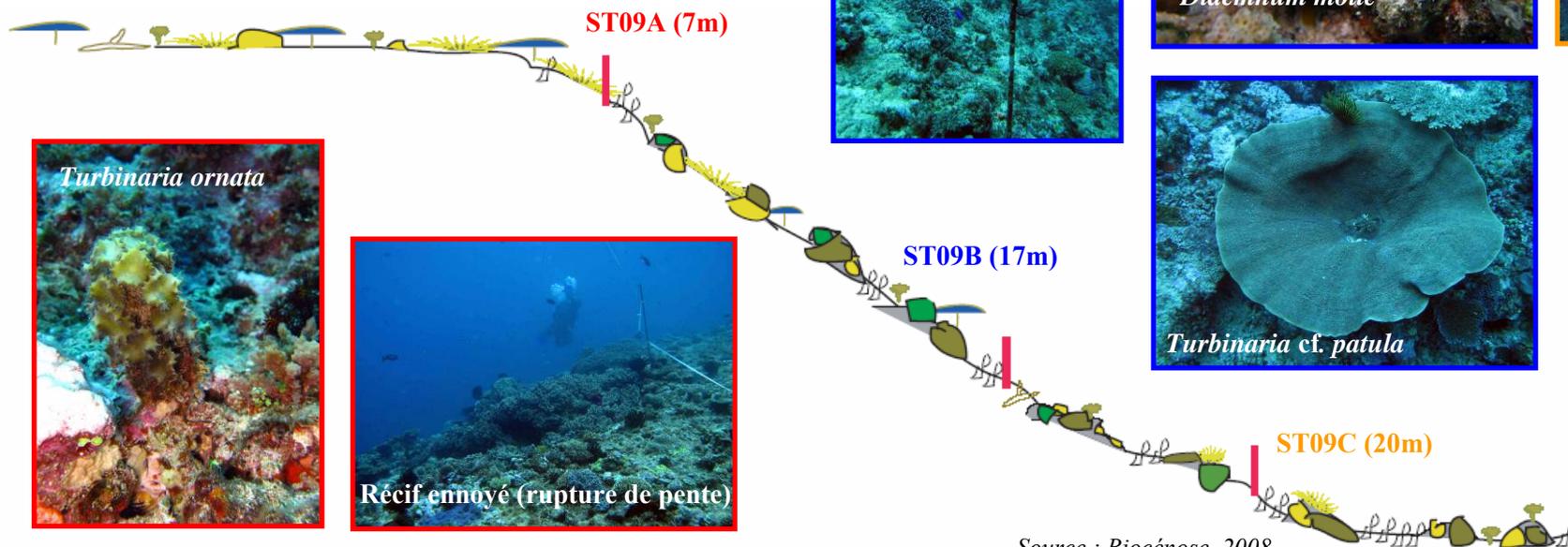
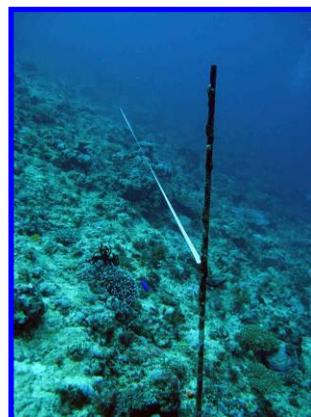
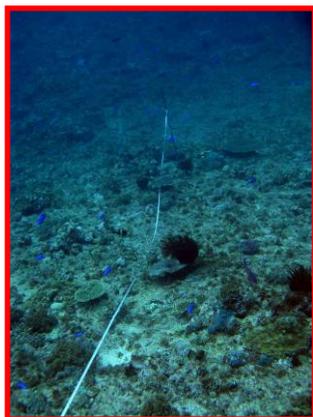
- Recrutement corallien (colonies coralliennes juvéniles).
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Présence de cyanobactéries (*Phormidium* sp.).
- Richesse spécifique des invertébrés en augmentation.



4.9.2 Schéma structural (ST09)

Légende :

-  Transect
-  Roches
-  Débris coralliens
-  Coraux morts
-  Coraux tabulaires
-  Coraux massifs
-  Alcyonaires
-  Algues
-  Spongiaires



Source : Biocénose, 2008

4.9.3 Le substrat (ST09)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 42](#) pour le transect A, dans la [figure 43](#) pour le transect B et dans la [figure 44](#) pour le transect C.

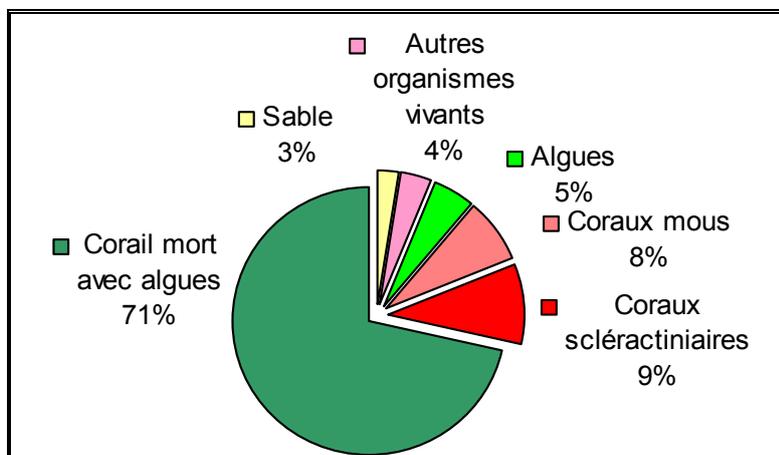


Figure n°042 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A*

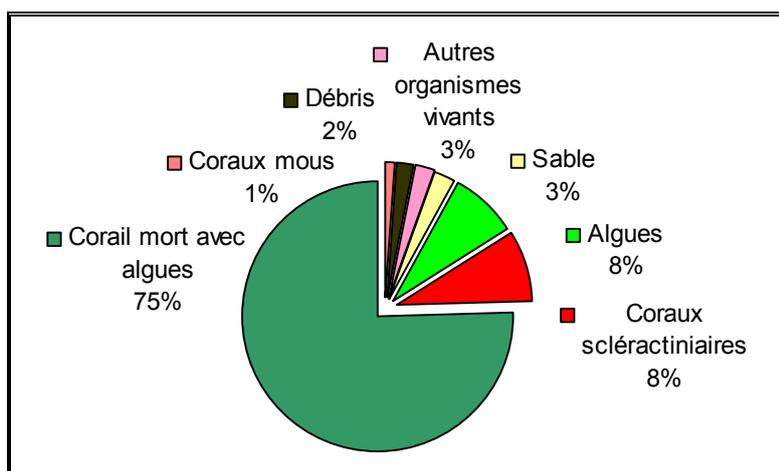


Figure n°043 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B*

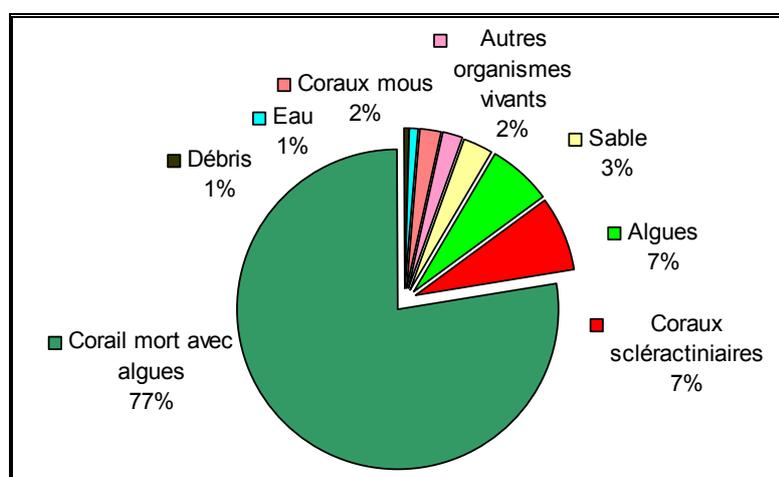


Figure n°044 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C*

Sur les 3 transects, les coraux scléractiniaires sont moyennements représentés avec 9, 8 et 7%.

Le substrat est majoritairement composé de coraux morts encroûtés par une multitude d'organismes vivants (71, 75, 77%), de ce fait, cette station est remarquable par sa couverture biotique (97.5 et 95.5%).

4.9.4 Le benthos (ST09)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 58](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de nombreuses algues, dont des cyanobactéries aux 2 transects bas, quelques échinodermes, surtout représentés par des crinoïdes, et de plusieurs éponges perforantes. Les mollusques sont rares.

Tableau n°058 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 09*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.		3	3
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>		3	
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	4	3	
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	5	4	4
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	4	3
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>		1	2
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>	3	3	3
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			3
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>			2
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>	4	4	2
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	3	2	1
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>	5	4	3
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	3	3	2
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.		2	2
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>			
Crinoïde	indeterminé			3	3	3
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>		2	3



Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>		1	
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>	1		
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	2	1	
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	4	3	3

4.9.4.1 Benthos Transect 09 A

4.9.4.1.1 Les Scléractiniaires (ST09A)

Ce récif est fortement exposé aux courants de marée intenses et à la houle. Le haut du récif est arasé, les colonies qui arrivent à s'édifier avec ces conditions environnementales sont particulièrement résistantes et robustes : formes massives (*Porites* cf. *lobata*, *Platygyra daedalea*), formes encroûtantes (*Montipora* spp., *Galaxea fascicularis* et *G. astreata*), formes branchues courtes et robustes (*Acropora monticulosa*, *Seriatopora histrix* et *S. calendrium*), formes tabulaire courtes (*Acropora* spp.), formes foliacées (*Turbinaria mesenterina*, *T. frondens*, *T. peltata*, *Pachyseris speciosa*).

La présence de jeunes colonies de scléractiniaires, appartenant surtout à la famille des Acroporidae, Faviidae et des Dendrophyllidae caractérise une zone en cours de recolonisation (recrutement corallien).

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 38 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica*. Les familles scléractiniaires (37 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (11 taxons), les Acroporidae (7 taxons) et les Pocilloporidae (4 taxons).

Tableau n°059 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	7	3
Agaraciidae	1	2
Astrocoeniidae	1	1
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	3
Faviidae	11	3
Fungiidae	0	0
Merulinidae	1	1
Mussidae	3	2
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	4	3
Poritidae	2	1
Siderastreidae	2	2
Total scléractiniaire	37	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	38	

4.9.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A)

Les alcyonaires sont représentés par 7 genres. Le genre *Lobophytum* est celui qui a le recouvrement le plus important puis dans une moindre mesure *Sarcophyton*, *Sinularia*, *Rhystima*, *Klyxum*, *Nephthea* et *Xenia* sont éparpillés sur la dalle.

Les algues brunes *Turbinaria ornata* sont caractéristiques des milieux battus par les courants, elles sont bien représentées dans cette partie de pente. Les algues rouges *Asparagopsis armata*, *Triclogloea requienii* et *Amphiroa* sp. ont un recouvrement plus important que l'année dernière. Et enfin les algues vertes, *Halimeda* sp., *Dyctiospheria verluyisii*, *Neomeris van bossea* et *Chlorodesmis fastigiata* se répartissent de manière homogène sur la dalle.

Les spongiaires ont un recouvrement plutôt faible, les éponges se développent particulièrement sur la dalle. L'espèce la plus abondante est *C. orientalis* puis dans une moindre mesure *Cliona jullienei*, *Sphaciospongia vagabunda*, l'éponge noire indéterminée, *Dysidea herbacea* et *Stellata globostellata*.

De plus les conditions hydrodynamiques favorisent le développement des ascidies (*Didemnum molle*, *Polycarpa cryptocarpa*, *P. clavata*, *Clavelina detorta*) et de nombreuses crinoïdes.

Tableau n°060 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	7	5
Algue brune	1	4
Algue rouge	3	5
Algue verte	4	5
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	5	5
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	2	3
Mollusque	1	2
Spongiaire	6	5
Zoanthaire	1	1
Crustacé	0	0
TOTAL	31	

4.9.4.2 Benthos Transect 09 B

4.9.4.2.1 Les Scléactiniaires (ST09B)

Ce niveau de la pente a été également dégradé par un cyclone ou bien des conditions hydrodynamiques exceptionnelles. Les grosses colonies sont de formes massives, tabulaires et foliacées. Ce type de morphologies semble avoir le mieux résistées au cyclone Erika.

Bien que la dalle soit arasée et que le recouvrement en coraux soit faible, la présence de nombreuses et jeunes colonies de scléactiniaires démontre que cette zone est en cours de recolonisation. A noter la présence de grandes colonies de *Turbinaria* sp. et de *Porites* cf. *lutea*.

Ce niveau bathymétrique est colonisé par 41 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica* et une espèce de *Millepora* encroûtant. Les familles scléactiniaires (39 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (8 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Dendrophyllidae (5 taxons) et les Pocilloporidae (4 taxons).

Tableau n°061 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09B)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	6	3
Agaraciidae	2	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	5	4
Faviidae	8	4
Fungiidae	0	0
Merulinidae	2	2
Mussidae	4	2
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	1	2
Pocilloporidae	4	4
Poritidae	3	2
Siderastreidae	2	1
Total scléractiniaire	39	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	41	

4.9.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B)

Les algues brunes *Turbinaria* et *Dictyota*, les algues rouges *Asparagopsis* cf. *armata*, *Triclogloea requienii* et *Amphiroa* sp. et les algues vertes *Dictyosphaeria* sont relativement bien représentées dans cette partie de pente. Les algues vertes, *Halimeda* sp. et *Chlorodesmis fastigiata* sont plus importantes que pour l'étage supérieur mais reste dispersées. A noter la présence rare de *Gibsmithia hawaiiensis*.

Les alcyonaires sont variés au niveau spécifique mais leur abondance est plutôt faible : *Sarcophyton*, *Lobophytum*, *Xenia*, *Sinularia*, *Rhystima*, *Cladiella* et *Klyxum*.

Les crinoïdes, les spongiaires et les ascidies sont abondantes et dispersées sur la dalle arasée (*Didemnum molle*, *Polycarpa cryptocarpa*, *P. clavata*, *Clavelina detorta*, *Clavelina flava* et une espèce d'ascidie indéterminée).

Enfin les holothuries sont rares mais 5 espèces colonisent la dalle arasée pour ce niveau bathymétrique (*Bohadschia argus*, *Holothuria atra*, *H. fuscopunctata*, *H. nobilis* et *Thelenota ananas*).

Tableau n°062 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	8	5
Algue brune	3	3
Algue rouge	4	5
Algue verte	4	5
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	6	5
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	1	2
Holothurie	5	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	0	0
Spongiaire	5	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	40	

4.9.4.3 Benthos Transect 09 C

4.9.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST09C)

Les coraux vivants ont un taux de recouvrement faible, les colonies scléactiniaires sont de petites tailles. Les espèces les plus abondantes sont *Pachyseris speciosa*, *Turbinaria peltata*, *T. frondens*, *T. mesenterina*, *Favites spp.*, *Pocillopora damicornis*, *Seriatopora histrix* et *Tubipora musica*. A noter la présence rare de *Turbinaria reniformis*, *Goniopora sp.*, *Echinopora lamellosa*, *Coscinaraea columna*. Les plus grosses colonies sont de formes massives (*Porites lobata*, *Platygyra daedalea*).

Ce niveau bathymétrique a la plus faible richesse spécifique corallienne de toutes les stations du canal de la Havannah, 30 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica* et une espèce de *Millepora* encroûtant. Les familles scléactiniaires (28 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (6 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Dendrophyllidae (4 taxons) et les Pocilloporidae (4 taxons).

Tableau n°063 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST09C)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	6	2
Agaraciidae	1	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	4	4
Faviidae	6	3
Fungiidae	0	0
Merulinidae	2	2
Mussidae	1	2
Oculinidae	1	1
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	4	4
Poritidae	2	2
Siderastreidae	1	1
Total scléactiniaire	28	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	1	3
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	30	

4.9.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C)

Les alcyonaires sont variés et représentés par les genres *Dretronephthya*, *Cladiella*, *Xenia* et dans une moindre mesure par *Sarcophyton*, *Lobophytum* et *Nephthea*.

Les macrophytes se répartissent différemment : les algues vertes sont plus variées (*Caulerpa Codium platyclados*, *Neomeris van bosseae*, *Halimeda*, *Dictyosphaeria verluyssii Chlorodesmis fastigiata*) et les algues brunes ne s'épanouissent pas à cette profondeur (seulement l'espèce *Dictyota*). Cependant les algues rouges restent toujours aussi abondantes et gardent la même répartition que pour les niveaux supérieurs. Les cyanobactéries colonisent les débris coralliens et les coraux morts.

Les zoanthaires (*Palythoa* sp.) ainsi que les spongiaires (*C. orientalis*, éponge noire indéterminée, *Sphaciospongia vagabunda*, et *Stellata globostellata*) sont dispersés par petites plaques sur la dalle et les petits massifs coralliens. Enfin les holothuries sont absentes.

Tableau n°064 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST09C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	6	5
Algue brune	1	3
Algue rouge	5	5
Algue verte	6	5
Cyanobactérie	1	2
Anémone	1	1
Ascidies	6	5
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	1	3
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	1	3
Spongiaire	5	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	36	

4.9.5 Les poissons (ST09)

Sur l'ensemble de la station, 465 individus appartenant à 32 espèces différentes (figure 45) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.7 poissons / m² (figure 46) pour une biomasse de 172 g/m².

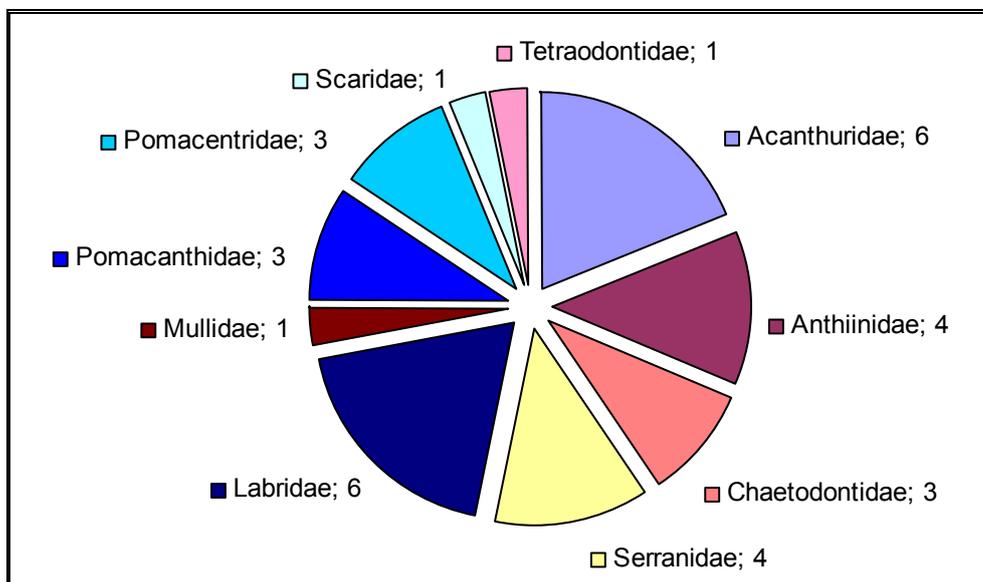


Figure n°045 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST09)

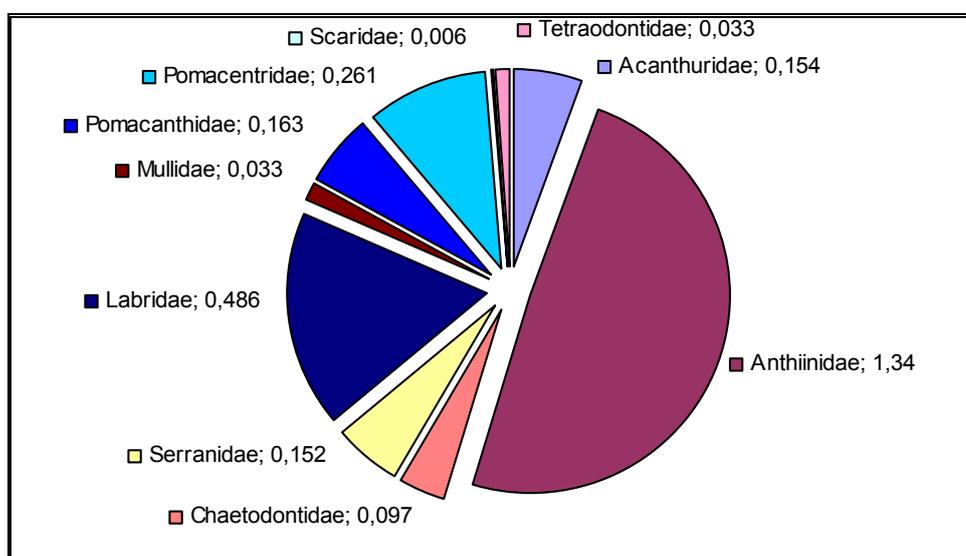


Figure n°046 : Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST09)

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.10 Station 10 = Ilôt Kié

4.10.1 Fiche descriptive (ST10)

4.10.1.1 Localisation géographique (ST10)

L'îlot Kié est situé dans le canal de la Havannah dans la réserve intégrale Yves Merlet. Il faut demander une dérogation à la Province Sud avant de pouvoir étudier cette station. Tout accès et tout passage de navire ou d'embarcation est interdit, *a fortiori* la récolte, la pêche ou la cueillette de tout minéral, animal ou végétal.

La station est située dans la partie nord-ouest de l'îlot (photographie 21). Un piquet placé sur un éperon à 3 m de profondeur permet de la repérer facilement depuis la surface en nage.

Les transects sont positionnés sur le front récifal du récif frangeant de l'îlot à 9, 16 et 20 mètres profondeur dans un alignement du nord-est vers le sud-ouest.



Carte n°011 : Localisation de la station 10 (Ilôt Kié)



Photo n°021 : Position en surface par rapport à l'îlot (ST10)

4.10.1.2 Description générale (ST10)

La station du récif frangeant de îlot Kié est caractérisée par la plus grande richesse spécifique corallienne et le plus important taux de recouvrement corallien des treize stations étudiées. La zone présente une alternance d'éperons et de sillons, atteignant 8 à 10 mètres de profondeur.

Le transect C se situe à la rupture entre le bas du tombant récifal et le début de la pente sédimentaire. C'est

une zone d'accumulation de débris et de roches provenant du récif. La pente sédimentaire a une inclinaison douce, cette dernière est composée de sable coquillé et de débris coralliens qui deviennent de moins en moins abondant en fonction de l'éloignement du récif. Quelques grands massifs se répartissent à proximité du tombant récifal mais leur recouvrement en organismes benthiques est fragmentaire.

4.10.1.3 Caractéristiques principales (ST10)

- La richesse spécifique des coraux est la plus élevée de toutes les stations du canal de la Havannah.
- La richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés est la plus basse de toutes les stations du canal de la Havannah.
- Recrutement corallien (colonies coralliennes juvéniles).
- Présence rare de *Gardineroseris planulata*.
- Les crinoïdes sont abondantes.

4.10.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST10)

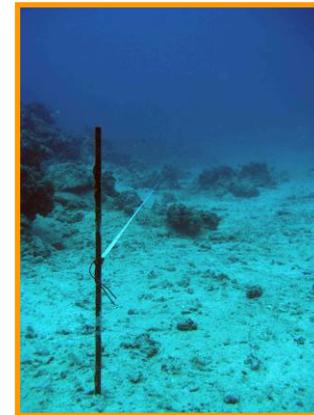
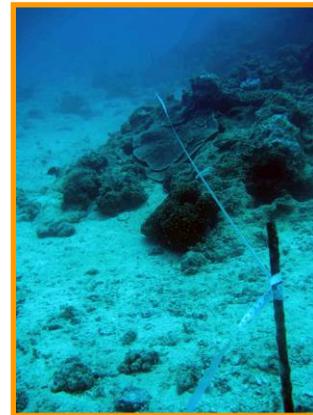
- Présence de cyanobactéries (*Phormidium* sp.) pour les transect A et B.
- La richesse spécifique des coraux est plus élevée qu'en 2007.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Richesse spécifique des invertébrés en augmentation.



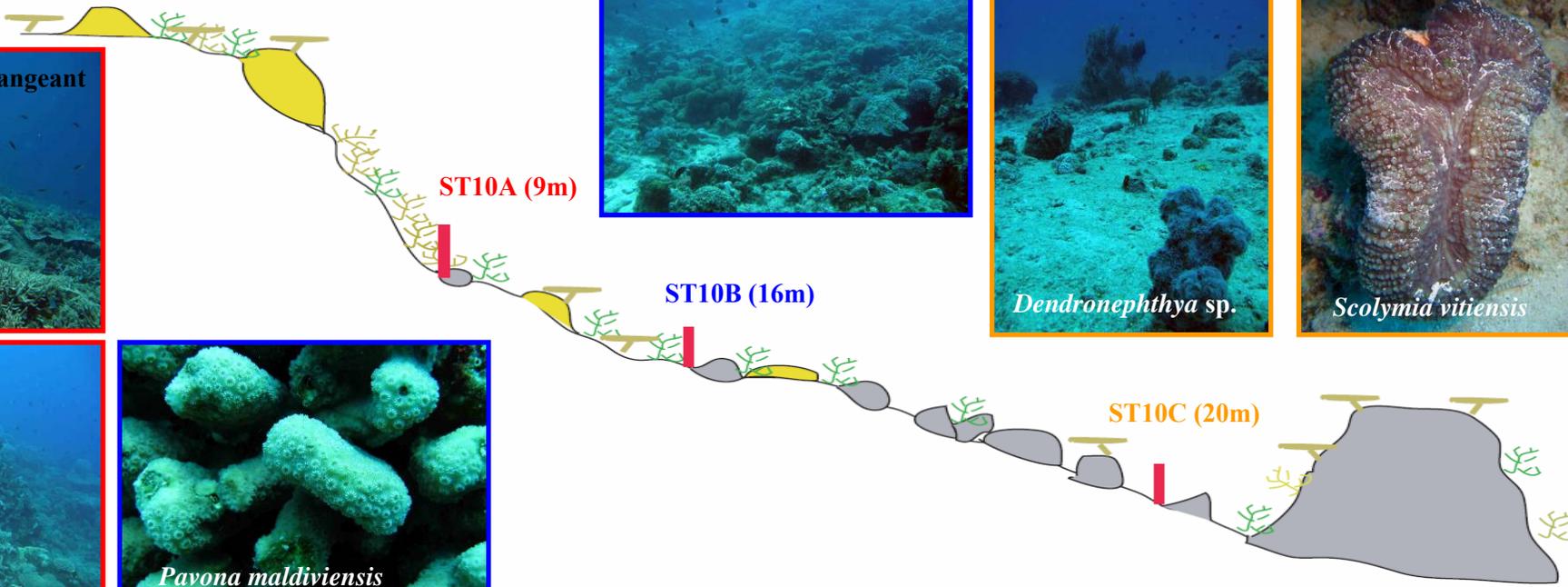
4.10.2 Schéma structural (ST10)

Légende :

-  Transect
-  Coraux branchus
-  Coraux tabulaires
-  Massifs coralliens
Roche
-  Coraux massifs



Pente sédimentaire avec massifs coralliens



Source : Biocénose, 2008

4.10.3 Le substrat (ST10)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 47](#) pour le transect A, dans la [figure 48](#) pour le transect B et dans la [figure 49](#) pour le transect C.

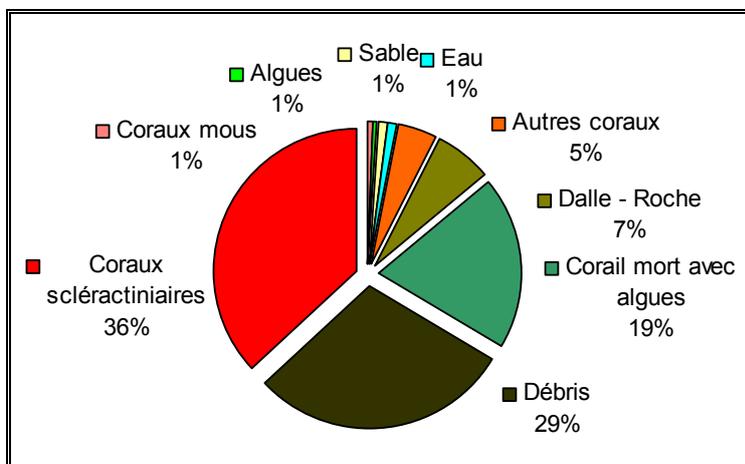


Figure n°047 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A*

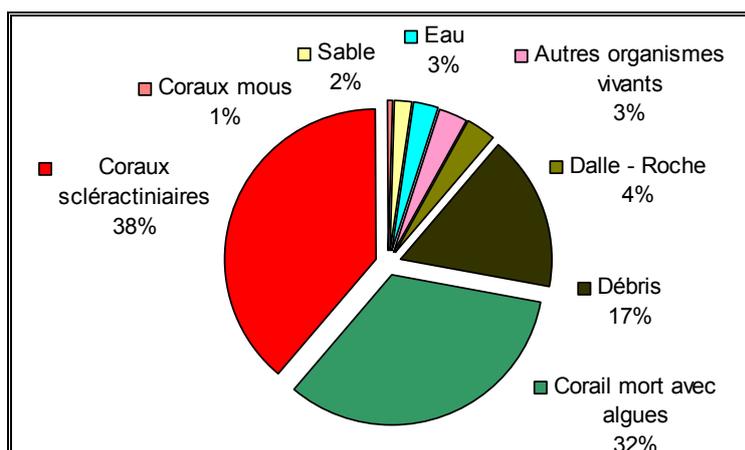


Figure n°048 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B*

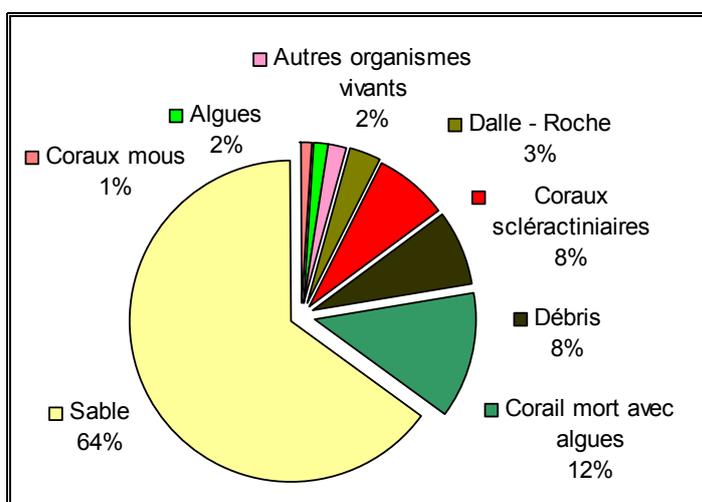


Figure n°049 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C*

Cette station est remarquable par sa couverture en coraux scléractiniaires qui représentent 36 et 38% du substrat sur les 2 premiers transects.

Le substrat du 3^{ème} transect est constitué de sable (64%) et les coraux scléractiniaires n'y sont plus qu'à 8%.

4.10.4 Le benthos (ST10)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 65](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de quelques algues, dont des cyanobactéries sur les 2 premiers transects, d'échinodermes, surtout représentés par des crinoïdes, de rares mollusques et plusieurs éponges perforantes.

Tableau n°065 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 10*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			3
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	3	2	2
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>			
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	3	2	
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	2	2	2
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>			
Algue rouge	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>			
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			2
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>			
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>		4	
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.			
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verhuyssii</i>			
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	3	2	
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.	2	2	
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.			
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>			
Crinoïde	indeterminé			3	3	2
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>			

Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>		1	1
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>			2
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>	1		
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>	1		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	1		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>		1	
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	2	3	2

4.10.4.1 Benthos Transect 10 A

4.10.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST10A)

Les scléactiniaires dominent largement sur ce transect. Leur recouvrement est très élevé et en majorité, des coraux branchus. Les colonies coralliennes s'épanouissent, et forment de grands buissons (*Acropora* spp, *Acropora florida*, *Echinophyllia horrida*, *Hydnophora rigida*, *Isopora palifera*) ou des colonies de taille métrique (*Scapophyllia cylindrica*, *Alveopora spongiosa*, *Porites lobata*, *Porites* spp., *Goniopora* sp., *Platygyra daedalea*). A noter la présence de *Pavona maldiviensis*, *Stylophora pistillata*, *Acanthastrea echinata*, *Pectinia paeonia*, *Psammocora haimeana* et *P. digitata*.

Ce niveau bathymétrique a la richesse spécifique corallienne la plus élevée de toutes les stations du canal de la Havannah, 79 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica*. Les familles scléactiniaires (78 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (21 taxons), les Faviidae (14 taxons), les Merulinidae (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Agaraciidae (6 taxons) et les Pocilloporidae (5 taxons).

Tableau n°066 : Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10A)

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	21	5
Agaraciidae	6	4
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	1	1
Faviidae	14	4
Fungiidae	3	4
Merulinidae	7	4
Mussidae	7	3
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	6	3
Pocilloporidae	5	4
Poritidae	2	4
Siderastreidae	3	3
Total scléractiniaire	78	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	2
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	79	

4.10.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A)

Les macrophytes et les invertébrés sont minoritaires et représentent la richesse spécifique la plus faible de toutes les stations du canal de la Havannah. Les algues sont réparties par petits bouquets ou bien dispersées par thalles. Les algues vertes sont représentées seulement par *Chlorodesmis fastigiata*, les algues brunes seulement par *Padina sp.* et les algues rouges par quelques *Asparagopsis armata* et *Amphiroa sp.*

Les cyanobactéries se développent sur les *Acropora tabulaire*, *Galaxea fascicularis* ou bien directement sur la dalle. Elles ne sont pas beaucoup développées mais leur prolifération est à surveiller, surtout sur les coraux vivants.

Les ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*) et les crinoïdes sont nombreuses. A contrario les éponges sont peu développées et peu répandues.

Les mollusques inventoriés sont fixés sur la dalle à travers les colonies coralliennes. Ils sont représentés par quelques individus (*Tridacna derasa* (40 cm), *T. maxima* (20 cm), *Spondylus sp.*(20 cm), *Conus sp.* et quelques *Hytissa sp.*

Tableau n°067 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	2	2
Algue brune	1	3
Algue rouge	2	3
Algue verte	1	3
Cyanobactérie	1	2
Anémone	0	0
Ascidies	2	3
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	1	1
Synapse	0	0
Hydraire	1	1
Mollusque	5	3
Spongiaire	2	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	20	

4.10.4.2 Benthos Transect 10 B

4.10.4.2.1 Les Scléractiniaires (ST10B)

Le taux de recouvrement par les scléractiniaires a diminué par rapport au niveau bathymétrique supérieur. Malgré ce faible taux, cette pente qui a probablement été affectée par le cyclone Erica de mars 2003, semble en bonne voie de recolonisation car de nombreuses colonies juvéniles ou de petites tailles se répartissent sur la dalle et les débris coralliens.

D'autre part des espèces robustes se développent et s'épanouissent sur ce front récifal de récif frangeant (*Pavona maldiviensis*, *P. minuta*, *P. clavus*, *Acropora florida*, *Isopora palifera*, *Montipora spp.*, *Pachyseris speciosa*, *Echinopora lamellosa*, *Turbinaria peltata*, *Lobophyllia spp.*, *Seriatopora histrix*, *S. calendrium* et *Porites lobata*).

A noter la présence rare de *Goniopora sp.*, *Alveopora spongiosa*, *Pectinia lactuca*, *Gardineroseris planulata* et l'absence de *Euphyllia ancora* par rapport à l'année dernière.

Ce niveau bathymétrique a aussi une richesse spécifique corallienne élevée par rapport aux autres stations du canal de la Havannah, 70 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica*, une espèce d'antipathaire et une espèce de *Millepora* branchu. Les familles scléractiniaires (67 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (19 taxons), les Faviidae (10 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Pectiniidae (4 taxons) et les Poritidae (4 taxons).

Tableau n°068 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléractiniaire		
Acroporidae	19	5
Agaraciidae	7	3
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	3	2
Faviidae	10	4
Fungiidae	3	3
Merulinidae	5	3
Mussidae	4	3
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	4	2
Pocilloporidae	5	5
Poritidae	4	3
Siderastreidae	1	2
Total scléractiniaire	67	
Non Scléractiniaire		
Milleporidae	1	2
Tubiporidae	1	2
Gorgone	0	0
Antipathaire	1	2
Total coraux	70	

4.10.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B)

Les alcyonaires (*Lobophytum*, *Simularia* et *Sarcophyton*) ont un recouvrement moyen et leur développement n'est pas très important (petite taille). Les genres *Xenia* et *Nephthea* sont peu nombreux et leur répartition est hétérogène (petits groupes de deux ou trois individus).

Les macrophytes ont un recouvrement plutôt faible. Les algues sont réparties par thalles d'une manière très fragmentaire sur la dalle corallienne : algues vertes (*Chlorodesmis fastigiata* et *Neomeris van bossea*), algues rouges (*Asparagopsis armata* et *Amphiroa* sp.) et les algues brunes (*Padina* sp.)

Le groupe des spongiaires est bien développé (*Cliona orientalis*, *Cliona jullienei* et *Stellata globostellata*, *Clathria rugosa* et l'éponge noire indéterminée) et s'étend sur les substrat durs ainsi que les ascidies (*Polycarpa cryptocarpa*) et les zoanthaires (*Palythoa* sp.).

Les crinoïdes sont nombreuses, elles s'accrochent sur les promontoires du récif afin de pouvoir capter au mieux leur nourriture.

Tableau n°069 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	5	4
Algue brune	1	2
Algue rouge	2	2
Algue verte	2	4
Cyanobactérie	1	2
Anémone	1	1
Ascidies	1	3
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	3
Echinides	0	0
Holothurie	1	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	2
Mollusque	0	0
Spongiaire	5	4
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	22	

4.10.4.3 Benthos Transect 10 C

4.10.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST10C)

Le recouvrement en coraux vivants est faible, les colonies scléactiniaires sont de petites tailles mais la richesse spécifique est tout de même importante pour cette profondeur.

Les espèces qui se développent le mieux sont majoritairement de formes encroûtantes (*Pachyseris speciosa*, *Galaxea fascicularis*, *G. astreata*, *Montipora* spp., *Mycedium elephantotus*) et de formes massives (*Oulastrea crista*, *Lobophyllia hemprichii*, *L. corymbosa*, *Symphyllia* spp., *Montastrea curva*). La colonie de *Scolymia vitiensis* de taille importante (relativement à cette espèce) est toujours présente et en bonne santé (cf. [Atlas photographique](#)).

Ce niveau bathymétrique a aussi une richesse spécifique corallienne élevée par rapport à la profondeur et aux autres stations du canal de la Havannah : 49 espèces coralliennes dont l'espèce de *Tubipora musica* et une espèce d'antipathaire. Les familles scléactiniaires (47 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (7 taxons) et les Agaraciidae (4 taxons).

Tableau n°070 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST10C)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	10	4
Agaraciidae	4	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	1	2
Faviidae	12	3
Fungiidae	1	2
Merulinidae	1	2
Mussidae	7	3
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	3	2
Pocilloporidae	3	2
Poritidae	3	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	47	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	1	2
Gorgone	0	0
Antipathaire	1	2
Total coraux	49	

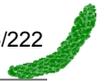
4.10.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C)

Les alcyonaires sont plus variés que pour les niveaux bathymétrique supérieurs, ils se développent sur les petits massifs et les roches (*Sarcophyton*, *Simularia*, *Lobophytum*, *Cladiella*, *Dretronephthya* et *Xenia*).

Les macrophytes sont minoritaires, les algues brunes *Lobophora variegata* et les algues rouges *Peysonnelia* se développent seulement en bas de récif.

De la même manière, les spongiaires n'ont pas un recouvrement important et l'éponge noire indéterminée est la plus développée. La concentration en hydraires augmente avec la profondeur, ils se développent sur les substrats durs.

Et enfin, les holothuries affectionnent les milieux sableux et les débris coralliens (*Holothuria atra*, *H. edulis*).

Tableau n°071 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST10C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	6	4
Algue brune	2	3
Algue rouge	2	2
Algue verte	0	0
Cyanobactérie	0	0
Anémone	0	0
Ascidies	3	2
Bryzoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	0	0
Holothurie	2	2
Synapse	0	0
Hydraire	1	3
Mollusque	1	1
Spongiaire	5	3
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	24	

4.10.5 Les poissons (ST10)

Sur l'ensemble de la station, 427 individus appartenant à 40 espèces différentes (figure 50) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.7 poissons / m² (figure 51) pour une biomasse de 427 g/m².

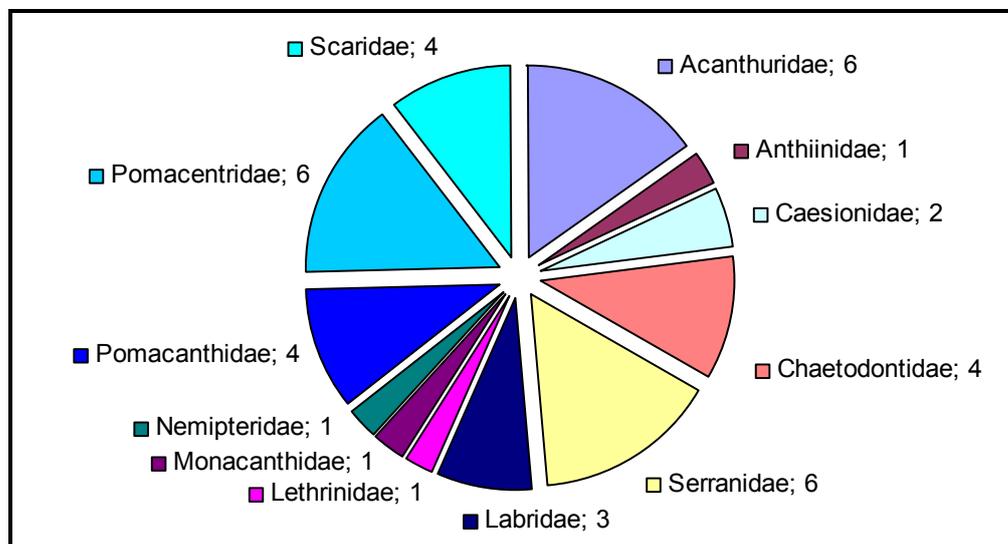


Figure n°050 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST10)*

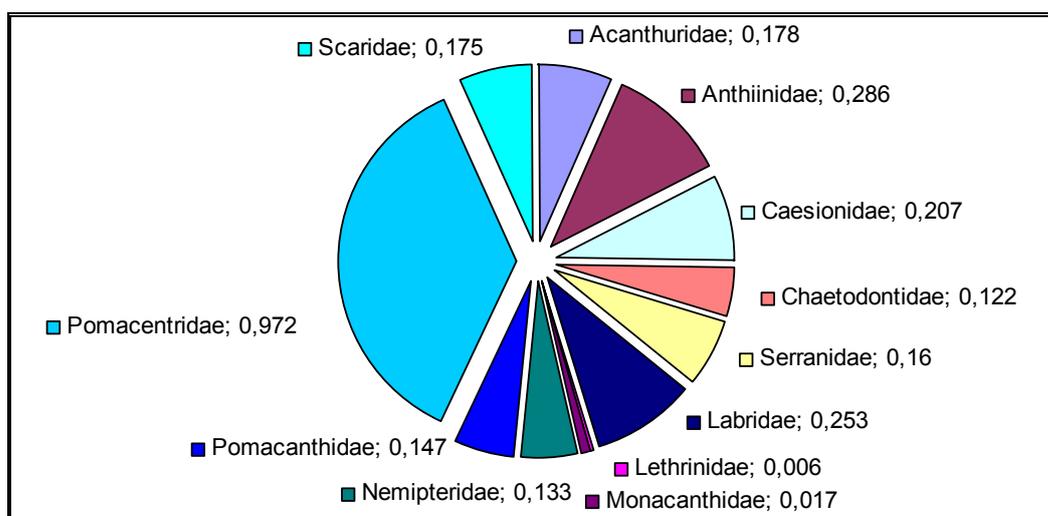


Figure n°051 : *Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST10)*

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).

4.11 Station 11 = Récif Toémo

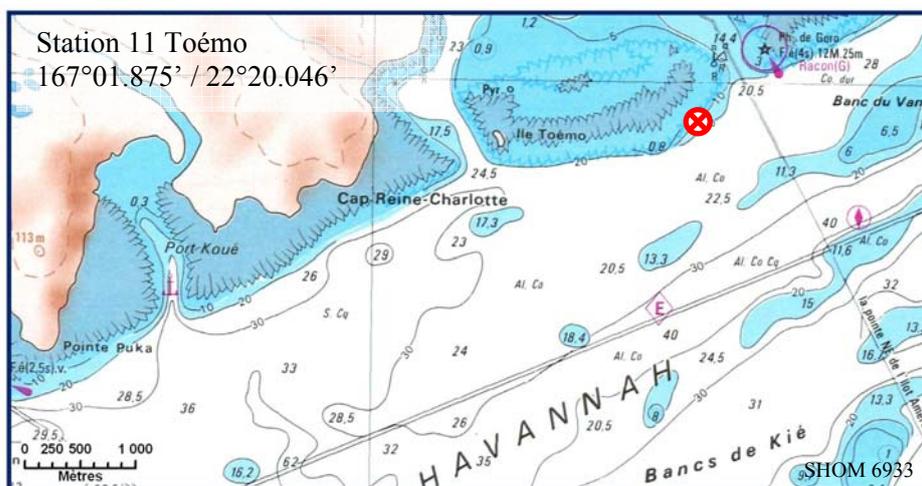
4.11.1 Fiche descriptive (ST11)

4.11.1.1 Localisation géographique (ST11)

Le récif de Toémo est un récif intermédiaire de lagon, situé au nord-ouest du canal de la Havannah, à proximité de la grande passe de Goro. Sa position géographique et les conditions hydrodynamiques soutenues permettent d'assimiler ce récif à une pente externe. La station est implantée à l'ouest de la passe du récif de Toémo, parallèlement au récif.

Elle est repérable de la surface grâce à l'alignement d'un talweg sur la falaise du rivage avec le pic au sommet de la colline ([photographie 22](#)).

Les transect ont été positionnés à 5, 10 et 20 m de profondeur, avec un alignement du nord-est vers le sud-ouest.



Carte n°012 : Localisation de la station 11 (Toémo)



Photo n°022 : Position en surface par rapport à la côte (ST11)

Le transect A est positionné au sommet du récif : il se situe en amont de la pente et proche du bourrelet de débris coralliens. Un *Platygyra daedalea* d'un mètre de diamètre permet de repérer le début de ce transect.

Le transect B est positionné sur la pente récifale, à 10 mètres de profondeur.

Le transect C se situe à 20 mètres de profondeur, à la rupture entre le bas du tombant récifal et le début de la pente sédimentaire. C'est une zone d'accumulation de débris et de roches provenant du récif.

On note la présence de cyanobactéries sur des coraux morts avec une répartition éparse (cf. § 7.5). Cette prolifération de cyanobactéries peut provenir d'un éboulement de roche localisé à 20 m au sud du transect. De nombreux débris et massifs coralliens ont dévalé la pente, détruisant une grande partie des communautés coralliennes. Cet événement a certainement comme origine le cyclone Erica (mars 2003). Toutefois de petites colonies coralliennes recolonisent ces débris.

4.11.1.2 Description générale (ST11)

Le sommet du récif est riche en coraux branchus et tabulaires (*Acropora*, *Pocillopora*, *Isopora* et *Seriatopora*). Un bourrelet composé de débris coralliens se démarque juste avant la cassure de la pente. Cette dernière est assez pentue (40°) et recouverte par endroits par de nombreux éboulis et des massifs coralliens retournés (coraux tabulaires et massifs). La majorité des débris coralliens finissent leur course en bas de pente.

La pente sédimentaire à une inclinaison douce, cette dernière est composée de sable coquillé et de débris coralliens qui deviennent de moins en moins abondant en fonction de l'éloignement du récif. Quelques



grands massifs se répartissent à proximité du tombant récifal mais leur recouvrement en organismes benthiques est fragmentaire.

4.11.1.3 Caractéristiques principales (ST11)

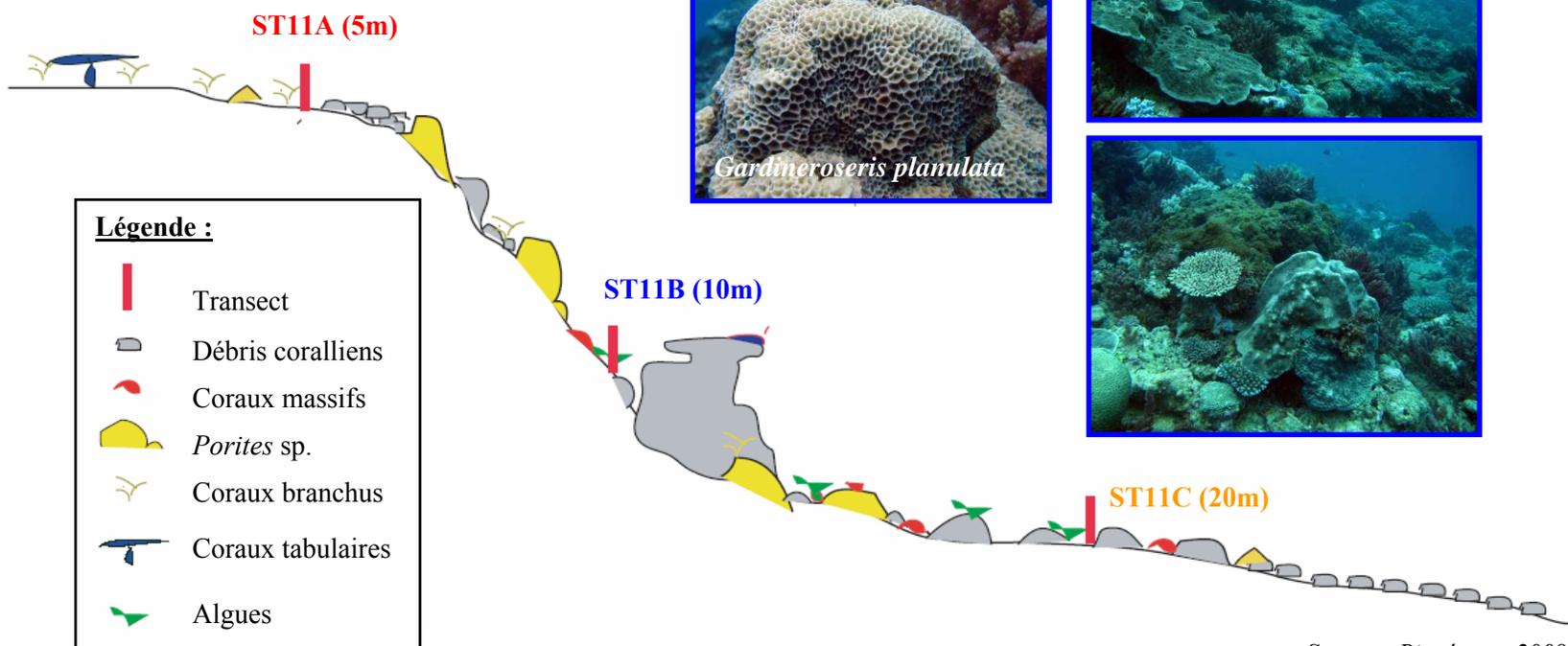
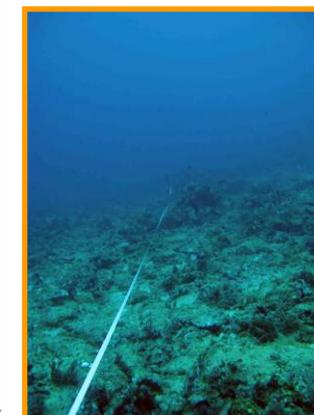
- Les conditions hydrodynamiques sont soutenues.
- Accumulation des débris coralliens et de roche en bas de pente.
- Les scléactiniaires développent des morphologies robustes.
- La richesse spécifique des coraux est relativement élevée.
- La richesse spécifique des macrophytes et des ascidies est élevée.
- Les algues et les alcyonaires ont un recouvrement relativement élevé.
- Les crinoïdes sont abondantes en bas de pente.
- Présence de *Gardineroseris planulata*.

4.11.1.4 Variations entre 2007 et 2008 (ST11)

- Recrutement corallien élevé par rapport à 2007.
- Richesse spécifique des coraux en augmentation.
- Présence de cyanobactéries (*Phormidium* sp.).
- Richesse spécifique des invertébrés en augmentation.



4.11.2 Schéma structural (ST11)



Source : Biocénose, 2008





4.11.3 Le substrat (ST11)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 52](#) pour le transect A, dans la [figure 53](#) pour le transect B et dans la [figure 54](#) pour le transect C.

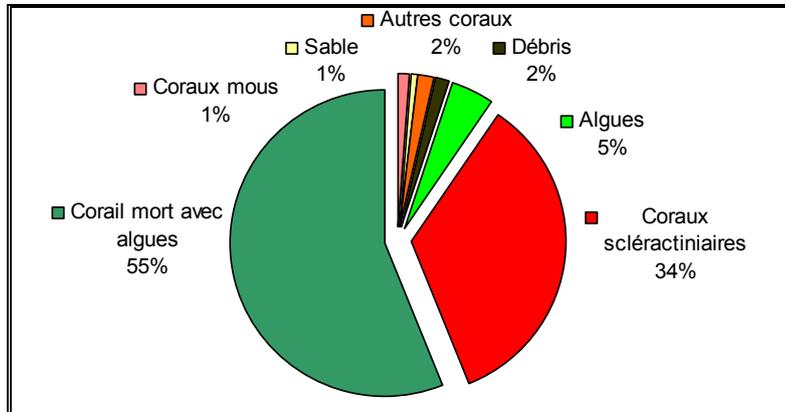


Figure n°052 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A*

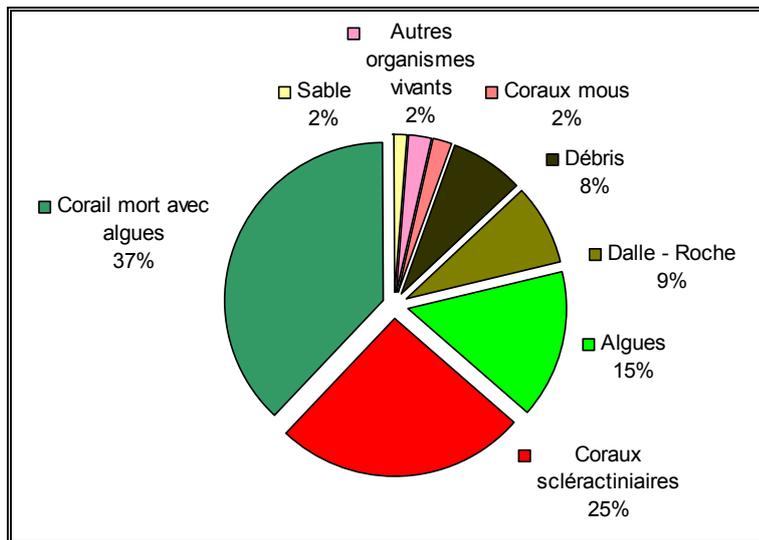


Figure n°053 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B*

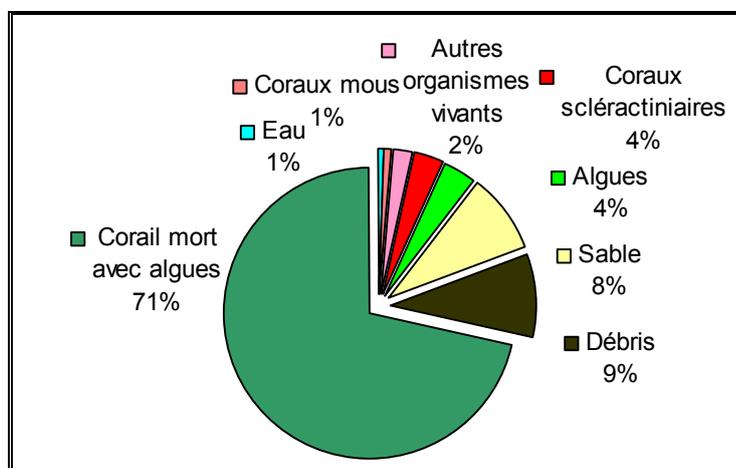


Figure n°054 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C*

Cette station possède l'un des plus forts recouvrement biotique (juste après bancs Kié) : 97.5, 82.5 et 81.5%. Cependant, cela est dû essentiellement à la classe « coraux morts avec algues » qui est bien représentée. Par ailleurs, les coraux scélractiniaires y sont particulièrement bien représentés, surtout sur les 2 premiers transects (34 et 25%).

4.11.4 Le benthos (ST11)

La liste des taxons cibles échantillonnés sur cette station est donnée dans le [tableau 72](#), la liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 04](#).

Il faut noter la présence de nombreuses algues, dont des cyanobactéries sur les 2 transects bas, de quelques échinodermes et mollusques et de plusieurs éponges perforantes.

Tableau n°072 : *Liste du benthos (taxons cibles) pour la station 11*

TAXONS CIBLES	FAMILLE	GENRE	ESPECE	ABONDANCE		
				Transect A	Transect B	Transect C
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	3	4	3
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>			
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.			
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>			
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>	5	5	4
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	4	
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>			
Algue rouge	Floriophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>			
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>	2		
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.			
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1	2		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2	2		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3			
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>	2		
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>			
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2 (2 spp.)		
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>			
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	2	2	3
Cyanobacterie		<i>Phormidium</i>	sp.		3	3
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>	1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>	1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>			
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.			
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.		2	
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comathus</i>	<i>bennetti</i>	1	2	2
Crinoïde	indeterminé			2	2	
Echinides	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>			



Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>		1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>			
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>			
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	2		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>			
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>julliinei</i>	2	2	3
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	4	4

4.11.4.1 Benthos Transect 11 A

4.11.4.1.1 Les Scléactiniaires (ST11A)

Les scléactiniaires dominent largement sur ce transect, les colonies sont de tailles moyennes sauf la colonie de *Platygyra daedalea* qui atteint le mètre de diamètre. A cause des conditions hydrodynamiques soutenues, les scléactiniaires adoptent des formes qui épousent la dalle corallienne. Leur morphologie est majoritairement encroûtante (*Galaxea fascicularis*, *Porites* cf. *lichen*, *Montipora* cf. *verrucosa*, *Pavona varians*, *Favia speciosa*, *Favites* spp., *Echinopora lamellosa*), massive (*Porites lobata*, *Hydnophora microconos*), sub massive (*Isopora cuneata*) et branchue robuste (*Seriatopora calendrium*, *Acropora florida*, *A. monticulosa*, *Stylophora pistillata*, *Pocillopora damicornis* et *Isopora palifera*). Les espèces dominantes sont *Acropora* spp., *Seriatopora calendrium*, *Pocillopora damicornis* et *Favites* spp.

Ce niveau bathymétrique a une richesse spécifique corallienne de 51 espèces dont deux espèces de *Millepora* (encroûtant et branchu). Les familles scléactiniaires (49 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (13 taxons), les Faviidae (13 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons) et les Poritidae (5 taxons).

Tableau n°073 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11A)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	13	5
Agaraciidae	1	2
Astrocoeniidae	1	2
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	0	0
Faviidae	13	5
Fungiidae	0	0
Merulinidae	3	2
Mussidae	2	2
Oculinidae	2	2
Pectiniidae	0	0
Pocilloporidae	6	4
Poritidae	5	4
Siderastreidae	3	2
Total scléactiniaire	49	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	2	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	0	0
Antipathaire	0	0
Total coraux	51	0

4.11.4.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A)

Les macrophytes et les invertébrés sont minoritaires, cependant ils caractérisent un milieu balayé par les courants. Les macrophytes sont diversifiés. Les algues rouges sont dominantes avec *Asparagopsis armata* et dans une moindre mesure *Triclogloea requienii*, *Amphiroa* et une algue rouge indéterminée colonise l'ensemble des substrats durs mais elles ne sont pas en compétition spatiale avec les coraux. Les algues brunes moins abondantes ne sont représentées que par le genre *Dictyota*. Et les algues vertes (*Caulerpa* spp., *Halimeda* sp., *Codium platyclados*) se sont fixées préférentiellement dans les infractuosités de la dalle corallienne et le genre *Chlorodesmis fastigiata* est plutôt regroupé sur les amas de débris coralliens.

Les alcyonaires sont peu nombreux, les genres *Lobophytum* et *Simularia* se dispersent par plaque et le genre *Sarcophyton* de petite taille est plutôt fixé dans les cavités du récif.

Les spongiaires (*Cliona jullienei*, *C. orientalis* et *Dysidea herbacea*) encroûtent la dalle corallienne. Ces espèces sont à surveiller car elles pourraient être en compétition spatiale avec les coraux pour la colonisation du milieu.

Les ascidies privilégient ce style de biotope balayé par les courants de marée. Les espèces *Polycarpa cryptocarpa*, *Didemnum molle*, *D. cf. minisculum*, et *Symplegma alterna* sont abondantes et se dispersent dans l'ensemble de la zone. D'autres espèces comme *P. clavata* et une espèce encroûtante violette indéterminée sont minoritaires.

D'autre part deux étoiles de mer (Astérie) ont été observées pour ce niveau bathymétrique (*Fromia indica*, *Fromia milleporrela*), les crinoïdes étaient peu abondantes et aucune holothurie ne colonise le haut du récif.

Tableau n°074 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11A)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	3	2
Algue brune	1	3
Algue rouge	4	5
Algue verte	6	3
Cyanobactérie	0	0
Anémone	1	1
Ascidies	6	5
Bryzoaire	0	0
Astérie	2	2
Crinoïde	2	2
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	1	2
Hydraire	1	2
Mollusque	1	2
Spongiaire	4	4
Zoanthaire	0	0
Crustacé	0	0
TOTAL	31	

4.11.4.2 Benthos Transect 11 B

4.11.4.2.1 Les Scléractiniaires (ST11B)

Les scléractiniaires ont une légère diminution de recouvrement par rapport au niveau bathymétrique supérieur à la faveur des macrophytes et des invertébrés. Cependant les colonies sont de plus grandes tailles (elles sont moins soumises aux agents hydrodynamiques à cette profondeur). Les colonies privilégient toujours les formes robustes mais la richesse spécifique est plus variée : formes massives (*Symphyllia* cf. *recta*, *Pavona minuta*, *Coscinareae exesa*, *Millepora* sp.), sub massives (*Isopora cuneata*, *Astreopora* sp., *Oulastrea crispata*), encroûtantes (*Pavona clavus*, *Montipora* spp., *Coeloseris mayeri*, *Hydnophora pilosa*, *Galaxea fascicularis*), formes branchues robustes (*Hydnophora rigida*, *Seriatopora calendrium* et *S. histrix*) et les formes foliaires particulièrement bien représentées par les Dendrophyllidae (*Turbinaria frondens*, *T. mesenterina*, *T. patula*, *T. peltata*, *T. stellulata* et *T. reniformis*). Une colonie de *Gardineroseris planulata* rare dans le lagon néo-calédonien est présente dans la zone d'étude (cf. [Atlas photographique](#)).

Quelques colonies d'*Acropora* tabulaire sont envahies par des cyanobactéries. Les causes de cette mortalité n'ont pas été déterminées : soit les colonies ont été colonisées directement par les algues filamenteuses ou bien alors elles avaient déjà des faiblesses dues à un autre facteur (turbidité, prédation, etc) et elles ont ensuite été colonisées par les cyanobactéries.

Ce niveau bathymétrique a une richesse spécifique corallienne élevée avec 68 espèces dont deux espèces de *Millepora* (encroûtant et sub massif). Les familles scléractiniaires (66 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (18 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Dendrophyllidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), Pocilloporidae (5 taxons) et les Agariciidae (5 taxons).

Tableau n°075 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11B)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	10	5
Agaraciidae	5	2
Astrocoeniidae	0	0
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	6	2
Faviidae	18	4
Fungiidae	1	2
Merulinidae	6	4
Mussidae	5	2
Oculinidae	2	4
Pectiniidae	2	2
Pocilloporidae	5	3
Poritidae	3	3
Siderastreidae	3	2
Total scléactiniaire	66	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	2	2
Tubiporidae	0	0
Gorgone	1	1
Antipathaire	0	0
Total coraux	69	

4.11.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B)

La diminution de recouvrement des colonies coralliennes est en faveur des macrophytes et des invertébrés. Les espèces de macrophytes, d'alcyonaires et de spongiaires ont un recouvrement plus important que pour le transect supérieur.

Les macrophytes sont majoritairement représentées par les algues rouges *Asparagopsis armata* et *Amphiroa*, par les algues brunes (*Dictyota*) et partiellement par les algues vertes (*Chlorodesmis fastigiata*). D'autre part, les cyanobactéries sont éparpillées sur la dalle, les débris coralliens et les coraux morts tabulaires.

Les alcyonaires sont plus variés au niveau spécifique avec 6 genres dont *Lobophytum* en plaque qui est le plus abondant.

Les spongiaires encroûtantes (*Cliona jullienei*, *C. orientalis*) sont les plus abondantes, elles colonisent de plus grandes surfaces de dalle ou bien de coraux mort. *Clathria rugosa* et *Stellata globostellata* sont peu représentées, ces espèces colonisent plutôt les débris et la dalle.

A noter la présence de corallimorphes (anémone) *Discosoma* cf. *rhodostoma* en grandes plaques. Les ascidies *Polycarpa cryptocarpa* et *Didemnum molle* sont toujours aussi abondantes et un spécimen d'ascidie *Aplidium flavolineatum* a été inventorié. Cette espèce est peu commune dans le lagon néo calédonien.

Par ailleurs, un bénitier *Tridacna squamosa* de 40 cm de long recensé en 2007 n'a pas été retrouvé lors de l'inventaire 2008.

Tableau n°076 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11B)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	6	5
Algue brune	1	4
Algue rouge	2	5
Algue verte	1	2
Cyanobactérie	1	2
Anémone	1	3
Ascidies	4	4
Bryozoaire	0	0
Astérie	0	0
Crinoïde	3	2
Echinides	0	0
Holothurie	1	1
Synapse	0	0
Hydraire	2	2
Mollusque	1	1
Spongiaire	4	4
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	28	

4.11.4.3 Benthos Transect 11 C

4.11.4.3.1 Les Scléactiniaires (ST11C)

Le bas de pente est une zone d'accumulation de débris coralliens et de roches (lors des fortes houles et des cyclones). Les scléactiniaires ont été atteints par ce phénomène d'avalanche, cependant quelques colonies ont résisté à cette dégradation mécanique : colonies encroûtantes (*Pachyseris speciosa*, *Favia maxima*, *Favites abdita*, *Favites chinensis*, *Leptoria phrygia*, *Galaxea fascicularis*, *Montipora* spp., *Hydnophora pilosa*), massives (*Acanthastrea* sp., *Platygyra sinensis*) et de formes libres (*Sandalolitha robusta*, *Herpolitha limax*, *Polyphyllia talpina*, *Fungia* spp.). Toutefois, la recolonisation des coraux se fait sur les substrats durs, les colonies sont de petite taille voir encore juvénile pour quelque unes. Comme pour le transect à 10 m de profondeur une colonie de *Gardineroseris planulata* est présente dans la zone d'étude des 100 m².

Ce niveau bathymétrique a une richesse spécifique corallienne de 40 espèces. Les familles scléactiniaires (40 espèces) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (9 taxons), les Acroporidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons) et les Fungiidae (4 taxons).

Tableau n°077 : *Biodiversité et Abondance des coraux par famille (ST11C)*

Famille	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Scléactiniaire		
Acroporidae	5	3
Agaraciidae	2	2
Astrocoeniidae	1	1
Caryophyllidae	0	0
Dendrophyllidae	2	2
Faviidae	9	3
Fungiidae	4	2
Merulinidae	3	2
Mussidae	4	2
Oculinidae	2	3
Pectiniidae	1	1
Pocilloporidae	5	3
Poritidae	2	2
Siderastreidae	0	0
Total scléactiniaire	40	
Non Scléactiniaire		
Milleporidae	0	0
Tubiporidae	0	0
Gorgone	1	1
Antipathaire	0	0
Total coraux	41	

4.11.4.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C)

La répartition et l'abondance des macrophytes, des alcyonaires et des ascidies sont équivalentes au niveau bathymétrique de 10 m de profondeur.

Les cyanobactéries sont bien présentes et se développent sur les massifs et de nombreux débris coralliens.

Les crinoïdes colonisent particulièrement bien le bas du tombant et se fixent en aplombs des petits massifs coralliens qui ont dévalé la pente.

Les spongiaires sont plus variés et ont un recouvrement légèrement plus important en bas de récif. L'éponge noire indéterminée est abondante sur la dalle et la roche, les espèces *Clathria rugosa*, *Cymbastella cantharella* et *Sphaciospongia vagabunda* sont minoritaires et ces dernières espèces ne colonisent que le bas de pente.

Tableau n°078 : *Biodiversité et Abondance des macrophytes et invertébrés (ST11C)*

Groupe Macrophytes et Invertébrés	Nombre de taxa	Abondance (1 à 5)
Alcyonaire	4	4
Algue brune	1	3
Algue rouge	1	4
Algue verte	1	3
Cyanobactérie	1	2
Anémone	1	1
Ascidies	4	4
Bryzoaire	1	2
Astérie	0	0
Crinoïde	1	2
Echinides	0	0
Holothurie	0	0
Synapse	0	0
Hydraire	1	1
Mollusque	0	0
Spongiaire	8	5
Zoanthaire	1	2
Crustacé	0	0
TOTAL	25	



4.11.5 Les poissons (ST11)

Sur l'ensemble de la station, 180 individus appartenant à 40 espèces différentes (figure 55) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1 poisson / m² (figure 56) pour une biomasse de 54 g/m².

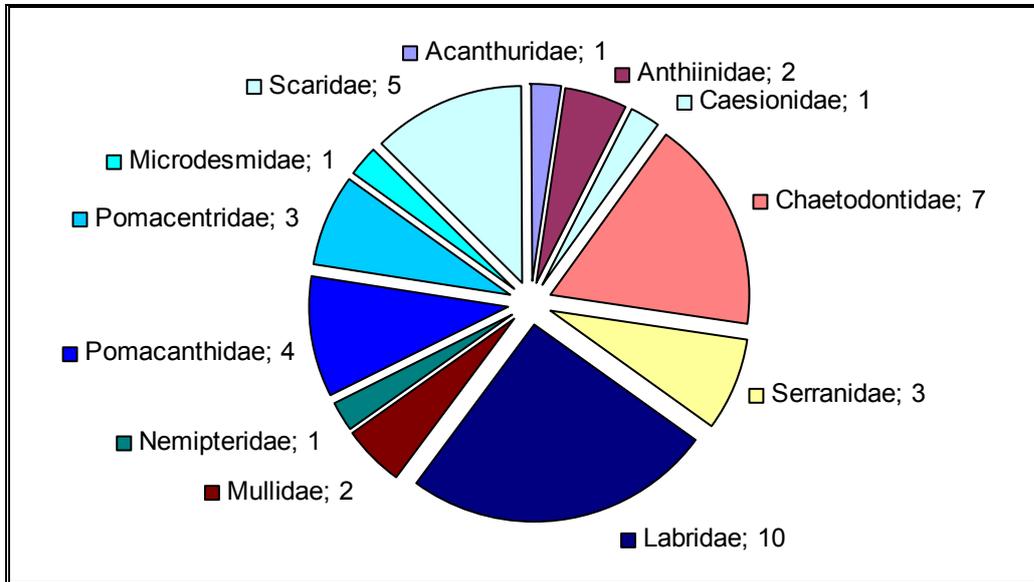


Figure n°055 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST11)

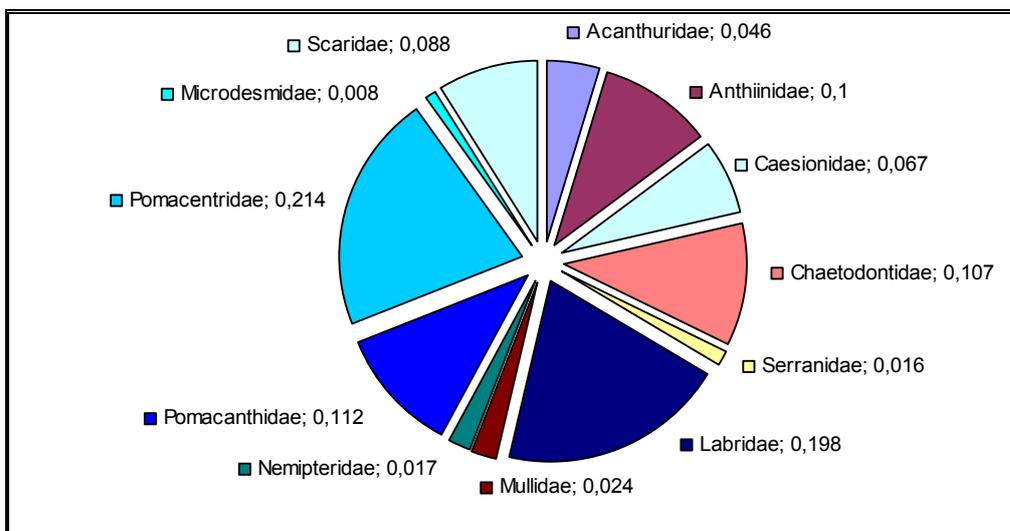
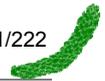


Figure n°056 : Densité (nb individus/m²) par famille de poissons (ST11)

La liste complète des résultats bruts est fournie [annexe 05](#).



5 Résultats généraux / Synthèse

5.1 Substrat

Les pourcentages de recouvrement du substrat, pour toutes les catégories, sont présentés dans le [tableau 108](#) en [annexe 03](#) (résultats par transect pour toutes les stations).

Le [tableau 109](#) en [annexe 03](#) et la [figure 57](#) ci-dessous, récapitulent les pourcentages de couverture du substrat aux différents transects de chaque station pour :

- la partie biotique, qui est divisée en deux groupes : les coraux scléactiniaires et le reste (c'est-à-dire : macrophytes & invertébrés),
- la partie abiotique.

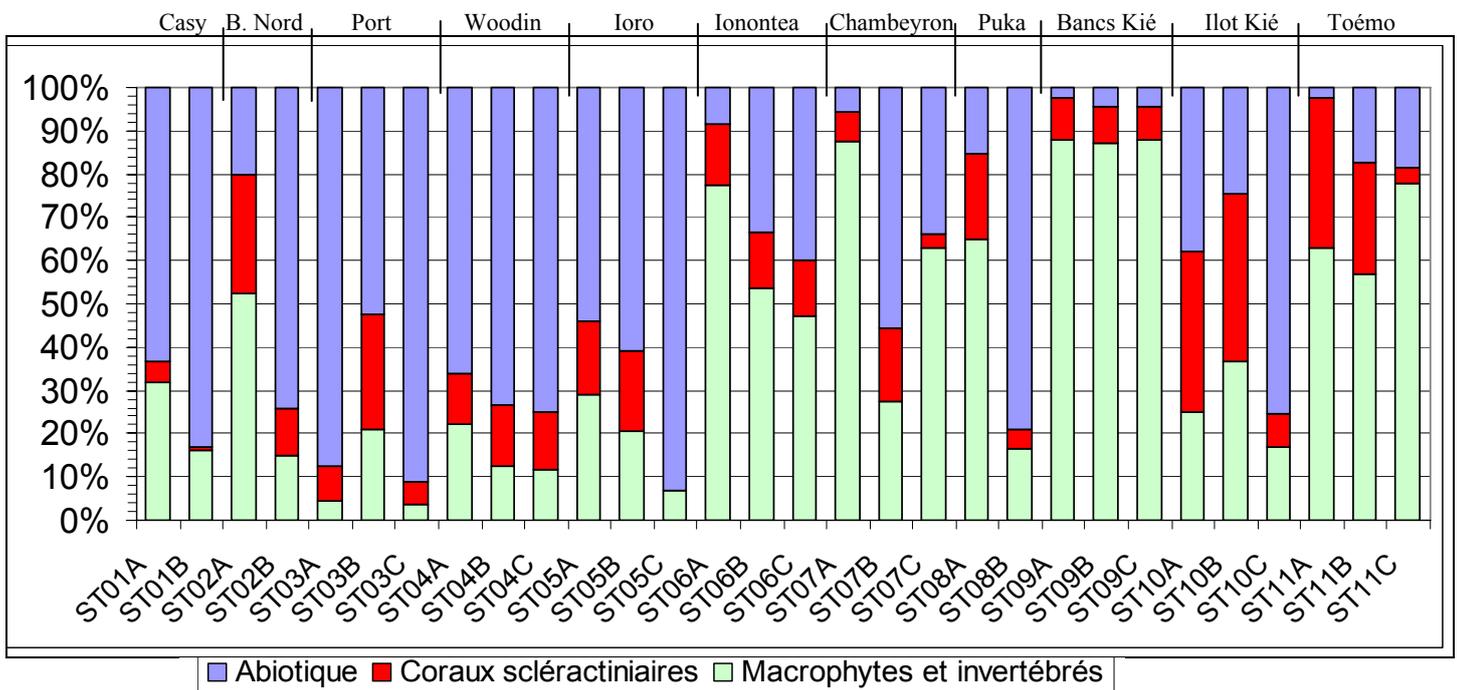


Figure n°057 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique*

Les stations situées en baie de Prony et canal Woodin (exception du transect ST02A) ont un substrat à majorité abiotique. Ces stations ont, par ailleurs, le taux de recouvrement corallien moyen le plus faible de toute la zone d'étude (12.35%).

Les stations (et les transects dans chaque station) dans le canal de la Havannah sont très diversifiées, et avec une dominance du substrat biotique (excepté pour la station ST5 qui est installée sur une pente sédimentaire composée principalement de sable coquillé, pour les transect ST08B et ST10C qui sont positionnés en bas de tombant récifal sur le début de la pente sédimentaire et enfin pour le transect ST07B positionné sur un tombant récifal impacté par le ressac et les forts courants de marée (zone d'accumulation de débris coralliens). La moyenne du taux de recouvrement corallien dans le Canal de la Havannah est aussi plus élevée (14.95%).

Les stations présentant le plus fort taux de recouvrement coralliens scléactiniaires sont la ST10 (îlot Kié, dans la réserve Merlet) et la ST11 (récif Toémo).

A une exception près (ST07C), tous les transects les plus profonds ont un taux de recouvrement biotique significativement plus bas que sur les transects supérieurs.

5.2 Benthos

Les résultats bruts (listing et abondance) du dénombrement du benthos, sont présentés dans en [annexe 04](#) (résultats par transect pour toutes les stations).

Le [tableau 161](#) en [annexe 04](#) et la [figure 58](#) ci-dessous, récapitulent la richesse spécifique par niveau bathymétrique (le nombre de taxa aux différents transects) de chaque station pour le benthos.

Ce dernier a été réparti en 3 grands groupes :

- les coraux scléactiniaires,
- les autres coraux,
- le reste des organismes vivants, sous l'appellation « macrophytes et invertébrés ».

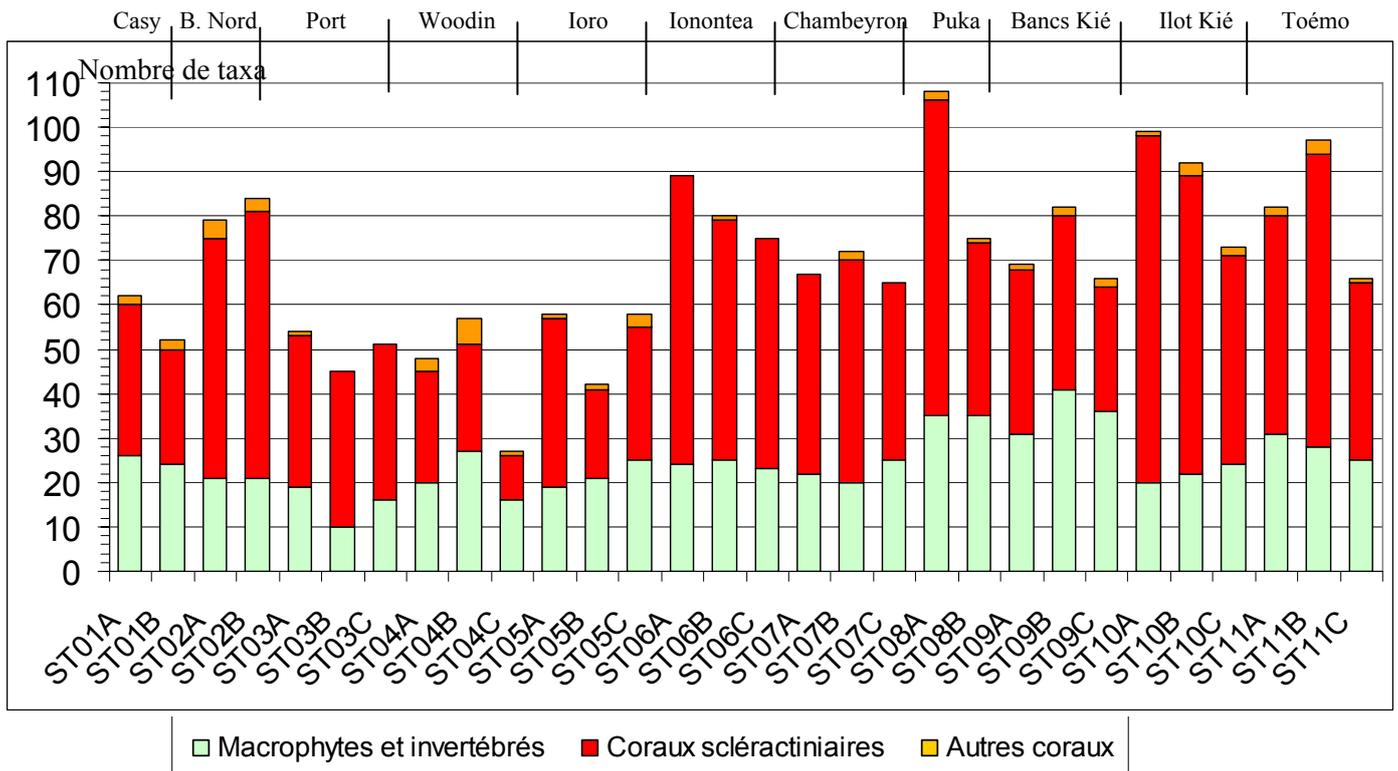


Figure n°058 : Richesse taxonomique du benthos dans les 3 groupes clés

La biodiversité corallienne est très contrastée, notamment pour les scléactiniaires dont 10 à 78 espèces différentes ont été dénombrées selon les stations. La moyenne du nombre d'espèce corallienne pour l'ensemble de la zone est de 43 taxa (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah).

Les stations du canal de la Havannah sont globalement plus riches (moyenne de 48 taxa). La station où la richesse spécifique est la plus importante est la ST10 (l'îlot Kié) située dans la réserve Yves Merlet (79 espèces coralliennes inventoriées). Bien que cette richesse soit importante, les espèces présentes dans le canal de la Havannah sont relativement fréquentes dans le lagon Sud de Nouvelle-Calédonie.

A contrario les espèces inféodées à la baie de Prony développent des morphoses particulières dans le monde, la conjonction des paramètres environnementaux de cette baie rend le développement des coraux unique. Certaines espèces sont considérées comme rares dans les eaux calédoniennes (*Alveopora catalai*, *Blastomussa merleti*...). Si la richesse spécifique de la baie de Prony est relativement plus faible pour les stations étudiées que les stations du Canal de la Havannah, ceci est à minorer car la ST02 (Creek baie Nord) recense un nombre très important d'espèces (58 et 63 espèces). Par ailleurs, la baie de Prony renferme une multitude de biotopes qui n'ont pas été explorés lors de cette étude.

D'autre part la richesse spécifique des macrophytes est comprise entre 10 à 36 taxa pour l'ensemble de la zone (avec une moyenne de 24 taxa par transect). Généralement les espèces typiques dominent pour un

biotope particulier. Par exemple l'espèce *Asparagosis armata* (algue rouge) est particulièrement bien représentée dans le canal de la Havannah (hydrodynamisme important) et l'espèce *Lobophora variegata* (algue brune) est répartie d'avantage sur les récifs abrités (eaux calmes) de la baie de Prony.

De manière générale, la biodiversité est plus faible pour les niveaux bathymétriques les plus profonds. Cela s'expliquant entre autre par la baisse de la pénétration de la lumière dans l'eau par rapport à la profondeur. Ce phénomène entraîne une diminution de la photosynthèse, principalement pour les coraux scléractiniaires hermatypiques et les macrophytes qui représentent les habitats principaux de la faune récifale.

5.3 Ichtyologie

Les résultats bruts et traités du comptage des poissons, sont présentés dans les en [annexe 05](#) (résultats par transect pour toutes les stations).

Les paramètres biologiques globaux concernant les stations sont présentés dans le [tableau 79](#) et les [figures 59](#) à [61](#).

Tableau n°079 : *Récapitulatif des paramètres biologiques pour l'ichtyofaune*

STATION PARAMETRES BIOLOGIQUES	ST01 Casy	ST02 B. nord	ST03 Port	ST04 Wood.	ST05 Ioro	ST06 Ionon.	ST07 Chamb.	ST08 Puka	ST09 B. Kié	ST10 I. Kié	ST11 Toémo
Nombre individus	38	62	88	308	209	246	368	171	465	427	180
Richesse spécifique	10	12	14	42	33	42	49	32	32	40	40
Densité (nb ind/m ²)	0,5	0,7	0,6	1,9	1,5	1,7	2,7	1,6	2,7	2,7	1,0
Biomasse (g/m ²)	3,3	24,0	8,0	265,9	53,1	376,6	132,5	84,1	172,1	427,4	53,9
Indice Shannon	3,72	2,92	3,72	1,76	3,86	4,91	3,41	4,36	4,48	3,81	4,64
Indice Equitabilité	0,91	0,69	0,83	0,32	0,72	0,85	0,56	0,81	0,79	0,64	0,80

La station 01 (Casy) est celle présentant les plus faibles chiffres en richesse spécifique, densité et biomasse. Par contre, elle possède l'indice d'équitabilité le plus élevé : c'est donc une station assez pauvre en nombre d'individus (et de petites tailles), mais avec une structure des populations relativement homogène.

La station qui présente l'indice d'équitabilité le plus bas est ST04 (Woodin), car certaines espèces comptent beaucoup d'individus.

Les stations les plus riches sont situées dans le canal de la Havannah (ST07, ST09 et ST10 : Basse Chambeyron, Bancs Kié et îlot Kié), et particulièrement celle de l'îlot Kié, qui a la plus forte biomasse (427.4 g/m²).

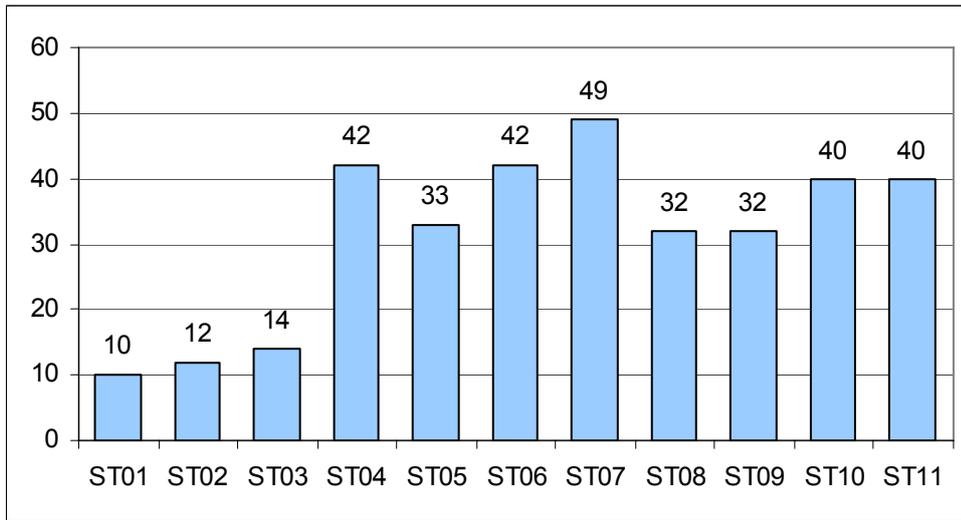
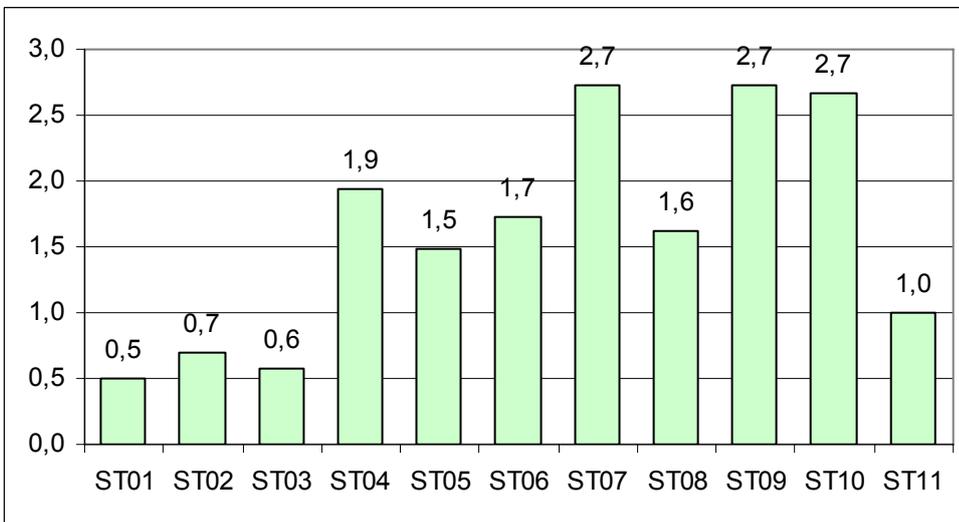


Figure n°059 : Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station



ST01	Casy
ST02	B. Nord
ST03	Port
ST04	Woodin
ST05	Ioro
ST06	Ionontea
ST07	Chambeyron
ST08	Puka
ST09	Bancs Kié
ST10	Ilot Kié
ST11	Toémo

Figure n°060 : Densité (nb ind/m²) de l'ichtyofaune par station

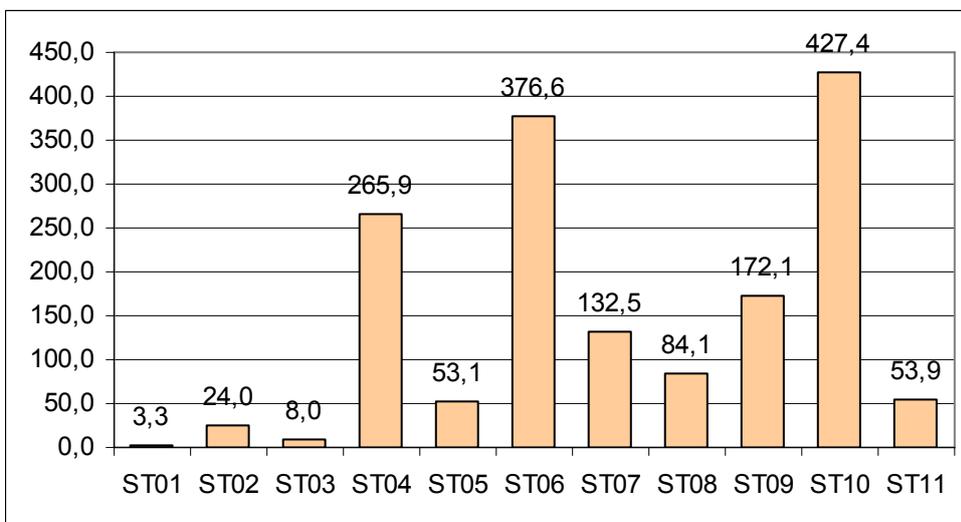


Figure n°061 : Biomasse (g/m²) de l'ichtyofaune par station



6 Comparaison avec les données historiques

En préalable, il faut présenter les points importants des travaux de 2005 et de 2007 et les divergences entre les conditions météorologiques-périodes, techniques-matériels, et/ou méthodologie.

Les différences relevées sont listées dans le [tableau 80](#) (non exhaustif) et ne tiennent pas compte des aléas humains (les comptages visuels et la précision dans l'identification des espèces peuvent varier selon la spécialité des observateurs, les conditions météorologiques, le protocole utilisé et les moyens de décompression sous marin).

Par ailleurs, il faut préciser que ce sont 3 prestataires différents qui ont réalisés ces trois campagnes (avec des intervenants parfois en commun) et qu'en 2005, se sont 2 prestataires différents qui ont échantillonné les 9 stations (5 pour l'un et 4 pour l'autre).

Tableau n°080 : Différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnages

	2005	2007	2008
Période	<i>Non communiqué</i>	Fin août, début septembre	Fin octobre
Météorologie	<i>Non communiqué</i>	Mauvaise / eau turbide	Clémentine / eau claire
Nb stations	9	11 (dont 4 même qu'en 2005)	11 (même qu'en 2007)
Nb transects	2	3 sauf exceptions	3 sauf exceptions
Longueur transect (m)	50	20	20
Technique de plongée	Nitrox / Air comprimé Recycleur	Air comprimé	Air comprimé
Méthode ichtyologie	Transect à Largeur Fixe	TLVariable	TLVariable
Intervenants	Melanopus (Laboute & al) / A2EP (Vaillet -LIT Benthos-, Chauvet -Poissons-)	A2EP (Gerbault -LIT-, Lasne -Benthos- Chauvet - Poissons-)	AQUA TERRA (Vaillet - LIT-, Lasne -Benthos-, Chauvet -Poissons-)

6.1 Substrat

Les deux campagnes pour étudier le substrat ont été réalisées à un intervalle long (un an), dans des conditions climatologiques opposées et par des opérateurs différents en 2007 et 2008.

Pour suivre une évolution globale, nous avons comparé les résultats (en pourcentage de recouvrement) du biotique (en deux groupes : les coraux scléactiniaires et les autres organismes vivants, rangés sous le terme de « macrophytes et invertébrés ») et des fonds abiotiques ([tableau 81](#)).

Selon plusieurs études [3, 4], le LIT est une méthode présentant des variations moyennes de l'ordre de 20%, y compris pour un même opérateur.

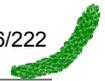
Par ailleurs, pour les études à des fins de gestion (et non de recherche), les résultats d'enquête ne nécessitent qu'une précision de 20%, et les efforts pour parvenir à une plus grande précision sont considérés par certains comme « une perte de temps et d'argent » [5].

Pour ces raisons et les différences dans les conditions d'exécution des deux campagnes, nous n'avons donc gardé que la marge supérieure à 20% de fluctuation.

Pour les 3 stations de la baie de Prony, il n'apparaît pas de variation entre les résultats de 2007 et ceux de 2008.

Pour la station 04, dans le canal Woodin, il apparaît une diminution du groupe des « macrophytes et invertébrés » (et donc une augmentation du recouvrement abiotique). Dans l'observation des détails (par catégorie), il y a effectivement une nette régression des alcyonaires et des coraux encroûtants (et inversement





une proportion beaucoup plus importante de débris) en 2008, par rapport à 2007.

En ce qui concerne les stations situées dans le canal de la Havannah, on peut noter une tendance générale à l'augmentation pour le groupe des « macrophytes et invertébrés » (et donc une diminution du recouvrement abiotique). Dans le détail, c'est surtout du à l'augmentation de la catégorie « corail mort avec algues » au détriment des débris ou de la dalle/roche (cf. § 6.5).

6.2 Benthos

Le benthos a été étudié par le même opérateur et selon la même méthode en 2007 et 2008, mais avec un intervalle de un an et des conditions climatologiques opposées.

Comme un des paramètres majeurs de suivi du benthos est la richesse taxonomique, nous avons calculé l'évolution de la diversité totale et selon les 3 groupes préalablement définis (cf. [tableau 82](#)).

Les résultats entre 2008 et 2007, à un transect prêt (ST05B), sont majoritairement à la hausse. La campagne de 2008 a permis d'échantillonner beaucoup plus d'espèces, par rapport à 2007, et ce aussi bien dans le groupe des « macrophytes et invertébrés » que dans celui des coraux scléactiniaires (cf. § 6.5).

Tableau n°081 : Evolution du taux de recouvrement du substrat de 2008 à 2007 (différence en %)

	ST0 1A	ST0 1B	ST02 A	ST0 2B	ST0 3A	ST0 3B	ST0 3C	ST04 A	ST0 4B	ST0 4C	ST0 5A	ST0 5B	ST0 5C	ST0 6A	ST0 6B	ST0 6C	ST07 A	ST0 7B	ST0 7C	ST0 8A	ST0 8B	ST09 A	ST0 9B	ST0 9C	ST10 A	ST1 0B	ST1 0C	ST1 1A	ST11 B	ST1 1C
Macrophytes et invertébrés	3	-7,5	7	-18	1,5	-6	-1	-22,5	-26	-16	28	20,5	7	69	12,5	42	75,5	-21	51	36	-3,5	84,5	64	71,5	-3	-19	-2,5	-6,6	10	73,5
Coraux scléactinaires	4,5	1	-14,5	-0,5	-3,5	-2	-2,5	-17	7	13,5	-3	-33	0	-8	3	7,5	2	1	-3	0	-4	0	-10	3	-12,5	7	-17	4,1	1,5	-21
Abiotique	-7,5	6,5	7,5	18,5	2	7	3,5	39,5	19	2	-25	12	-7	-61	-16	-49	-77,5	20	-48	-36	7,5	-84,5	-55	-75	15,5	12	19,5	2,5	-11,5	-53

Code couleur :

- Le taux de recouvrement a augmenté en 2008 par rapport à 2007
- Le taux de recouvrement est équivalent (à +/-20%) entre 2008 et 2007
- Le taux de recouvrement a diminué en 2008 par rapport à 2007

ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07	ST08	ST09	ST10	ST11
Casy	B. Nord	Port	Woodin	Ioro	Ionontea	Chambeyron	Puka	Bancs Kié	Ilot Kié	Toémo

Tableau n°082 : Evolution de la richesse taxonomique du benthos de 2008 et de 2007 (gain/perte en taxa)

	ST0 1A	ST0 1B	ST0 2A	ST0 2B	ST0 3A	ST0 3B	ST0 3C	ST0 4A	ST0 4B	ST0 4C	ST0 5A	ST0 5B	ST0 5C	ST0 6A	ST0 6B	ST0 6C	ST0 7A	ST0 7B	ST0 7C	ST0 8A	ST0 8B	ST0 9A	ST0 9B	ST0 9C	ST1 0A	ST1 0B	ST1 0C	ST1 1A	ST1 1B	ST1 1C
Macrophytes et invertébrés	8	1	0	2	7	2	5	-1	7	2	1	-2	10	10	9	10	3	6	14	23	18	10	17	19	8	2	3	11	3	13
Coraux scléactinaires	16	16	13	26	15	11	13	9	16	7	13	-11	10	31	32	24	28	20	20	38	17	15	18	12	33	19	24	23	33	24
Autres coraux	1	0	1	1	0	0	0	1	2	1	0	-1	1	0	1	0	0	1	0	-1	0	0	1	1	0	2	1	1	3	1
Richesse taxonomique totale	25	17	14	29	22	13	18	9	25	10	14	-14	21	41	42	34	31	27	34	60	35	25	36	32	41	23	28	35	39	38

Code couleur :

- La richesse taxonomique a augmenté en 2008 par rapport à 2007
- La richesse taxonomique est équivalente (à +/-2 taxa prêt) entre 2008 et 2007
- La richesse taxonomique a diminué en 2008 par rapport à 2007

6.3 Ichtyologie

6.3.1 Etude de la distance moyenne d'observation

Les archives 2007 ont été revues pour calculer les distances d'observations moyennes (sur transect, TLV : cf § 3.2.4) et les comparer à celles de 2008 (tableau 83).

Tableau n°083 : *Comparaison des distances moyennes de repérage des poissons, par station*

Stations	2008		2007		t _{obs}	ddl	t _{0,95}
	Dist Moy	Var(Dm)	Dist Moy	Var(Dm)			
Casy	2,14	0,23	2,51	3,58	1,03	27	1,70
Port	2,30	1,63	1,18	0,23	4,51	28	1,70
Creek Baie Nord	2,25	1,12	1,90	2,66	1,05	33	1,69
Woodin	2,09	1,69	1,39	0,74	4,02	79	1,66
Ioro	2,31	1,43	2,37	1,72	0,28	68	1,67
Ionontea	2,15	2,78	1,45	1,18	3,38	91	1,66
Basse Chambeyron	2,39	2,94	1,68	0,59	3,53	85	1,66
Puka	3,99	4,51	2,80	2,62	3,55	62	1,67
Bancs Kié	2,07	1,25	0,95	0,18	7,89	70	1,67
Ilot Kié	2,16	1,46	2,17	2,31	0,02	93	1,66
Toémo	2,56	1,62	1,56	0,76	5,75	78	1,66
Sur l'ensemble	2,41	2,71	1,79	2,51	5,96	734	1,64

ddl : degré de liberté

Sauf pour les 4 stations en grisé, toutes les autres présentent une largeur moyenne significativement plus élevée en 2008 qu'en 2007.

Et si l'on prend toutes les données annuelles sur la zone alors la différence est hautement significative.

Les poissons ont donc été observés à des distances plus élevées en 2008 qu'en 2007.

6.3.2 Les densités et biomasses sur transects à largeur variable (TLV)

6.3.2.1 La densité

Les différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnage (tableau 80), limitent la signification des comparaisons statistiques. Cependant, sont effectuées ci-après, les comparaisons que les méthodes statistiques autorisent.

Etant donné les différences dans les protocoles selon les années, la « zone » comprenant toutes les stations est le seul niveau d'échelle spatiale disposant de séries statistiques.

L'analyse globale du tableau 084 montre qu'il est hétérogène : pour les 3 années, $F_{obs} = 43.31 > F_{tab\ 95\%} = 6.35$.

La comparaison deux à deux des années indique que les résultats de 2005 forment un ensemble différent des résultats 2007-2008. Il est connu que les TLF sous-estiment les densités et les TLV les surestiment.

L'analyse de la variance des deux dernières années [$F_{obs} = 1,76 < F_{tab\ 95\%} = 4,84$] autorise par contre la comparaison des densités moyennes.



Par ailleurs, le test t accepte l'hypothèse nulle (différences non significatives) bien que les densités en 2008 soient près de deux fois inférieures à celles de 2007.

Il faudrait en fait, un plus grand nombre de stations pour réduire les variances et ainsi affiner la sensibilité du test.

Tableau n°084 : *Densité de poissons par station et par campagne*

Année		2000	2005	2007	2008
Station / Méthode	TLV	TLF	TLV	TLV	TLV
Casy			0,77	2,6	0,87
Creek Baie Nord			0,002	2,7	1,76
Port			0,024	4,2	0,85
Woodin	5,9			6,5	2,78
Ioro			0,76	1,3	2,02
Ionontea			0,48	3,7	3,02
B. Chambeyron			0,27	14,2	7,62
Puka			0,28	2,7	1,84
Bancs Kié			0,86	7,9	4,13
Ilot Kié			0,46	13	9,37
Toémo			0,25	3,9	9,37
Moyenne			0,42	5,62	3,96
Int. de Confiance			± 0,175	± 2,610	± 1,693
(ANOVA) F_{obs}	Sur les 3 années (ddl = 29 ; 2)		43,31	2007 vs 2008	1,76
$F_{tab 95\%}$			6,35		4,84
t_{obs}				2007 vs 2008	1,06
$t_{tab 95\%}$					1,83

La donnée 2000 est portée à connaissance pour indication mais elle n'est pas prise en compte dans les calculs.

TLF : transect à largeur fixe ; TLV : transect à largeur variable

F_{obs} : valeur de la statistique F calculée ; $F_{tab95\%}$: valeur F seuil : ici à 95%

6.3.2.2 La Biomasse

Les différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnage (tableau 80), limitent ici aussi la signification des comparaisons statistiques, d'autant qu'en 2005, la biomasse n'a pas été évaluée.

L'analyse de la variance globale des deux colonnes du tableau 85 montre qu'il est hétérogène. Toutefois les intervalles de confiance des deux moyennes à 95% ne se chevauchent pas et un test de Wilcoxon sur le rang des différences rejette l'hypothèse d'identité des deux séries.

Il n'est d'ailleurs même pas besoin de faire le calcul puisque la déviation est à chaque station dans le même sens : les biomasses sur les stations sont (systématiquement) plus faibles en 2008 qu'elles ne l'étaient en 2007.

La clarté de l'eau explique sans aucun doute ce résultat. Le paragraphe précédent sur les densités va aussi dans ce sens.

Certes, comme nous l'avons précisé, le test statistique sur les densités ne nous autorise pas cet argument,

mais nous pensons d'une part que la sensibilité de ce test est entravée par le trop faible nombre de données et d'autre part que la précision lors de l'appréciation des grandes distances sous l'eau est plus difficile que celle des petites distances.

Par ailleurs, l'hypothèse que les différences entre 2007 et 2008 sont dues en grande partie à la clarté de l'eau est confortée par l'analyse du paramètre « biodiversité » développée dans le prochain paragraphe.

Tableau n°085 : *Biomasse des poissons (g/m²), par station*

Année		2007	2008
Station / Méthode		TLV	TLV
Casy		7,7	3,3
Creek Baie Nord		147,7	24,0
Port		71,1	8,0
Woodin		533,0	265,7
Ioro		352,1	53,1
Ionontea		1392,0	376,6
B. Chambeyron		214,5	132,5
Puka		108,6	84,1
Bancs Kié		766,7	172,1
Ilot Kié		1402,4	427,4
Toémo		237,2	54,0
Moyenne		475,7	145,5
Int. de Confiance		± 243,7	± 72,0
Variance		255179,9	22276,9
F_{obs}		11,46	
F_{tab 95%}		4,84	

La recherche de la biodiversité totale, c'est-à-dire une prise en compte des espèces au-delà de la surface des transects, a permis une autre hypothèse qui s'ajouterait à celle de la clarté de l'eau et qui s'appuie sur la période de l'année où furent faites les observations.

En effet, en 2008 les bancs (Basse Chambeyron, Ionontea, Kié) se sont révélés, à l'époque de l'année où s'est déroulée la mission, être des sites de pontes pour de nombreuses espèces (*Plectropomus*, *Naso*, *Aprion*, *Epinephelidae*,...). La ponte concentre et occupe les poissons qui de ce fait s'intéressent moins aux plongeurs. Et comme nous l'avons remarqué à maints autres endroits, les sites de pontes attirent également des espèces qui ne sont pas en période de ponte, dont notamment les planctonophages. Aussi, si le transect n'est pas sur un site de ponte, il s'en trouve nécessairement dépeuplé des espèces qui se déplacent pour leur rassemblement génésique et de celles qui s'associent à ces rassemblements.

6.3.3 La Biodiversité

6.3.3.1 Généralités

Définitions :

La biodiversité est une donnée semi-quantitative.

On définit 3 niveaux de biodiversité :

- La biodiversité dite α est le nombre d'espèces n présentes sur une station : $B_{\alpha i} = n_i$



- La biodiversité β (B_β) est la diversité des valeurs de diversités α ;
- La biodiversité γ (B_γ) est la biodiversité totale de la zone :

$$B_\gamma = \cup B_{\alpha i i}$$

Différences de protocole :

En 2005, il a été procédé aux dénombrements exhaustifs des poissons à chaque station de la zone, mais n'ont été gardés pour le calcul que les poissons qui étaient sur le transect.

En 2007, il a également été fait un dénombrement exhaustif mais n'ont été prises en compte pour les calculs que les espèces listées dans le cahier des charges.

Tous ces travaux ne convergent donc que sur les données de biodiversité « exhaustives ». Ce sont donc les seules qui soient possiblement comparables entre ces 3 années.

Synthèse :

Le récapitulatif du nombre d'espèces pour chaque station (biodiversité α) pour les 3 campagnes est donc fourni dans le [tableau 86](#).

Tableau n°086 : La biodiversité α des poissons, par station

Station / Année	2005	2007	2008
Casy	46	35	48
Creek	5	33	30
Port	14	25	39
Woodin	53	54	89
Ioro	41	50	52
Ionontea	104	60	67
B. Chambeyron	107	56	81
Pointe Puka	79	44	68
Bancs Kié	104	55	62
Ilot Kié	84	84	71
Toémo	71	53	76

Différents tests peuvent alors être effectués pour comparer ces données.

Test du χ^2 :

Le type de données du [tableau 86](#), « nombre d'espèces rencontrées », est une distribution de fréquences qui se prête tout à fait au test non-paramétrique du χ^2 .

La question est : « Est-ce que ces trois séries sont tirées d'un même ensemble ou sont-elles issues d'ensembles différents ? »

Tableau n°087 : Test du χ^2 sur les valeurs de biodiversité α

χ^2 obs	90,13
ddl	20
χ^2 tab 95%	31,4

C'est 3 séries sont donc différentes.

Le [tableau 89](#) montre que c'est 2005 qui diffère de 2007 et 2008, ces deux dernières années ayant une valeur moyenne de biodiversité similaire.

Mais y a-t-il plus ou moins d'espèces en 2007 qu'en 2008 ?



On peut considérer que la biodiversité α d'une station est un paramétrage de cette station et ainsi faire un test t, si l'analyse des variances le permet.

Tableau n°088 : *ANOVA sur les valeurs de biodiversité α*

Paramètres	2005	2007	2008
n	11	11	11
Moyenne	64,36	49,91	62,09
Intervalle de confiance	$\pm 17,6$	$\pm 7,84$	$\pm 8,95$
Variance	1267,7	251,7	327,7
(ANOVA) F_{obs}	93,65		
(ddl = 30 ; 2) $F_{tab 95\%}$	3,32		

L'ANOVA rejette donc l'homogénéité du tableau.

En fait la considération des valeurs de Snédécour prises deux à deux montre que c'est le rapport 2005/2007 qui dépasse légèrement le seuil autorisé à la probabilité 95% (tableau 89).

Tableau n°089 : *Analyse de la variance sur les populations annuelles considérées 2 à 2*
($F_{tab 95\%} = 4,17$)

F_{obs}	2005	2007	2008
2005	1	5,04	3,9
2007		1	1,30
2008			1

Nous proposerons donc malgré tout les comparaisons des moyennes deux à deux, comme présenté dans le tableau 90.

Tableau n°090 : *Valeurs de t ($t_{tab 95\%} = 1,73$)*

t_{obs}	2005	2007	2008
2005	0	1,23	0,19
2007	1,23	0	1,68
2008	0,19	1,68	0

Toutes les hypothèses nulles sont acceptées : les différences ne sont pas significatives. Il aura été observé en moyenne autant d'espèces chaque année.

Test de rangs (Kruskal et Wallis):

Le test t sur les moyennes ne rend pas compte des structures par station de la biodiversité.

En effet, avec un test paramétrique, de fortes valeurs peuvent en compenser plusieurs petites.

« A t-on eu systématiquement les mêmes stations au même rang d'abondance ? Ou au contraire les structures de distribution de cette biodiversité par station ont-elles changé d'année en année ? »

Le test de rangs généralisé de Kruskal et Wallis (de type χ^2) permet de répondre à ces questions.

Les différents rangs pour la biodiversité α sont présentés dans le tableau 91, et les résultats du test de χ^2 de Kruskal et Wallis sur ces valeurs dans le tableau 92.

Tableau n°091 : Rangs des biodiversités α

Station / Année	2005	2007	2008
Casy	10	6	11
Creek Baie Nord	1	5	4
Port	2	3	7
Woodin	5	16	30
Ioro	8	12	13
Ionontea	31,5	19	21
B. Chambeyron	33	18	27
Pointe Puka	26	9	22
Bancd Kié	31,5	17	20
Ilot Kié	28,5	28,5	23,5
Toémo	23,5	15	25
Ttotal	200	148,5	203,5

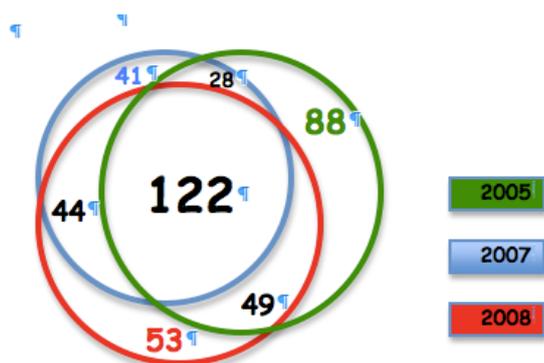
Tableau n°092 : Test du χ^2 sur les valeurs de biodiversité α

χ^2 obs	10,88
ddl	2
$\chi^2_{0.95\%}$	5,99

Ainsi, ces séries sont quantitativement identiques mais structurellement différentes. Les stations les plus diversifiées ne sont pas toujours identiques, même si globalement sur la zone considérée toute entière, le même nombre d'espèces est repéré à plus ou moins 10 %.

6.3.3.2 La biodiversité α d'un point de vue qualitatif

6.3.3.2.1 Biodiversité α



Nous avons séparé dans les listes d'espèces :

- celles que l'on retrouve toujours : 122,
- celles vues qu'une seule année : 41, 58 et 53,
- celles qui ont été vue deux fois : 28, 44, 49,

pour un total de 425 espèces.

Figure n°062 : Schéma du recouvrement des espèces des trois années d'échantillonnage

Il est possible qu'une partie de ces différences incombe au matériel utilisé par les plongeurs (nitrox / recycleur ou air comprimé), mais il y a presque autant de différences entre les comptages de 2005 faits au nitrox / recycleur et les comptages de 2007 faits à l'air comprimé, qu'entre les comptages 2007 et 2008 faits pourtant tous les deux à l'air comprimé et en plus par la même personne.

Il est possible aussi qu'une partie de ces différences incombent aux opérateurs, l'un plus enclin à repérer les petites espèces rares, l'autre à l'inverse plus habitué au repérage en pleine eau même à grande distance. Mais

tout ceci ne peut représenter raisonnablement et au grand maximum que 10 ou 15 % du total. Ces écarts entre plongeurs sont, quoi qu'il en soit, depuis longtemps mis en évidence [6].

En revanche, il est peu crédible qu'un des plongeurs n'ait pas vu des espèces comme *Anyperodon leucogrammicus*, *Cromileptes altivelis*, *Prionurus maculatus* ou encore *Acanthurus mata* si ces espèces avaient été présentes ou même des espèces plus petites comme *Abudefduf sexfasciatus* notamment s'il s'agit de groupe d'une quinzaine d'individus situés à un mètre du ruban sur une radiale.

Force est donc de constater que sur l'ensemble des espèces observées depuis 2005, soit 425 espèces :

- Seules 30 % des espèces environ ne sont pas rares et toujours présentes quelle que soit l'époque de l'année.

Rappelons que les 3 missions ont été faites à des époques de l'année différentes.

- 30 % sont, soit plus rares ou ne sont présentes sur le site que les deux tiers de temps ;
- Un fort pourcentage (40 %) sont soit :

extrêmement rares, mais cela ne peut concerner que quelques espèces. Ce nombre a comme ordre de grandeur la différence entre le nombre d'espèces vues en 2005 et la moyenne sur les deux autres années, soit 25 espèces pour un total de 425, c'est-à-dire 6 %, présentes qu'une faible partie du temps, et c'est la plupart, donc, 34%.

Et dans ce cas, soit que ces espèces sont nomades sur un plus ou moins grand territoire (à cause des courants ou d'une optimisation dans la recherche de la ressource alimentaire) ce qui induit une plus ou moins grande probabilité pour elles de se trouver au niveau de la station en même temps que le plongeur ;

Soit encore que ces espèces utilisent la zone où se trouve la station durant une phase de leur cycle de vie. Par exemple : les *Anyperodon leucogrammicus* absents en 2005 et 2007 et nombreux en 2008 étaient des juvéniles de 15 à 18 cm, les *Cromileptes altivelis*, les *Cheilinus undulatus* étaient en rassemblement de frai, les *Acanthurus mata* ou *Macolor niger* tous deux planctonophages étaient là pour manger les œufs des autres poissons...etc.

Ces remarques ont deux incidences pratiques.

La première est relative à l'utilisation des données quantitatives de densité de poissons et de biomasse par m². En effet, au delà des critiques classiques relatives au comportement des poissons, quel crédit donner à ces critères si leur composition résulte pour moitié environ d'espèces différentes qui changent d'année en année ?

La deuxième porte sur les analyses multivariées que l'on pourrait être tenté de faire sur les tableaux de telles données, puisque ces tableaux présentent un nombre important de zéros². Les mathématiciens qualifient de tels tableaux de « tableaux dégénérés » et déconseillent de les traiter puisque bien sûr les ordinateurs de toute façon fourniront quoi qu'il en soit, toujours des réponses. Cela limite donc les traitements statistiques applicables.

6.3.3.2.2 Biodiversités β et γ

La biodiversité β est la diversité "inter-stations". Aussi, la variance des diversités α est-elle une expression de la biodiversité β . Le test F de Snédécour peut dans ce cas servir de test de comparaison (tableau 93).

Tableau n°093 : *Analyse de la variance de la biodiversité des populations annuelles considérées 2 à 2*

$$(F_{tab\ 95\%} = 4,17)$$

F _{obs}	2005	2007	2008
2005	1	5,04	3,9
2007		1	1,30
2008			1

Le F de Snédécour, qui est le rapport de deux variances, teste réellement si la plus forte des deux variances l'est significativement.

La biodiversité β de 2005 est donc légèrement mais significativement plus forte que celle de 2007 et de 2008.

³ Prenons en exemple ne serait-ce qu'un tableau à 3 colonnes (2005, 2007 et 2008) est donc 425 lignes, il aura 1275 valeurs dont 485 zéros, soit presque 1/3 des cases.

Ces deux dernières sont en revanche égales.

Une façon plus classique de formuler les biodiversités β est de calculer l'indice de diversité H_β de Whittaker³ [7] :

$$B_\beta = B_\gamma - 1/p \sum B_{\alpha i}$$

Cette B_β varie entre 0 et $B_{\beta_{\max}}$, laquelle vaut :

$$B_{\beta_{\max}} = (p-1)/p \cdot \sum B_{\alpha i}$$

Un indice E_β d'équitabilité est alors obtenu en faisant le rapport :

$$E_\beta = B_\beta / B_{\beta_{\max}}$$

Cet indice varie entre 0 (toutes les stations sont identiques) et 1 (toutes les stations sont différentes).

L'estimation de la biodiversité B_γ sur la zone est obtenue en calculant la valeur asymptotique de la biodiversité totale sur la zone si l'on augmentait indéfiniment le nombre de stations (figure 63).

En 2005 elle était de 287, en 2007 de 261 espèces et en 2008 elle est estimée à 290 (tableau 94 et figure 63).

Tableau n°094 : Accroissement de la biodiversité observée en fonction du nombre de stations réalisées

Stations	Biodiversité B_α	Nb d'espèces supplémentaires	B_γ cumulée
Casy	47	11	241
Creek Baie Nord	30	3	277
Port	39	7	265
Woodin	89	89	89
Ioro	52	7	258
Ionontea	67	12	230
B. Chambeyron	81	52	141
Puka	68	20	218
Bancs Kié	62	10	251
Ilot Kié	71	22	198
Goro Toe	76	35	176

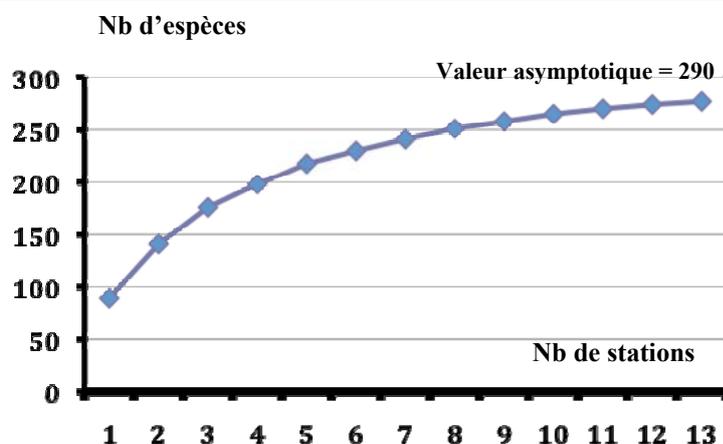


Figure n°063 : Estimation de biodiversité B_γ par l'ajustement des données B_α /station en 2008

³ L'indice de Whittaker est largement utilisé notamment dans les études sur la biodiversité des forêts tropicales.

Les indices de diversité de Whittaker sont présentés dans le [tableau 95](#).

Tableau n°095 : *Comparaisons des indices de biodiversité B_{β}*

Indices de diversité	2005	2007	2008
B_{β}	226,6	211,1	225,0
$B_{\beta\max}$	643,6	499,1	620,0
Equitabilité $_{\beta}$	0,35	0,43	0,36

Ils sont tous égaux à la première décimale.

Aucun facteur écologique majeur ne s'est imposé sur la zone depuis 2005.

6.3.3.3 Etude de la biodiversité regroupée en familles

Le regroupement des espèces en familles (valeurs obtenues sur toute la zone, c'est-à-dire sur et hors des transects) donne une vue plus synthétique du peuplement ([tableau 96](#))

Tableau n°096 : *Diversités spécifiques par famille de poissons en 2005, 2007 et 2008*

Familles	2005	2007	2008	Familles	2005	2007	2008
Labridae	62	54	55	Carangidae	2	1	3
Pomacentridae	50	46	48	Carcharhinidae	2	1	3
Acanthuridae	22	14	20	Nemipteridae	2	1	3
Chaetodontidae	20	18	18	Aulostomidae	1	1	1
Serranidae*	19	20	18	Dasyatidae	1	1	1
Scaridae	18	13	15	Diodontidae	1	1	1
Pomacanthidae	11	12	11	Ophidiidae	1	0	0
Blenniidae	9	4	6	Ostraciidae	1	0	1
Pinguipedidae	7	4	5	Platacidae	1	0	0
Balistidae	6	3	4	Plotosidae	1	0	0
Siganidae	6	3	5	Priacanthidae	1	0	2
Haemulidae	5	3	5	Pseudochromidae	1	2	1
Holocentridae	5	2	3	Scorpaenidae	1	1	0
Lutjanidae	5	8	6	Synodontitae	1	1	1
Mullidae	5	4	4	Tetraodontidae	1	1	1
Monacanthidae	4	2	2	Centricidae	0	1	0
Apogonidae	3	2	5	Echeneidae	0	1	0
Caesionidae	3	4	2	Microdesmidae	0	2	3
Cirrihidae	3	3	3	Muraenidae	0	1	1
Gobiidae	3	6	4	Scombridae	0	1	2
Lethrinidae	3	4	4	Anthiinae*	0	0	7
Engraulidae	0	0	1	Zanclidae	0	0	1
Fistulariidae	0	0	1	Total	287	246	277

*Les Anthiinae (*Anthias*) sont à part des Serranidae, lesquels ne contiennent que la sous famille des Epinephelinae (*Loches*).



On peut s'interroger sur la similitude des trois structures par un test de χ^2 ([tableau 97](#)).

Tableau n°097 : *Comparaison des distributions de fréquences du [tableau 96](#)*

$\chi^2 =$	55,87	$P_{0,05}$
ddl =	88	

Ce résultat est hautement significatif.

Les trois structures de peuplements de poissons (2005, 2007 et 2008) exprimées en nombre d'espèces par famille, sont très similaires comme le montre la [figure 64](#).

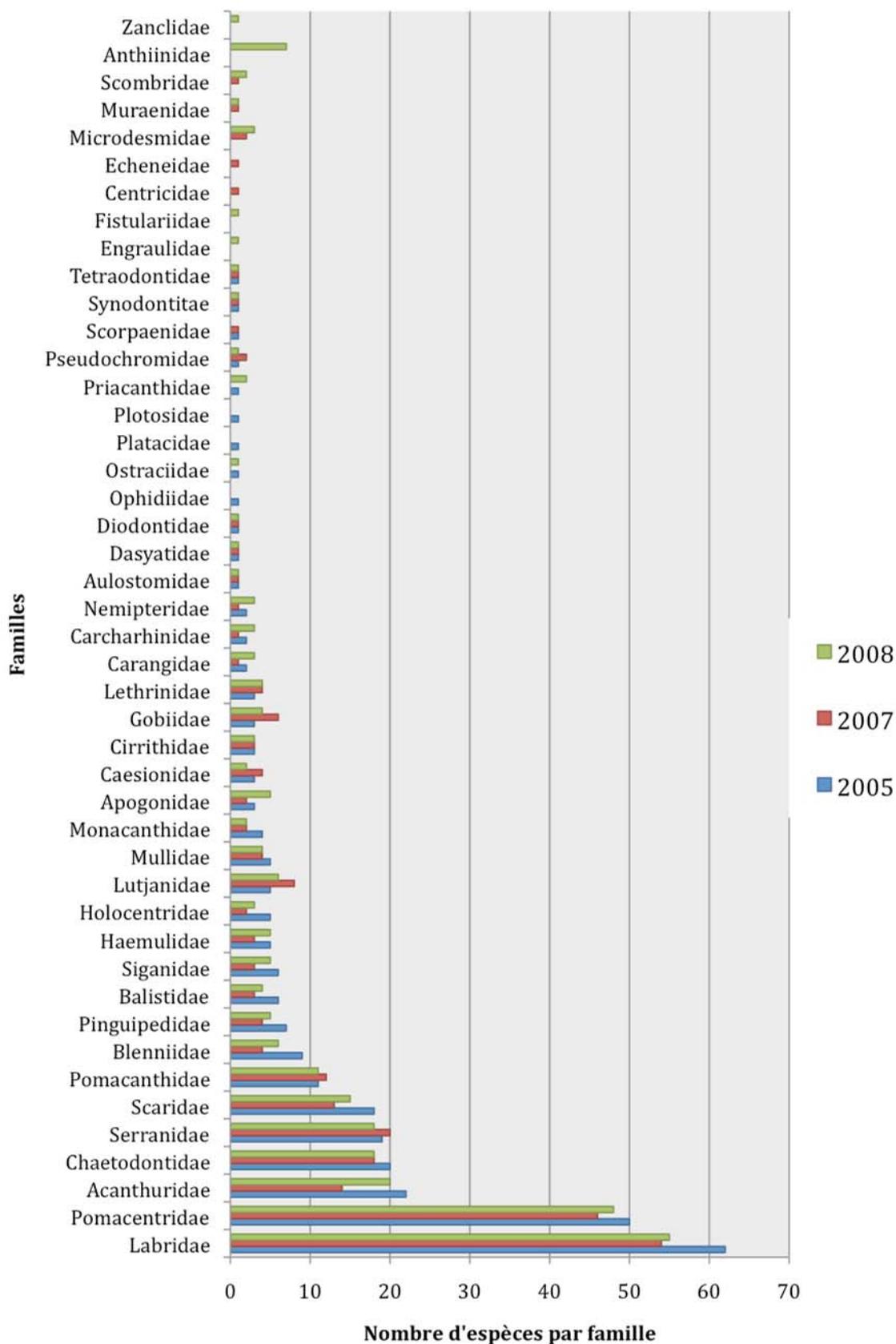


Figure n°064 : Distributions des « fréquences d'espèces » par famille (41)

6.4 Conclusion

Les stations de la zone d'étude sont globalement en bonne santé, avec comme grandes différences par rapport à 2007 :

- un recouvrement biotique en augmentation, mais en partie due à la différence d'interprétation des classes (cf. § 6.5),
- une augmentation du recouvrement des algues, liée à la période de la campagne (saison de développement des algues rouges et brunes),
- une augmentation de la diversité corallienne et des macrophytes et invertébrés, mais en partie dû à l'amélioration de l'effort d'échantillonnage (cf. § 6.5),
- un recrutement corallien assez développé (présence de colonies juvéniles),
- la présence de cyanobactéries, en quantité limitée malgré tout, à plusieurs stations,
- le développement des éponges perforantes (*Cliona julliinei* et *C. orientalis*) à surveiller,
- pas de corail mort blanc ou de blanchiment,
- pas de présence d'*Acanthaster planci* ou de trace d'attaque récente.

Bien que différents au niveau spécifique d'une année à l'autre, les peuplements de poissons décrits de 2005 à 2008 ne traduisent pas de changement du milieu, et cela aussi bien dans le canal de la Havannah que dans la baie de Prony. Les différences, pourtant importantes que l'on note entre les années d'observation sont peut-être en partie dues aux changements d'opérateurs et de méthodes, mais l'essentiel de ces variations est d'origine naturelle.

A différentes échelles de temps, ces variations sont dues notamment aux cycles de vie des poissons et aux comportements de ces derniers vis à vis de l'hydroclimat : la pluie, le vent ou leur absence pour ce qui concerne les différences de densités et de biomasses/m², et dues en plus aux périodes de l'année où ont été faits les comptages pour ce qui concerne la biodiversité.

6.5 Discussion

Pour les résultats concernant le substrat et le benthos, deux points sont à expliquer :

- l'augmentation majeure du recouvrement biotique à certaines stations par rapport à 2007,
- la forte augmentation dans la diversité taxonomique du benthos.

Augmentation du pourcentage biotique

Les chiffres globaux biotique/abiotique de certaines stations ont beaucoup évolué entre les deux campagnes. Mais si on regarde dans le détail des catégories, on s'aperçoit que, fréquemment :

- la part biotique est composée en grande partie par la catégorie « corail mort avec algues » en 2008,
- la part abiotique est composée par les catégories « dalle/roche » ou « débris » en 2007,
- que les pourcentages globaux de ces catégories sont équivalents.

Cette évolution n'est donc pas du fait d'un changement dans la structure des fonds des stations étudiées, mais plutôt de la différence d'appréciation et d'interprétation du substrat par les opérateurs sous l'eau lors de l'échantillonnage LIT.

Augmentation de la richesse spécifique corallienne

L'identification des coraux scléactiniaires *in situ* n'est pas aisée. En effet, les critères de détermination des espèces scléactiniaires sont exclusivement basés sur la morphologie et la structure des parties squelettiques. En raison de la grande variabilité intraspécifique observée pour les scléactiniaires, la forme générale des colonies n'est que très rarement un critère fiable d'identification. Les caractères utilisés pour l'identification sont, dans la plupart des cas, non visibles ou à peine visible à l'œil nu et nécessitent un examen à la loupe binoculaire. C'est pourquoi l'inventaire pour certaines colonies se cantonne au genre.

Concernant l'inventaire 2008, la richesse spécifique corallienne est plus importante que pour l'inventaire 2007. Cette évolution a deux causes « humaines » :

- une progression de l'expertise de l'opérateur,
- un effort d'échantillonnage plus important : pour la présente campagne, nous nous sommes





attachés à déterminer plus précisément la richesse corallienne : lorsque l'identification à l'espèce n'était pas réalisable, le nombre d'espèces dans un même genre a été dénombré (cf. tableau richesse spécifique « sp. ou spp.»).

De plus, la richesse spécifique a également augmenté naturellement, car le nombre de colonies juvéniles est important. Ces colonies de petites tailles sont difficile à déterminer et peuvent entraîner des erreurs d'identification. Ceci étant, le recrutement corallien de ce site est conséquent et de nouvelles espèces ont colonisé les récifs depuis l'année dernière : *Hydnophora rigida*, *Turbinaria heronensis*, *Alveopora spongiosa*, *Caulastrea furcata*, *Porites lichen*, *Psammocora digitata*,... (les nouvelles espèces inventoriées en 2008 sont soulignées en grisé dans les tableaux d'inventaire).



7 Synthèse bibliographique, de la zone étudiée

7.1 Bio-Géographie / Complexes récifaux [8, 9]

7.1.1 Le lagon sud

Le Lagon Sud s'étend du canal Woodin jusqu'au récif barrière sud. Cette zone se caractérise par un lagon large et profond (jusqu'à plus de 80 m). Il est délimité par un récif barrière bien formé, des passes relativement nombreuses et des îlots coralliens et des récifs intra-lagonaires très nombreux. Ce lagon est connu pour sa grande biodiversité et la fragilité de ses récifs coralliens.

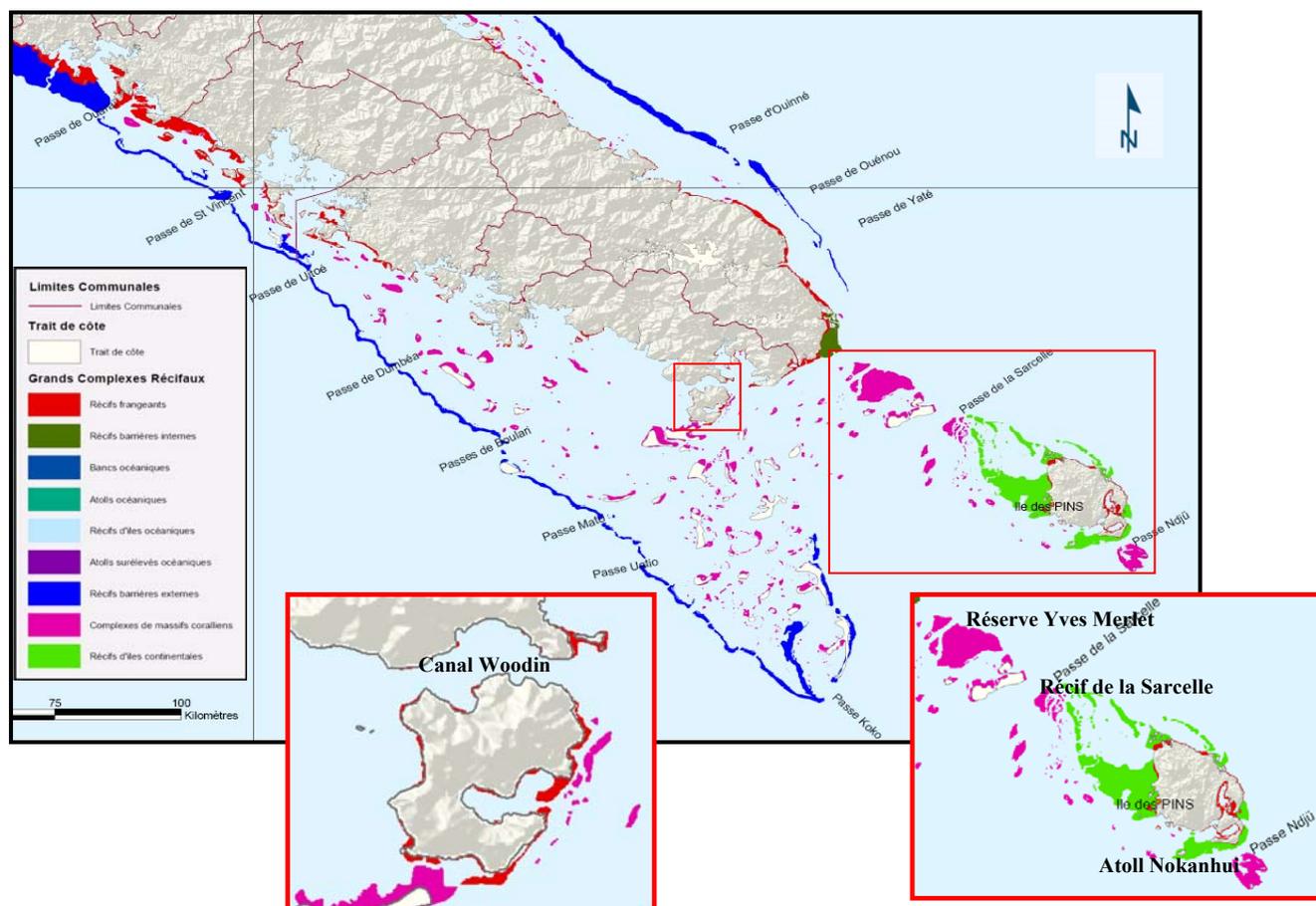


Figure n°065 : Complexes récifaux du lagon Sud de la Nouvelle-Calédonie (en encadré, en bas à gauche le canal Woodin, en bas à droite l'Île des Pins, le récif de la Sarcelle et la réserve Yves Merlet) [10]

7.1.2 La baie de Prony

La Baie du Prony est située dans le sud de la « Grande Terre », c'est une grande cuvette profonde et vaseuse, ouverte sur le sud et séparée en deux par une presqu'île que prolongent le récif et l'îlot de Casy. Elle se compose de 3 rades :

- la Grande Rade à l'ouest, avec le village de Prony et au milieu de cette rade, l'îlot Casy ;
- la Rade du Nord, avec le petit îlot Gabriel ;
- la Rade de l'Est ou « Bonne Anse » derrière le Cap Ndoua.

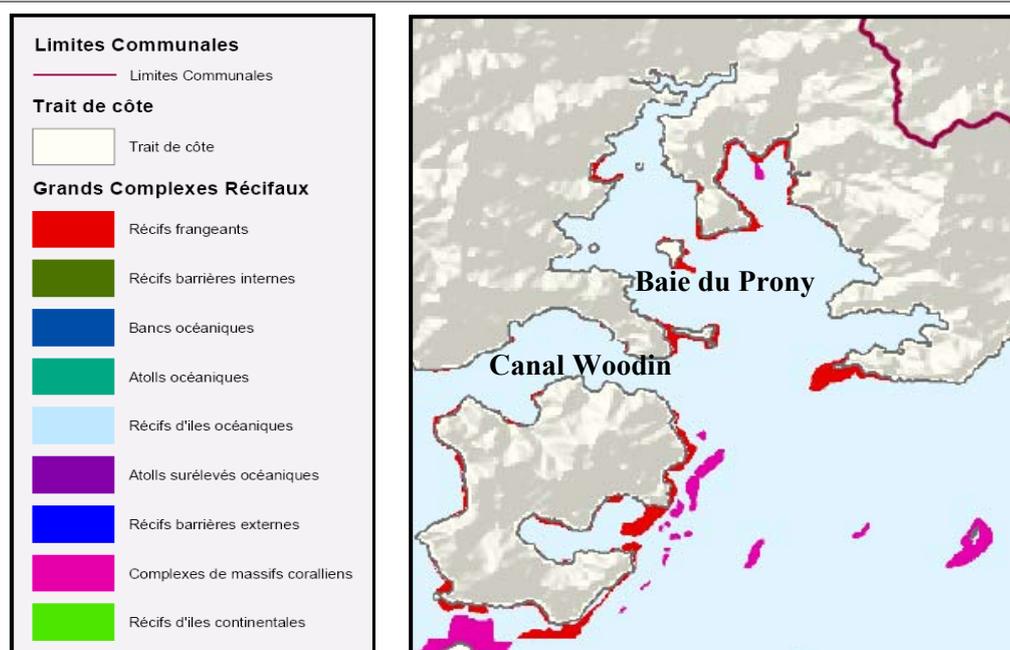


Figure n°066 : Complexes récifaux dans la baie de Prony et le canal Woodin [10]

Les récifs frangeants se développent sur les rivages et s'interrompent au droit des rivières. Ces rivières déversent dans la baie, une quantité importante d'eau douce chargée de particules sédimentaires responsables de l'hyper-sédimentation de toute cette zone.

La roche nue latéritique en amont de la baie ne retient plus les eaux de précipitation, ces dernières se chargent en particules sur leur passage, rejoignant les creeks et les rivières pour se déverser dans la baie. La couche d'eau douce en surface peut mesurer quelques centimètres à plus de 4 ou 5 m d'épaisseur selon le débit des rivières, ce qui est également un facteur d'atténuation de la pénétration de la lumière.

Les communautés coralliennes se sont édifiées notamment sur les bordures littorales de la baie. Vers le large la pente est légèrement inclinée entre 8 à 14 m, puis s'accroît pour se terminer souvent brutalement entre 30 et 40 m sur un fond de vase.

Les coraux colonisant cette partie de pente sont caractérisés par leur croissance rapide (Acroporidae) ou bien la grandeur de leurs polypes (Poritidae *Alveopora catalai*). Ces caractéristiques leur permettent de s'affranchir de la sédimentation en particules importante.

Les scléactiniaires se sont adaptés à ces conditions particulières, les espèces coralliennes qui arrivent à se dégager des particules sédimentaires sont privilégiées [11].

Les zones coralliennes les plus spectaculaires sont situées entre la rivière du Carénage et le village de Prony où les arrivées d'eau douce et saumâtre sont les plus importantes. Le recouvrement corallien peut atteindre 100% du substrat. Les massifs de coraux branchus, en plaques et en coupes évasées sont enchevêtrés les uns dans les autres et directement posés sur le fond [11].

La diversité corallienne est tout de même limitée, mais on retrouve des espèces rares à la Nouvelle-Calédonie, ou bien des espèces relativement communes qui présentent des morphoses spectaculaires et gigantesques. Les scléactiniaires ont développé une croissance en longues branches ou une croissance en larges plaques ou coupes évasées. Ce type d'adaptation est exceptionnel en Nouvelle-Calédonie et certainement dans le monde [12]

Enfin l'originalité de la baie de Prony résulte des résurgences d'eau chaude riche en magnésium, qui ont formé au cours de plusieurs siècles, par précipitation au contact de l'eau de mer, des constructions spectaculaires de brucite en forme de colonne monumentale dont la plus connue est l'aiguille de Prony (35 m). Ces aiguilles sont le siège de biocénoses coralliennes originales et encore peu connues, cependant la colonisation en scléactiniaires y est peu abondante.

7.1.3 Le canal de la Havannah

Les récifs dans le canal de la Havannah sont orientés sud-ouest / nord-est.

Ils subissent les forts courants de marée et l'assaut des trains de houle. Les bancs sont arasés sur le sommet et sont recouverts principalement par les biocénoses benthiques colonisant les milieux agités. Les coraux tabulaires et sub-massif sont nombreux, de même que les algues brunes (*Turbinaria*, *Sargassum*), rouges (*Asparagopsis*) et vertes (*Halimeda* et *Dyctiosphaeria*) ainsi que les ascidies du genre *Polycarpa* et les crinoïdes.

De plus cette zone est fréquentée par de nombreuses baleines en hiver. C'est la zone de reproduction la plus importante en Nouvelle-Calédonie, et parmi les premières au niveau international.

La station de l'îlot Kié située à la limite de la réserve Yves Merlet, présente la plus importante richesse spécifique corallienne de toutes les stations étudiées. Il faut donc porter une grande attention à l'évolution des communautés coralliennes colonisant ces biotopes protégés et dont la richesse spécifique est importante.

7.2 Particularités des baies Calédoniennes

Les auteurs qui se sont attachés à l'étude des coraux de Nouvelle-Calédonie ont défini un certain nombre de particularités de ces coraux et des récifs coralliens.

Ainsi, la Nouvelle-Calédonie se caractérise par sa multitude de biotopes et en particulier par la croissance de colonies coralliennes dans de nombreuses baies. En effet, les sites les plus surprenants en Nouvelle-Calédonie sont les baies où la faune corallienne s'adapte aux conditions d'eaux turbides et de substrats vaseux [13].

Les baies renferment des biotopes très particuliers. Elles reçoivent souvent plusieurs embouchures de rivières qui charrient une grande abondance de sédiments. Le fond est classiquement une plaine monotone constituée de sable et de vase et la lumière incidente est réduite par rapport aux autres parties du lagon à cause de la turbidité de l'eau. Sur les bords, les espèces coralliennes sont florissantes et par endroits foisonnantes et de petits récifs s'y développent. L'apport de nutriments par les rivières favorise le développement du plancton et par conséquent, favorise le recrutement des larves coralliennes [13].

L'érosion mécanique des sols est une caractéristique naturelle des îles tropicales soumises à de violentes pluies. Mais toute activité anthropique qui conduit à la diminution du couvert végétal renforce cette dégradation naturelle. La remobilisation de terre qui se traduit par des apports sédimentaires abondants au littoral touche les zones côtières avec un impact localisé. Ces apports peuvent induire des modifications du profil littoral et la dégradation des récifs frangeants (mortalité des communautés benthiques). Outre les phénomènes d'étouffement des coraux et des organismes sessiles par le sédiment, l'impact résulte de l'augmentation de la turbidité qui induit une diminution de la pénétration de la lumière dans l'eau (diminution de la photosynthèse nécessaire à la vie corallienne). S'y ajoutent les phénomènes d'eutrophisation⁴ des eaux, liés à l'augmentation des apports en sédiments contenant des nutriments.

Dans les eaux calmes des baies, les coraux capables de remobiliser les sédiments adoptent des formes de croissances particulières. Bien que les formes foliacées soient très bien adaptées avec leur polype très large, les formes branchues graciles et dendroïdes sont les plus fréquentes.

Dans les eaux dynamiques (exposées à la houle et aux vagues), les coraux adoptent plutôt des formes robustes, encroûtantes et massives. Les particules sédimentaires peuvent difficilement se déposer dans les parties hautes du récif car elles sont sans cesse remobilisées. Ces dernières se déposent plutôt dans la partie basse du récif où les agents hydrodynamiques n'ont plus d'incidence (bas de pente).

7.3 Causes de dégradation de ces récifs

Les observations montrent que les récifs situés dans le canal de la Havannah et canal Woodin ont subi des

⁴ Risque d'eutrophisation : Il s'agit du phénomène de proliférations massives de certaines espèces d'algues, micro- ou macroscopiques, suite à un enrichissement trop important des eaux en éléments nutritifs. Par leur décomposition, ces masses algales peuvent provoquer une disparition de l'oxygène dissous dans les eaux douces ou marines. Cette réaction en chaîne entraîne une mortalité massive des communautés coralliennes.

dégradations par les fortes houles, les forts courants de marée et les cyclones (au regard des nombreux débris coralliens et éboulis rependus sur les pentes récifales). D'autre part, les récifs de la baie de Prony sont plutôt abrités mais l'apport des rivières en particules en suspension se dispersant en panaches sur les récifs entraîne une mortalité corallienne et une spécification des espèces qui doivent s'adapter aux changements environnementaux qu'ils soient naturels ou anthropiques.

Les récifs du canal de la Havannah, du canal Woodin et de la baie de Prony ont subi des dégradations de plusieurs types ([tableau 98](#)).

Tableau n°098 : Types de dégradation observables dans les stations de suivi environnemental (dans un contexte général de bonne santé)

Localisation	Station		Dégradations possibles et à suivre
Baie de Prony	ST1	Casy Sud	Sédimentation conséquente Présence de cyanobactéries Colonisation spatiale macrophytes et alcyonaires
	ST2	Creek baie Nord	Hyper sédimentation Colonisation spatiale macrophytes et des alcyonaires
	ST3	Wharf du Port	Hyper sédimentation Colonisation spatiale macrophytes
Canal Woodin	ST4	Canal Woodin	Dégradation hydrodynamique
Canal de la Havannah	ST5	Ioro	<i>Acanthaster planci</i> Légère dégradation hydrodynamique Colonisation spatiale des spongiaires
	ST6	Ionentea	Dégradation hydrodynamique Colonisation spatiale des spongiaires.
	ST07	Basse Chambeyron	Dégradation hydrodynamique Colonisation spatiale des spongiaires.
	ST08	Puka	Légère dégradation hydrodynamique Faible colonisation spatiale des spongiaires et des alcyonaires Présence de cyanobactéries
	ST09	Banc de Kié	Dégradation hydrodynamique
	ST10	Ilot Kié	Légère dégradation hydrodynamique Présence de cyanobactéries
	ST11	Toémo	Dégradation hydrodynamique Rare <i>Acropora blanchi</i> Présence de cyanobactéries

7.3.1 Dégradation hydrodynamique

De nombreux débris coralliens et des patates coralliennes retournées s'éparpillent au sommet des récifs ennoyés, sur les pentes récifales et surtout en bas des tombants. Lors de conditions hydrodynamiques intenses tels que de fortes houles ou des cyclones, les colonies coralliennes situées en haut du récif sont fragmentées ou alors désolidarisées de leur substrat et dévalent la pente récifale. Ces observations ont été réalisées pour la totalité des stations d'étude du canal de la Havannah et surtout pour les stations ST06 (Ionentea), ST07 (Chambeyron) et ST09 (Banc de Kié), qui sont des récifs coralliens ennoyés situés au milieu du canal de la Havannah, et pour ST04 (canal Woodin) qui est située dans une zone aux courants de marées très importants. Puis dans une moindre mesure dans la baie de Prony qui est une zone beaucoup plus abritée.

Les événements naturels exceptionnels (fortes tempêtes, cyclones) peuvent aussi entraîner des perturbations secondaires : blanchiment, éboulement de pente, prolifération de cyanobactéries, prolifération d'*Acanthaster planci*.

7.3.2 Dégradation due à l'hyper sédimentation (baie de Prony)

La turbidité va influencer sur la pénétration de la lumière dans l'eau selon la quantité de sédiment en suspension. L'action des sédiments sur les coraux et les espèces benthique va dépendre à la fois de la granulométrie des particules mais également de l'hydrodynamisme. Il peut y avoir colmatage des mécanismes ciliaires des polypes si ces particules sont fines et risque d'étouffement en mode calme. A l'inverse, si la granulométrie est plus grossière et l'agitation de l'eau plus importante, il peut y avoir destruction des polypes par abrasion.

La mortalité corallienne due à l'hyper sédimentation est à prendre en considération dans la baie de Prony. Certaines colonies à petits polypes (scléactiniaires et alcyonaires) sont recouvertes par une fine couche de sédiments. Ce phénomène est principalement observable pour les stations se trouvant à proximité de sorties des rivières (ST2, Creek Baie Nord). Si la sédimentation est trop importante et que les agents hydrodynamiques ne remobilisent pas les sédiments, les colonies à petits polypes et ou à faible croissance ne peuvent pas se dégager des particules latéritiques. Cependant dans les environnements turbides naturellement, les coraux présentent des adaptations morphologiques facilitant l'élimination des particules (longs polypes, capacité d'absorption de la lumière (fluorescence) et croissance rapide. La sécrétion de mucus est également un moyen pour les coraux de nettoyer leur surface de toutes les particules pouvant s'y être déposées (cf. [photographie 23 § 7.3.4](#) et [Atlas photographique *Porites* sp. ST2A](#)).

7.3.3 Prédation au sein des communautés benthiques

Les espèces d'astéries *Acanthaster planci* et *Culcita* spp. n'ont pas été observées dans les périmètres d'étude des stations biologiques (300 m² par station).

Cependant la station de Ioro (ST5A) présente pour le niveau supérieur, les stigmates d'une invasion d'*Acanthaster planci* datant de quelques années (quelques grosses colonies massives de *Porites* sont complètement mises à nues et arasées). Seul un spécimen de cette espèce d'astérie a été observé lors de la prospection du platier de Ioro à 200 m de la zone d'étude.

L'*Acanthaster planci* est une espèce invasive d'étoile de mer prédatrice du corail. Elle se nourrit exclusivement de corail contre lequel elle possède un potentiel de destruction colossal. C'est un prédateur féroce des coraux (un corallivore) dont il se nourrit en escaladant les récifs (un seul individu peut détruire jusqu'à 6 m² de coraux par an.)

D'autre part l'espèce de mollusque prédateur des alcyonaires (*Ovula ovum*) a été observée au sommet du récif de Basse Chambeyron (ST7A). Cette espèce se déplace généralement par couple et se nourrit des alcyonaires. Elle ne doit pas être abondante car les alcyonaires ne présentent que très peu de marques de nécroses.

7.3.4 Colonisation spatiale (alcyonaires, macrophytes, éponges encroûtantes et cyanobactéries)

Quand le recouvrement corallien subit une dégradation (mécanique ou bien hyper sédimentation), les macrophytes, les alcyonaires, les éponges encroûtantes et les cyanobactéries peuvent prendre une place dominante dans l'écosystème.

Ces groupes biotiques se sont adaptés aux conditions environnementales par la sélection d'espèces colonisant les milieux agités et turbides. Les macrophytes, spongiaires et alcyonaires sont en compétition spatiale avec les coraux scléactiniaires pour de nombreuses stations (ST1, ST2, ST3, ST5, ST6, ST8). Ces observations rentrent dans le cycle naturel d'un biotope, cependant l'évolution de ces groupes biotiques est à surveiller.

Les éponges perforantes (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) profitent des phases d'affaiblissement corallien pour se développer et encroûter quelques colonies.

Les macrophytes (surtout les algues brunes *Lobophora variegata* en baie de Prony) se répartissent sur la pente récifale en étouffant les autres organismes benthiques.

La colonisation des alcyonaires reste modérée dans l'ensemble des stations du canal de la Havannah et du

canal Woodin. Cependant les alcyonaires ont un recouvrement important dans deux stations de la baie de Prony (ST01-Casy sud et ST02-Creek baie Nord).

Les cyanobactéries sont caractéristiques d'un dérèglement du système environnemental lorsque leur développement est important (milieu riche en composés organiques dissous et plus particulièrement en composés azotés). Ces algues filamenteuses ont été observées en faible proportion pour les stations ST1, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10 et ST11. Le développement en faible proportion est un phénomène naturel à surveiller mais qui n'a pas d'incidence sur l'environnement.

Cependant les scléactiniaires se sont adaptés à ces conditions particulières. Certaines espèces ont une croissance relativement rapide, d'autres peuvent déployer de longs polypes pour se dégager des particules et la plupart secrètent des substances chimiques pour lutter contre la colonisation spatiale ([photographies 23](#)). D'autre part le recrutement corallien est important pour l'ensemble des stations au regard de la richesse spécifique et du nombre de colonies juvéniles.



Photo n°023 : Exemple d'adaptation des scléactiniaires à des conditions environnementales particulières
 Croissance rapide (*Acropora ST02B*) Longs polypes (*Goniopora ST02A*) Mucus (*Porites ST02A*)

7.4 Recrutement et taux de croissance corallien

Sur plusieurs stations étudiées, on a pu observer des taux de recrutement corallien importants et des taux de croissance assez élevés.

L'exemple le plus frappant est la station 01 (Casy) où de jeunes colonies se sont fixées sur les piquets de transects, nous permettant ainsi de bien mesurer leur accroissement depuis la dernière campagne, puisqu'elles n'y étaient pas présentes ([photographies 24](#)).

Dans ce cas, ces juvéniles, sont des *Pocillopora damicornis*.

Les Pocilloporidae sont des coraux abondant sur les récifs néo-calédonien. Ils s'adaptent très bien aux variations de lumière, et aux divers mouvements de l'eau (hydrodynamisme).

La morphologie de ce corail est très variable et est étroitement lié à l'hydrodynamisme et à la lumière reçue (pénétration de la lumière dans l'eau liée au taux de sédimentation). Des branches fines et largement espacées sont un signe d'eau moyennement brassées. Tandis que des branches compact et épaisses témoignent d'un environnement intensément brassé.

Une étude en laboratoire montre que les jeunes *Pocillopora damicornis* survivent mieux dans des microhabitats, non affectés par la sédimentation directe, non exposés au broutage direct et non occupés par des algues filamenteuses à croissance rapide [14].

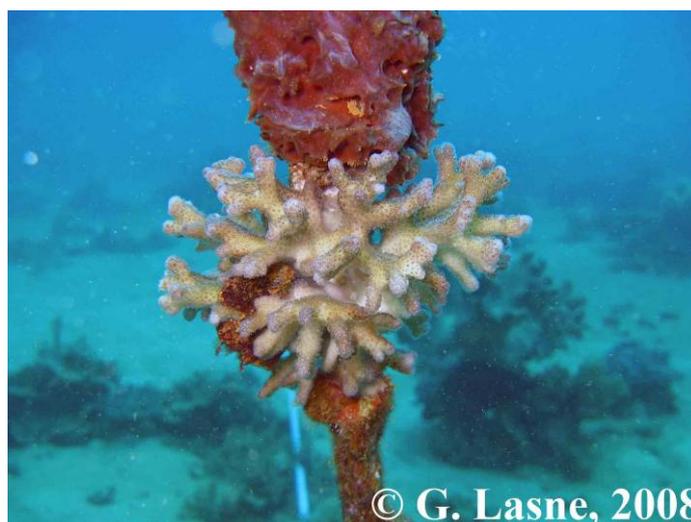


Photo n°024 : *Pocillopora damicornis* juvénile sur piquet (ST01A & ST01B)

Concernant le recrutement des colonies de *Pocillopora damicornis* s'édifiant sur les piquets posés lors de la mission du 31/08/07 sur la station 01 (Casy), la taille des colonies est comprise entre 5 et 8 cm de diamètre. Cette croissance est relativement importante pour des colonies coralliennes scléractiniaires mais s'intègre dans la moyenne de croissances des coraux branchus qui ont une croissance plus importante (jusqu'à 15 cm par an selon les espèces). Les planulas⁵ de *Pocillopora damicornis* ont réussi à se fixer sur les piquets, de ce fait aucune autre espèce ne les a perturbées dans leur édification. Elles se sont développées dans de bonnes conditions environnementales avec un apport en nutriment important (apport des rivières) et une pénétration de la lumière suffisante pour la photosynthèse de leurs symbiotes (zooxanthelles).

Tableau n°099 : *Systématique/Description de Pocillopora damicornis*

Classe	Anthozoa Ehrenberg, 1819
Sous classe	Hexacorallia
Ordre	Scleractinia Bourne, 1900
Genre	<i>Pocillopora</i> Lamarck, 1816
Espèce	<i>damicornis</i>
1^{ère} Description	Linné 1758
Distribution	Indo-Pacifique, de la côte est de l'Afrique à la côte ouest de l'Amérique Centrale, au nord du Japon et d'Hawaii, sud de Durban, vers les îles de Lord et Howe et les îles de Pâques. Entre 1 et 38 mètres.
Description	Petites colonies de taille moyenne. Coloration : brun, vert ou rose.
Caractéristiques	Corail qui vit du produit de ses zooxanthelles. Intensité lumineuse importante requise.
Maintenance	Espèce à croissance rapide mais attention aux algues filamenteuses.
Remarques	Se subdivise en 4 écomorphes (Veron & Pichon, 1976).

⁵ Planula : larve ciliée résultant de la fécondation d'un gamète femelle par un gamète male chez les éponges et les cnidaires.



7.5 Prolifération de Cyanobactéries

Les cyanobactéries appartiennent au domaine des bactéries.

Se sont des procaryotes photosynthétiques, c'est à dire qu'elles utilisent comme source d'énergie, l'énergie lumineuse (oxydation de l'eau en oxygène au cours de la photosynthèse).

Les cyanobactéries ont pour seul point commun cette photosynthèse de type « plante », ce qui leur a valu pendant longtemps d'être classées dans les algues (algues bleu-vert, cyanophycées)⁶.

Certaines sont unicellulaires, sphériques ou en bâtonnets et se multiplient par divisions binaires, d'autres sont filamenteuses et se propagent par rupture du filament végétatif ou par germination des akinètes (spores).

Cette hétérogénéité leur a permis de coloniser la grande majorité des écosystèmes terrestres ou aquatiques, ainsi que les milieux extrêmes chauds, salés, hypersalés et alcalins.

Les proliférations de cyanobactéries apparaissent de manière épisodique ou régulière dans de nombreux biotopes. Dans tous les cas, ces proliférations sont le signe d'une eutrophisation du milieu (conséquences de teneurs excessives en azote et phosphore).

Généralement les cyanobactéries n'apparaissent qu'en été lorsque la température des eaux superficielles atteint 20 °C. Pendant la saison froide, leur disparition n'est qu'apparente car les cellules végétatives subissent diverses différenciations conduisant à des formes de repos ou de résistance. À cet égard, les vases et sédiments constituent une banque de semences qui favorise de nouvelles proliférations dès que les conditions climatiques redeviennent favorables. Un éclaircissement faible tend à les faire remonter en surface alors qu'un éclaircissement plus fort les incite à vider leurs ballasts pour certaines ou, pour d'autres, à écraser les vacuoles à gaz par turgescence cellulaire. Lors de périodes plus chaudes et moins venteuses, les efflorescences de cyanobactéries apparaissent et disparaissent à plusieurs reprises. À cette distribution spatiale des températures s'ajoute celle de la lumière qui est la source même d'énergie pour la photosynthèse.

Dans le cas des stations de la baie de Prony et du canal de la Havannah, la répartition des cyanobactéries reste très fragmentaire (faible recouvrement), et leur caractéristique sont essentiellement de type filamenteuse.

Les eaux chaudes (période octobre-décembre) des eaux lagonaires néo-calédoniennes et l'apport de nutriment par les rivières favorisent leur développement mais on ne peut pas parler de bloom de cyanobactéries en considérant cette faible couverture.

Une vigilance particulière est à prendre en compte si l'apport de matière en suspension évolue vers une augmentation (induisant une diminution de la pénétration de la lumière, la mortalité des scléactiniaires et l'augmentation de la concentration en nutriment dans les eaux).

⁶ Elles ont d'ailleurs été comptées dans la composante « algues » pour les résultats LIT.

8 Conclusion

Cette étude de la biodiversité des faunes et flores benthiques de la baie de Prony, du canal de la Havannah et du canal Woodin a confirmé l'existence d'une faune et d'une flore récifale très diversifiée.

L'inventaire 2008 des biocénoses benthiques des stations biologiques de la baie de Prony et Canal Woodin met en évidence 116 espèces coralliennes dont 109 espèces scléactiniaires, 50 espèces d'invertébrés (dont 10 espèces de spongiaires, 8 espèces d'alcyonaires, 8 espèces de mollusques et 5 espèces d'holothuries) et 17 espèces de macrophytes.

L'inventaire 2008 des biocénoses benthiques des stations biologiques du canal de la Havannah dénombre 160 espèces coralliennes dont 153 espèces scléactiniaires, 79 espèces d'invertébrés (dont 16 espèces de spongiaires, 10 espèces d'alcyonaires, 16 espèces de mollusques et 9 espèces d'holothuries) et 21 espèces de macrophytes.

Bien que les récifs aient subi des dégradations mineures (cf. [tableau 98](#) : majoritairement de type hydrodynamique dans le canal de la Havannah et sédimentaire en baie de Prony), ils présentent de nombreuses caractéristiques de bonne santé.

Comme pour la plupart des récifs de Nouvelle-Calédonie, le sommet récifal est peu diversifié mais le recouvrement biotique est important. De grandes colonies telles que les Acroporidae, les Poritidae et les Pocilloporidae dominent les faibles profondeurs, alors que le milieu et le bas du récif sont colonisés par de nombreuses colonies très diversifiées et généralement de petites tailles (Faviidae, Dendrophyllidae, Agariciidae ...).

Les récifs sont recolonisés par de nombreuses colonies scléactiniaires juvéniles (recrutement important). Ces polypiers, d'une taille inférieure au décimètre, jonchent les débris coralliens, les coraux retournés, la dalle et le substrat meuble.

De plus, les coraux présentent pour la plupart des marques de croissance rapide (liseré blanc à leur extrémité), signe que les conditions optimales de développement sont présentes.

Chaque écosystème est caractérisé par des paramètres biotiques et abiotiques. Les paramètres biotiques sont l'ensemble des interactions entre les êtres vivants (prédation, parasitisme, symbiose ...). Les paramètres abiotiques sont l'ensemble des paramètres physico-chimiques tels que la température, la luminosité, le pH, la concentration en MES... Un changement au niveau d'un de ces paramètres entraîne inévitablement un déséquilibre de l'écosystème qui se propage à différentes échelles. Les coraux, les invertébrés et les macrophytes sont capables de s'adapter aux conditions limites de l'environnement. Cependant si le seuil de tolérance est dépassé (par exemple une augmentation du taux de sédimentation), l'équilibre entre ces organismes benthiques pourrait être rompu, entraînant une perte de biodiversité, une prédominance d'un groupe biotique et donc un déséquilibre des écosystèmes.

Une attention particulière devra être portée sur l'éventuelle augmentation de particules fines transportées par les rivières et charriées dans la baie de Prony (gestion des eaux de ruissellements sur les sites miniers, chargement et déchargement de minerai au port, apports terrigènes naturels des rivières et creeks) et dans le canal de la Havannah (apports terrigènes naturels des rivières et creeks, zone d'accumulation et de dispersion)⁷.

Concernant les poissons, la biodiversité totale (union des biodiversités sur transect) est de 133 espèces pour 2848.

Ces 133 espèces se répartissent sur 23 familles comme présentées dans le [tableau 100](#).

⁷ A ce sujet, Vale Inco Nouvelle Calédonie signale :

- Dans le canal de la Havannah : il n'y a pas de rejet particulière prévu dans les effluents du site, qui sont traités pour des taux de MES < 10 mg/l,

- Dans la baie de Prony : le projet n'a d'influence que sur le creek de la baie Nord et le port, et les bassins de sédimentation et la gestion des eaux de ruissellement sur ces deux zones sont efficaces.

La grande majorité des apports sédimentaires arrivent par des creeks qui ne sont pas contrôlables par Vale Inco NC et qui sont en dehors de sa zone d'influence.

Tableau n°0100 : *Nombre d'espèces de poissons par famille*

Fam	Esp	Fam	Esp	Fam	Esp
Acanthuridae	10	Gobiidae	1	<i>Pinguipedidae</i>	2
Anthiinae	7	Haemulidae	2	Pomacanthidae	8
Apogonidae	5	Holocentridae	2	Pomacentridae	17
Aulostomidae	4	Labridae	16	<i>Raies</i>	1
Balistidae	3	Lethrinidae	3	<i>Requins</i>	3
Blenniidae	2	Lutjanidae	5	Scaridae	12
Caesionidae	2	Microdesmidae	1	Scombridae	1
Carangidae	2	Monacanthidae	1	Serranidae	12
Chaetodontidae	17	Mullidae	4	Siganidae	5
Cirrhitidae	3	Muraenidae	4	Tetraodontidae	1
<i>Engraulidae</i>	4	Nemipteridae	1	Zanclidae	1
Fistulariidae	4	Ostraciidae	4	Total	133

Les calculs de ce chapitre ne sont réalisés que sur la liste des espèces du cahier des charges, par ailleurs, les familles rayées sont celles observées hors du transect et donc non prises en compte dans ce paragraphe.

Les raies et les requins (en italique) ne sont pas comptabilisés non plus.

A l'instar de ce qui précède, les résultats obtenus dans le canal de la Havannah tranchent des résultats de la baie de Prony comme le montre le [tableau 101](#).

Tableau n°0101 : *Comparaison Canal de la Havannah – Baie de Prony*

2008		Biodiv	Dist Moy	Densité	Biomasse
B. Prony	Moyenne	14,00	2,26	0,69	16,04
	SCE	70,00	0,02	0,10	382,62
	Var	17,50	0,00	0,03	95,66
C. Havannah	Moyenne	38,75	2,46	2,05	195,66
	SCE	253,50	2,86	3,25	148700,18
	Var	36,21	0,41	0,46	21242,88
Test Snédécór	F	2,07	86,03	18,12	222,08
Test Student	t	4,56			

Biodiv. est la biodiversité observée strictement sur les transects.

Seule la biodiversité moyenne est comparable entre les deux zones et cette comparaison montre que les biodiversités ne sont pas similaires. Ce résultat est sans grand intérêt puisque la liste des espèces est contrainte.

Quant à la distance moyenne, la biomasse et à la densité, les deux ensembles sont différents et il n'y a pas de comparaison possible. En fait, les variances de ces trois paramètres sont extrêmement faibles, sans doute que les conditions hydroclimatiques de la baie de Prony sont plus stéréotypées que celles du Canal de la Havannah.

Les intervalles de confiance de ces 3 paramètres ne se chevauchant vraiment pas, on est fondé à dire que leurs moyennes sont plus fortes dans la Havannah ([tableau 102](#)).

Tableau n°0102 : Mise en exergue de la biomasse et de la densité entre baie de Prony et Canal de la Havannah (poissons)

2008	Dist Moy	Densité	Biomasse
Baie de Prony	2,26 ± 0,06	0,69± 0,14	16,04± 8,75
Canal de la Havannah	2,46± 0,45	2,05± 0,48	195,66± 103,06

Toutes les observations et photographies de ce document ont été réalisées du 20 au 29 octobre 2008. Un réseau de suivi environnemental (piquets permanents) a été installé et permettra de revenir sur les mêmes sites. Les données 2008 recueillies ne peuvent en aucun cas être considérées comme pérennes. Ceci implique le renouvellement de cette étude, à six mois d'intervalle, afin de percevoir les changements éventuels.



9 Discussion

L'objectif de cette étude est d'effectuer un suivi de l'état des communautés coralliennes sur un ensemble de stations de mesures afin d'alimenter une base de données qui permettra de :

- Evaluer la variabilité naturelle des stations et d'optimiser l'effort d'échantillonnage par une étude de puissance ;
- Suivre dans le temps les effets potentiels des activités industrielles de Goro Nickel.

Pour ce faire, le choix des stations et des transects est primordial.

Choix efficient des stations

Ce suivi se fait à travers l'échantillonnage de 3 thèmes (le substrat, le benthos et les poissons), de taxons cibles et de paramètres biologiques clés.

L'un de ces paramètres est le recouvrement en scléactiniaires. En effet ces coraux sont :

- les constructeurs des récifs et donc à la base de l'écosystème corallien (habitat, nourriture, ...),
- sensibles aux perturbations du milieu.

Or, pour pouvoir suivre l'évolution de ce taux de recouvrement, les stations doivent donc « naturellement » (c'est-à-dire pendant la phase de référence), posséder des taux moyens (pouvant varier, dans les deux sens). En effet, une station possédant un taux de recouvrement proche de « 0 » ne pourra voir ses pourcentages qu'augmenter, et ne pourra pas servir de marqueur si une dégradation se produit. A l'inverse des taux trop élevés ne pourront que diminuer.

Il est donc recommander de choisir pour ce type d'étude des stations possédant entre 30 et 60% de recouvrement corallien.

Actuellement, la moyenne de recouvrement des scléactiniaires est de 14.08% ([tableau 109 annxe 03](#)). Cela varie de 0% (ST05C, Ioro) à 1 et 4.5% (ST01 A & B, Casy) pour les plus faibles à 37 et 39% (ST10 A & B, Ilot Kié) pour les plus fortes.

Le déplacement de certaines stations ou transects, pendant qu'il en est encore temps (avant le démarrage définitif de l'usine) est à étudier.

Choix efficient des transects et répliqués

Les transects fixes existants (trois théoriquement pour chaque station) permettent, sous réserve d'être échantillonnés exactement au même endroit chaque année, de quantifier la stabilité ou non de la **zone, mais considérée globalement**.

C'est un suivi global, dans le temps, car c'est la « différence annuelle » qui sert de variable aléatoire. La variable statistique sera donc l'ensemble des différences année n-1/année n obtenues à chaque station, chacune des stations donnant donc une valeur et une seule, à cette variable.

Pour permettre un suivi statistique temporel station par station, il faut une variable aléatoire par station. Pour ce faire, l'échantillonnage de transects en répliqués aléatoires –en plus des transects existants- est nécessaire.

La mise en œuvre de ces répliqués est donc à étudier, car ils permettront d'une part d'affiner la probabilité de l'avis donné pour l'ensemble de la zone (dans le temps), et d'autre part de préciser (dans l'espace) s'il y a des différences spatiales et donc juger de ces différences le long d'un gradient d'éloignement des sources potentielles de pollution de manière à préciser si, dans le cas où l'on détecterait des variations, ces variations sont dues ou non à l'usine.





10 Recommandations / Améliorations

L'équipe qui a effectué ce travail possède de solides connaissances dans le domaine de l'échantillonnage et en particulier de la résolution des problèmes sur le terrain, qui peuvent entacher les résultats finaux.

Pour faciliter tant le travail terrain qu'ensuite le traitement des données, un certain nombre de recommandations est donné dans ce paragraphe.

Matérialisation des stations, sous l'eau

La méthode de suivi temporel statistique retenue par le projet Goro Nickel, exige que les échantillonnages soient toujours réalisés sur les mêmes zones.

Cette précision implique la matérialisation physique de la station sous l'eau.

Or, les conditions en mer ne sont pas toujours favorables et de plus, de nombreuses études ont été réalisées dans la zone, ce qui laisse plusieurs autres piquets de marquage, en sus de ceux devant être trouvés (exemple : [photographie 25](#)).

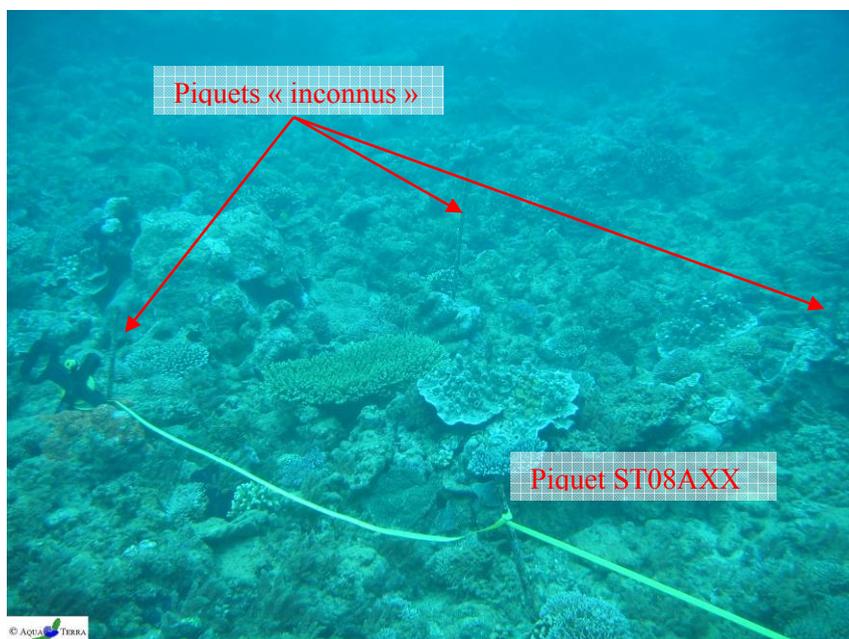


Photo n°025 : Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat

Pour mieux retrouver les stations devant être étudiées et donc les bons piquets (pour éviter notamment la perte de temps et diminuer les risques de dérouler le ruban sur un mauvais piquet), nous proposons de faire marquer les piquets à la prochaine campagne.

Cette identification pourrait être une étiquette (métallique, plastique) poinçonnée, avec un code correspondant à chaque piquet, du type : numéro de la station, lettre du transect, mètre sur le transect (en lettre romaine pour éviter de confondre avec la profondeur)

Exemple comme pour la [photographie 25](#) : c'est le piquet de fin du transect le plus haut station Puka = ST08AXX.

Positionnement et description des stations, sous l'eau

Toujours pour permettre de mieux retrouver les stations et de s'orienter dans l'eau, nous proposons de faire réaliser un schéma –horizontal- descriptif de chaque station (exemple succinct [figure 67](#)).

En effet, ce type d'outil permet, une fois arrivée sur zone avec le GPS et qu'un 1^{er} piquet est trouvé (surtout s'il est identifié), de savoir exactement où on se positionne sur la station et d'aller alors directement à la bonne profondeur et dans la bonne direction pour dérouler les rubans métrés.

Ce type de schéma doit comporter : la disposition des transects, des piquets, des points remarquables du

paysage, le sens de déroulement des rubans, les profondeurs, etc. avec un métré le plus précis possible et les orientations.

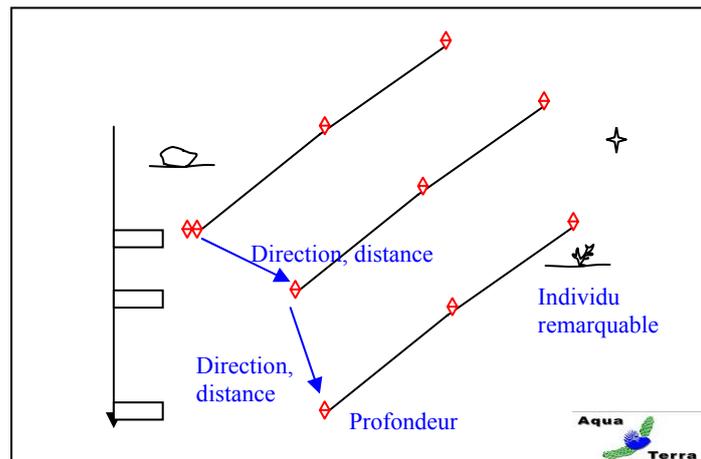


Figure n°067 : Exemple de schéma descriptif d'une station

Guide d'échantillonnage

Cette étude a permis de montrer que les chiffres globaux biotiques/abiotiques de certaines stations ont beaucoup évolué par rapport à la campagne précédente.

Cependant, cette évolution n'est pas du fait d'un changement dans la structure des fonds des stations étudiées, mais plutôt de la différence d'appréciation et d'interprétation du substrat par les opérateurs sous l'eau lors de l'échantillonnage LIT.

C'est pourquoi nous proposons de faire réaliser un « Guide de l'interprétation des catégories pour le LIT », qui comprendrait le listing des classes, leur description précise et surtout des photos prises *in situ*, sur les stations concernées.

Taxons cibles

Dans le cahier des charges, un certain nombre de taxons cibles ont été listés, car ils sont identifiés comme indicateurs biologiques de l'état du milieu naturel.

Ils doivent donc être échantillonnés.

Nous proposons de rajouter :

- les scléactiniaires qui constituent l'habitat essentiel d'un écosystème récifal, et qui sont très sensibles aux variations de l'environnement marin tropical,
- les alcyonaires qui représentent un recouvrement biotique conséquent dans les stations d'études et qui sont en compétition territoriale constante avec les macrophytes et les scléactiniaires,
- les cyanobactéries (en raisons notamment : cf. 7.5).

Prises de photographie de spécimens remarquables

Le cahier des charges ne prévoit pas la surveillance des stations par un suivi photographique, comme cela est possible par différentes méthodes.

Cependant, certains spécimens, à certaines stations étant remarquables (par leur taille, leur emplacement, leur espèce, etc.), leur identification est facilitée et leur évolution temporelle peut donc être envisagée facilement par photographie.

Nous proposons de faire établir une liste (avec leur position, et notamment sur les schémas descriptifs des stations) de ces spécimens, pour ensuite les faire photographier à chaque mission.

Base de gestions des données brutes

Afin de permettre un suivi temporel réel, l'accès aux données brutes des missions précédentes est primordial (et pas toujours suffisant avec ce qui est contenu dans le rapport).

Nous proposons donc la création d'une base de données brutes (sous un modèle fixé, avec les données obligatoires minimum afin de répondre au cahier des charges) pouvant ainsi être remplis par les différents prestataires par la suite.



Corrélation avec d'autres domaines d'études

Afin d'évaluer les dégradations biotiques causés par la mine par rapport aux variations naturelles (apports dans l'eau d'éléments chimiques particuliers et dissous), il serait intéressant de mettre en corrélation les relevés biologiques avec les études physico-chimiques existantes.

Ces outils seraient d'une aide précieuse dans le bon déroulement des futures missions, tant sur le plan de la sécurité des opérateurs, que sur la qualité des données récoltées.





11 Sources

Les différentes sources utilisées pour ce document sont présentées ci-dessous.

Les numéros rappellent les références citées dans le texte de cette étude.

Les autres sources sont extraites de la bibliographie ayant servi à la rédaction du rapport.

10	Andréfouët S., Torres-Pulliza D., 2004. Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Nouméa, Avril 2004, 26p + 22 planches
	Avias J., 1959. Les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie et quelques-uns de leurs problèmes. Extrait du Bul. Soc. Géo. Fr, 7è série, t.I, p 424-430
	Cabioch G., 1988. Récifs frangeants de Nouvelle-Calédonie (Pacifique sud-ouest). Structure interne et influences de l'eustatisme et de la néotectonique. Publications de l'Université de Provence (ed.), Aix en Provence : 291 p. + 25 planches-photos
	Cabioch G., Payri C. & Pichon M., 2002. Mission Nouvelle-Calédonie. Octobre-novembre 2001. Forages îlot Bayes. Morphologie générale et Communautés algo-coralliennes. In : Cabioch G., Payri C., Pichon M., Corrège T., Butscher J., Dafond N., Escoubeyrou K, Ihilly C., Laboute P., Menou J.L. & Nowicki L., 2002. Forages sur l'îlot Bayes sur le récif barrière de Poindimié (côte Est de Nouvelle-Calédonie) du 7 septembre au 27 octobre 2001. Rapports de mission, Sciences de la Terre, Géologie - Géophysique, Centre de Nouméa, n° 47 : 22 p. + annexes
	Catala R., 1950. Contribution à l'étude écologique des îlots coralliens du Pacifique Sud. Bull. Biol. France, Belgique, t. 84, p.234- 310, pl. 1-2, 11 fig. Paris
	Catala R., 1958. Effets de fluorescence provoquée sur des coraux par l'action des rayons ultraviolets. C. r. Acad. Sci., Paris, 247: 1678-1679
	Catala R., 1959. Fluorescent effects from corals irradiated with ultra violet rays. Nature, 183 : 949
	Catala R., 1960. Nouveaux organismes marins présentant des effets de fluorescence par l'action des rayons ultraviolets. C. r. Acad. Sci., Paris, 250 (6) : 1128
	Catala R. 1964. Carnaval sous la mer. 141p. 48fig. (ed.) Sicard, Paris
	Catala R., Offrandes de la mer. 336 p. Papeete.: Ed. du Pacifique
	Chevalier J.P., 1964. Compte-rendu des missions effectuées dans le Pacifique en 1960 et 1962 (Mission d'étude des récifs coralliens de Nouvelle Calédonie). Cah. Pac., 6 : 172-175
	Chevalier J.P., 1968. Géomorphologie de l'île Maré. Les récifs actuels de l'île Maré. Les Madréporaires fossiles de Maré. in : Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. Paris : Singer-Polignac. 3 : 1-155
	Chevalier J.P., 1971. Les Scléactiniaires de la Mélanésie française (Nouvelle-Calédonie, "les Chesterfield, "les Loyauté, Nouvelles Hébrides). 1ère partie. in : Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. Paris : Singer-Polignac. 5 : 307 p
	Chevalier J.P., 1973. Coral reefs of New Caledonia. in : JONES O.A, ENDEAN R. (ed.) : Biology and geology of coral reefs. New York : Acad. Press. Vol 1, Geol. 1 : 143-166
	Chevalier J.P., 1975. Les Scléactiniaires de la Mélanésie française. 2ème partie. in : Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. Paris : Singer-Polignac. Vol. 7 : 407 p
	Chevalier J.P., 1980. Les coraux du lagon de la Nouvelle-Calédonie. in : DUGAS F., DEBENAY J.P. Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle-Calédonie à 1/50 000. Feuille la Tontouta. Paris : ORSTOM. Not. Explic., 86 : 17-22
1	English S. and al., 1997. Survey manual for tropical marine resources (2nd Edition). Australian Institute of Marine Science. 390p
	Faure G., Thomassin B., Vasseur P., 1981. Reef coral assemblages on the windward slopes in the Noumea Lagoon (New Caledonia). Proc. 4th int. Coral Reef Symp., Manila, 18-22 May 1981. 293-301
4	Fisk D. 2009 Best practice for LIT survey. Coral list Vol4 Issue 28
11	Gabrié C., Cros A., Chevillon C., Downer A. 2005. Analyse Eco-régionale marine de Nouvelle-Calédonie. Atelier d'identification des aires de conservation prioritaire. 112p
	Gardiner J.S., 1899. On the solitary corals. in : WILLEY A. (ed.), Zoological results based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere collected during the 1895-1896 and 1897. Londres : Camb. Univ. Press. Part 2 : 161-170
	Guille A., Menou J. L., Laboute P., 1986. Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie. Edition de l'ORSTOM. 238p
6	Harmelin-Vivien M.L., J.G. Harmelin, C. Chauvet, C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabé, F. Blanc, R. Chevalier, J. Duclerc, G. Lasserre, 1985 – Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : méthodes et problèmes. Revue d'Ecologie (Terre et Vie), vol. 40 : 80p
2	Kulbicki M., Guillemot N., Amand M., 2005 - A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. Cybium 2005, 29 (3): 235-252



	Laboute P., 1988. The presence of scleractinian corals and their means of adapting to a muddy environment: the "Gail Bank", p. 107-111, graph., phot. - International Coral Reef Symposium, 1988/08/8-12, Townsville
	Laboute P., Grandperrin R. 2000. <i>Poissons de Nouvelle-Calédonie</i> , Nouméa : Catherine Ledru, 519 p.
8	Lasne G. Les coraux de Nouvelle-Calédonie : Synthèse bibliographique. Cellule de coordination CRISP, IRD, WWF, MNHN, EPHE. 95p
	Lasne G., Menou J.L., Geoffray C., 2006. Description des biocénoses marines et la morphologie baie de Ouémo. Rapport de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 26 p
	Lasne G., Payri C, Menou J.M., 2006. Description des biocénoses marines et la morphologie à Poindimié. Rapport de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 23 p
	Lasne G., Geoffray C., Folcher E., 2007. Description des biocénoses marines et la morphologie à la Pt de Mouly, Ouvéa. Rapports de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 26 p
	Lasne G., Menou J.M., Folcher E., 2007. Description des biocénoses marines et la morphologie à Xépénéhé, Lifou. Rapport de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 28 p
	Levi C., Bargibant G., Menou J.L., Laboute P., 1998. Sponges of the New Caledonian Lagoon. Edition de l'ORSTOM. 214p
3	Mundy C. These about accuracy and precision of the LIT method. James Cook University Townsville 1985
	Payri C. et Richer de Forges B., 2006. Compendium of marine species from New Caledonia. Doc. Sci. Tech. II7 volume spécial, IRD
	Pichon M., 2006. Biodiversité des coraux scléractiniaux de Nouvelle-Calédonie. Rapport sur la mission effectuée à Nouméa Nouvelle-Calédonie du 4 au 21 mai 2006. Rapports de mission confidentiel
	Pichon M. 2006. Scleractinia of New-Caledonia. Check list of reef dwelling species. Rapports de mission confidentiel
12	Pichon M. 2006. Scleractinia of New-Caledonia.in Payri C. et Richer de Forges B., (eds). Compendium of marine species from New Caledonia. Doc. Sci. Tech. II7 volume spécial, IRD : 148-155
	Pichon M. et al., 2007 Biodiversité des coraux scléractiniaux de Nouvelle-Calédonie. Rapport de mission confidentiel du Diahot du 17 novembre au 12 décembre 2006 (EPHE), 26p
	Richer de Forges B., Laboute P., 2004. Lagons et récifs de Nouvelle-Calédonie, 1600 espèces. Edition Catherine Ledru-IRD
	Randall, J.E., Allen G.R. and R.C. Steene 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 506 p
5	Risk, M.J., Risk, A.C., 1997. Reef surveys as an aid in management. Proc. 8th Intl. Coral Reef Sym. 2, 1471±1474.
14	Sato M., 1984. Mortality and growth of juvenile coral <i>Pocillopora damicornis</i> (Linnaeus) Univ. Ryukyus, dep. marine sci., Okinawa 903 01, JAPON
	Spalding M.D., Ravilious C. & Green E.P., 2001. World atlas of coral reefs. University of California Press, 424 p
	Veron J.E.N., Pichon M., 1980. Scleractinia of Eastern Australia. Part 3. Families Agaricidae, Siderastreae, Fungiidae, Oculinidae, Merulinidae, Mussidae, Pectinidae, Caryophyllidae, Dendrophylliidae. Mem. Austral. Inst. Marine Sci. 4. 422 pp
	Veron J.E.N., Wallace C.C., 1984. Scleractinia of eastern Australia. IV Family Acroporidae. Aust. Inst. Mar. Sci. Monogr. Ser. 6. 485p
	Veron J.E.N., 1986. Coral of Australia and the Indo-Pacific. Angus and Robertson Publishers. 644 p
	Veron J.E.N., 1995; Corals in space and time, the biogeography and evolution of the Scleractinia. UNSW Press, Sydney. 321p
	Wallace C., 1999. Staghorn Corals of the World. A revision of the Genus <i>Acropora</i> . (ed) CSIRO Publishing pp. 422p
	Wells J.W., 1959. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 1 and 2. Pac. Sci., 13 (3) : 286-290
	Wells J.W., 1961. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals, Part 3. A new reef coral from New Caledonia. Pac. Sci., 15 : 189-191
	Wells J.W., 1964. The recent solitary Mussid Scleractinian corals. Zool. Meded., Leiden, 39 : 375-384
	Wells J.W., 1968. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Parts 5 and 6. Pac. Sci., 22 (2) : 274-276
	Wells J.W., 1971. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 7. Pac. Sci., 25 (3) : 368-371
	Wells J.W., 1984. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 10. Pac. Sci., 38 (3) : 205-219
7	Whittaker, R. H. (1972) Evolution and measurement of species diversity Taxon 21 : 213-51
	Wijsman-Best M., 1972. Systematics and ecology of New Caledonia Faviidae (Coelenterata, Scleractinia). Bijdr. Dierk., 42 (1) : 1-90
	Wijsman-Best M., 1973. A new species of the Pacific coral genus <i>Blastomussa</i> from New Caledonia. Pac. Sci., 27 (2) : 154-155
13	Wijsman-Best M., 1974. Habitat-induced modification of reef corals (Faviidae) and its consequences for taxonomy. In: Proceedings of the Second international coral reef symposium (Cameron-A-M editor), Volume 2; coral settlement and growth : 217-228
	www.com.univ-mrs.fr/IRD
	www.coraux.univ-reunion.fr
9	www.crisponline.net/Portals/1/PDF/CRISP_Synthese_bibliographique_coraux.pdf
	www.sealifebase.org/



**A n n e x e s**

Annexe n°1	:	Méthodologie générale d'échantillonnage des communautés benthiques	p 199
Annexe n°2	:	Caratéristiques terrain de la campagne d'échantillonnage 2008	p 202
Annexe n°3	:	Résultats bruts de l'échantillonnage LIT 2008	p 203
Annexe n°4	:	Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos 2008	p 205
Annexe n°5	:	Résultats bruts de l'échantillonnage ichtyologique 2008	p 213



Annexe n° 1

Méthodologie générale d'échantillonnage des communautés récifales

Les classes retenues pour la détermination du substrat sont celles préconisées par English et al. 1994 pour le « Line Intercept Transect » (« life forms »), et présentées dans le [tableau 01](#) ci-dessous.

Tableau n°0103 : Annexe 01 : Catégories et composantes de substrat retenues pour l'échantillonnage et le traitement des données

	COMPOSANTES (12)	CATEGORIES (28)	CODE	DESCRIPTION
Biotique	Coraux sclérentinières	<i>Acropora</i> Branchu	ACB	Au moins 2 niveaux de branches
		<i>Acropora</i> Encroûtant	ACE	
		<i>Acropora</i> Submassif	ACS	
		<i>Acropora</i> Digité	ACD	Branches en forme de doigts
		<i>Acropora</i> Tabulaire	ACT	Branches aplaties horizontalement
		Non- <i>Acropora</i> Branchu	CB	Au moins 2 niveaux de branches <i>NB : les non acropora digité ont été placés ici</i>
		Non- <i>Acropora</i> Encroûtant	CE	
		Non- <i>Acropora</i> Foliaire	CF	Corail en forme de feuille
		Non- <i>Acropora</i> Massif	CM	
		Non- <i>Acropora</i> Submassif	CS	
		<i>Fungia</i>	CMR	Corail solitaire
	Autres coraux	<i>Millepora</i>	CME	Corail de feu
	Coraux mous	Corail mou	SC	
	Autres organismes vivants	Éponges	SP	
		Zoanthaires	ZO	
		Autres	OT	Ascidies, Anémones, Gorgones, Bénitiers
	Algues	Assemblages	AA	
		Calcaire	CA	
		Halimeda	HA	
		Macroalgue	MA	
Filamenteuse		F	<i>NB : les cyanobactéries ont été placées ici</i>	
Corail mort avec algues	Corail mort avec algues	DCA	Corail mort recouvert d'algues	
Abiotique	Corail mort	Corail mort	DC	Couleur blanche
	Sable	Sable	S	Particules < 2 cm
	Débris	Débris	R	Particules > 2 cm
	Vase	Vase	SI	
	Eau	Eau	W	Crevasse de plus de 50 cm
	Dalle - Roche	Dalle - Roche	RC	

Les cellules grisées correspondent à ce qui est noté « macrophytes et invertébrés » pour le suivi du benthos.

Tous les poissons seront comptabilisés avec un traitement particulier pour ceux qui sont listés dans le [tableau 02](#) ci-dessous, car ils correspondent aux taxons indicateurs de la santé des récifs, ainsi qu'aux espèces comestibles.

Tableau n°0104 : Annexe 01 : Liste des poissons indicateurs

FAMILLE	GENRE	ESPECE		GENRE	ESPECE
Requins		spp			
Raies		spp			
Scorpaenidae	Rascasses "poules"	spp			
Serranidae	<i>Anthias</i> et <i>Pseudanthias</i>	spp		Autres loches	spp
	<i>Cromileptes</i>	<i>altivelis</i>		<i>Plectropomus</i>	spp
	<i>Epinephelus</i>	<i>cyanopodus</i>			
Pseudochromidae	<i>Pictichromis</i>	<i>coralensis</i>			
Carangidae		spp			
Lutjanidae	<i>Aphareus</i>	<i>furca</i>		<i>Lutjanus</i>	<i>sebae</i>
	<i>Aprion</i>	<i>virescens</i>		<i>Lutjanus</i>	spp
	<i>Lutjanus</i>	<i>adettii</i>		<i>Symphorus</i>	<i>nematophorus</i>
Caesionidae		spp			
Haemulidae	<i>Diagramma</i>	<i>pictum</i>		<i>Plectorhinchus</i>	spp
Lethrinidae	<i>Lethrinus</i>	<i>nebulosus</i>		Autres bossus et bec	spp
Nemipteridae	<i>Scolopsis</i>	<i>bilineatus</i>			
Mullidae		spp			
Kyphosidae		spp			
Ephippidae	<i>Platax</i>	spp			
Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i>	<i>auriga</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>speculum</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>baronessa</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>semeion</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>bennetti</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>trifascialis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>citrinellus</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>lunulatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ephippium</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>ulietensis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>flavirostris</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>unimaculatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>kleinii</i>		<i>Chaetodon</i>	<i>vagabundus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>lineolatus</i>		<i>Coradion</i>	<i>altivelis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>lunula</i>		<i>Forcipiger</i>	<i>flavissimus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>melannotus</i>		<i>Forcipiger</i>	<i>longirostris</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>mertensii</i>		<i>Hemitaenichthys</i>	<i>polylepis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ornatissimus</i>		<i>Heniochus</i>	<i>acuminatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>pelewensis</i>		<i>Heniochus</i>	<i>chrysostomus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>plebeius</i>		<i>Heniochus</i>	<i>monoceros</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>rafflesi</i>		<i>Heniochus</i>	<i>singularis</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>reticulatus</i>		<i>Heniochus</i>	<i>varius</i>
Pomacanthidae	<i>Centropyge</i>	<i>bicolor</i>		<i>Chaetodontoplus</i>	<i>conspicillatus</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>bispinosus</i>		<i>Pomacanthus</i>	<i>imperator</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>flavissima</i>		<i>Pomacanthus</i>	<i>semicirculatus</i>



	<i>Centropyge</i>	<i>heraldi</i>		<i>Pomacanthus</i>	<i>sextriatus</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>tibicen</i>		<i>Pygoplites</i>	<i>diacanthus</i>
	<i>Centropyge</i>	<i>vroliki</i>			
Pomacentridae	<i>Abudefduf</i>	spp		<i>Dascyllus</i>	<i>reticulatus</i>
	<i>Amphiprion</i>	<i>perideraion</i>		<i>Dascyllus</i>	<i>trimaculatus</i>
	<i>Amphiprion</i>	spp		<i>Neopomacentrus</i>	<i>azysron</i>
	<i>Chromis</i>	<i>viridis</i>		<i>Neopomacentrus</i>	<i>violascens</i>
	<i>Chromis</i>	<i>fumea</i>		<i>Pomacentrus</i>	<i>coelestis</i>
	<i>Chrysiptera</i>	<i>taupou</i>		<i>Pomacentrus</i>	<i>moluccensis</i>
	<i>Chrysiptera</i>	<i>rollandi</i>		<i>Pomacentrus</i>	<i>aurifrons</i>
	<i>Dascyllus</i>	<i>aruanus</i>		<i>Stegastes</i>	spp
Labridae	<i>Bodianus</i>	<i>loxozoneus</i>		<i>Halichoeres</i>	<i>trimaculatus</i>
	<i>Bodianus</i>	<i>perditio</i>		<i>Hemigymnus</i>	<i>melapterus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>chlorourous</i>		<i>Labroides</i>	<i>dimidiatus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>trilobatus</i>		<i>Novaculichthys</i>	<i>taeniourus</i>
	<i>Cheilinus</i>	<i>undulatus</i>		<i>Stethojulis</i>	<i>bandanensis</i>
	<i>Choerodon</i>	<i>graphicus</i>		<i>Stethojulis</i>	<i>strigiventer</i>
	<i>Coris</i>	<i>aygula</i>		<i>Thalassoma</i>	<i>amblycephalum</i>
	<i>Coris</i>	<i>gaimard</i>		<i>Thalassoma</i>	<i>hardwicke</i>
	<i>Gomphosus</i>	<i>varius</i>		<i>Thalassoma</i>	<i>lunare</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>hortulanus</i>		<i>Thalassoma</i>	<i>lutescens</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>margaritaceus</i>			
Scaridae	<i>Bolbometopon</i>	<i>muricatum</i>		<i>Chlorurus</i>	<i>microrhinos</i>
	<i>Scarus</i>	<i>ghobban</i>		Scaridae	spp
Blennidae	<i>Ecsenius</i>	<i>bicolor</i>		<i>Meicanthus</i>	<i>atrodorsalis</i>
Gobbiidae	<i>Amblygobius</i>	<i>phalaena</i>			
Ptereleotridae	<i>Ptereleotris</i>	<i>evides</i>		<i>Ptereleotris</i>	<i>microlepis</i>
Acanthuridae	<i>Acanthurus</i>	<i>dussumieri</i>		<i>Ctenochaetus</i>	spp
	<i>Acanthurus</i>	<i>blochii</i>		<i>Naso</i>	<i>unicornis</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>triestegus</i>		<i>Naso</i>	spp
	<i>Acanthurus</i>	spp		<i>Zebrasoma</i>	spp
Siganidae	<i>Siganus</i>	<i>argenteus</i>		<i>Siganus</i>	spp
Zanclidae	<i>Zanclus</i>	<i>cornutus</i>			
Scombridae	<i>Scomberomorus</i>	<i>commerson</i>			
Balistidae	<i>Balistoides</i>	<i>conspicillum</i>		<i>Rhinecanthus</i>	<i>aculeatus</i>
	<i>Oxymonacanthus</i>	<i>longirostris</i>		<i>Rhinecanthus</i>	<i>rectangulus</i>
Tetraodontidae	<i>Canthigaster</i>	spp			

Annexe n° 2

Caractéristiques terrain de la campagne d'échantillonnage 2008

Tableau n°0105 : Annexe 02 : Rapport de plongée

Date	Heure *	Marée **	Station	Etat station/maintenance	Météo			Sous eau		
	début/fin		Nom		soleil/pluie	vent (dir, force)	courant (dir/force), h vagues	courant (force/dir)	visibilité (m)	température (°C, Prof)
21/10/2008	11h30/14h	Fin flot Etal haut	Ionantea	OK	Soleil	SE 10 nds puis 15	Houle S 1m	Fort SO diminuant	> 20m, avec particules	23,4°C à 14,3m
22/10/2008	9h30/12h	Flot	Basse Chambeyron	OK	Couvert 50%	S SE 5-10 nds	Houle S < 1m	Très faible	+/- 15m	23,4°C à 14,3m
22/10/2008	13h/15h30	Etal haut	Puka	OK	Couvert 50%	S SE 5-10 nds	Houle NE < 0,5m	Très faible	< 15m trouble en surf (eau douce)	23,7°C à 3m
23/10/2008	9h00/12h	Flot	Ilôt Kié	OK	Couvert 50%	S SE 5 nds	Houle S < 0,5m	Nul	18m, avec particules	23°C
23/10/2008	13h/15h	Fin flot	Bancs Kié	OK	Couvert 95%	NE 10 nds	Houle NE 1m	Moyen à très fort, NE	< 20m	23°C
24/10/2008	8h45/11h30	Etal bas	Toémo	OK	Couvert 60%	SO 15 nds	Mascaret, légère houle	Faible	+/- 15m	-
24/10/2008	12h30/14h45	Flot	Ioro	OK	Couvert 100%	SO 10 nds	Vague SO 0,5m	Faible	12m	-
26/10/2008	8h30/10h30	Jusant	Casy	OK	Couvert 90%	Nul	Nul	Nul	15m (eau trouble avec eau douce par endroit)	23,3°C à 7,1m
26/10/2008	11h/13h30	Etal bas	Woodin	OK	Couvert 95%	Nul	Nul	Très fort à moyen	10m, beaucoup de particules	23,4°C à 9,5m
27/10/2008	8h/10h30	Jusant	Port	Piquets transect C remplacés pour meilleure visibilité	Couvert 60%	SE 5 nds	Clapot SE 0,1m	Faible SE	de 8 (TA) à 2m (TC)	-
27/10/2008	10h45/13h	Fin jusant	Creek baie nord	OK	Couvert 85%	SE 10 nds	Clapot SE 0,5m	Faible	de 8 (TA) à 10m (TB)	25°C à 9m

* cela comprend le temps sur site, sans les trajets

** par rapport à l'agenda corrigé (voir tableaux suivants)

Tableau n°0106 : Annexe 02 : Corrections des marées

	Heure	Hauteur (m)		Niveau moyen (m)
	PM / BM	PM	BM	
Baie de Prony	- 40 mn	- 0,4	- 0,1	0,7
Port Boisé	- 55 mn	- 0,4	- 0,1	0,68
Nouméa = Port de référence				0,95

Tableau n°0107 : Annexe 02 : Agenda des marées

Date	Heure	Hauteur
21/10/2008	6h05	0,4
dernier quartier	13h16	1,4
	19h37	0,75
22/10/2008	0h44	1,1
	7h18	0,5
	14h35	1,35
	21h04	0,75

Date	Heure	Hauteur
23/10/2008	2h26	1,05
	8h48	0,55
	15h46	1,35
	22h17	0,7
24/10/2008	4h02	1,1
	10h08	0,55
	16h44	1,4
	23h13	0,6

Date	Heure	Hauteur
25/10/2008	5h14	1,2
	11h11	0,55
	17h31	1,45
	23h58	0,5
26/10/2008	6h09	1,3
	12h04	0,55
	18h12	1,45

Date	Heure	Hauteur
27/10/2008	0h37	0,45
	6h55	1,4
	12h50	0,55
	18h48	1,45
28/10/2008	1h12	0,35
	7h36	1,45
	13h32	0,55
	19h23	1,45

Date	Heure	Hauteur
29/10/2008	1h45	0,3
nouvelle lune	8h13	1,5
	14h11	0,55
	19h57	1,45

Tableau n°0109 : *Annexe 03 : Répartition du recouvrement (en %) du substrat, partie biotique/abiotique*

	ST0 1A	ST0 1B	ST0 2A	ST0 2B	ST0 3A	ST0 3B	ST0 3C	ST0 4A	ST0 4B	ST0 4C	ST0 5A	ST0 5B	ST0 5C	ST0 6A	ST0 6B	ST0 6C	ST0 7A	ST0 7B	ST0 7C	ST0 8A	ST0 8B	ST0 9A	ST0 9B	ST0 9C	ST1 0A	ST1 0B	ST1 0C	ST1 1A	ST1 1B	ST1 1C
Macrophytes et invertébrés	32	16	52,5	15	4,5	21	3,5	22	12,5	11,5	29	20,5	7	78	53,5	47	87,5	28	63	65	17	88	87	88	25	37	17	63	57	78
Coraux scléactinaires	4,5	1	27,5	11	8	27	5,5	12	14	13,5	17	18,5	0	14	13	13	7	17	3	19,5	4,5	9,5	8,5	7,5	37	39	7,5	34,5	25,5	3,5
Abiotique	63,5	83	20	74	88	53	91	66	73,5	75	54	61	93	8,5	33,5	40	5,5	56	34	15,5	79	2,5	4,5	4,5	38	25	75,5	2,5	17,5	18,5

Annexe n° 4

Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos 2008

Tableau n°0110 : Annexe 04 : Inventaire 2008 des coraux (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).

Groupe	Famille	Genre	Espèce	ST1 - Ilot Casy Sud		ST2 - Creek Baie Nord		ST3 - Wharf Prony			ST4 - Canal Woodin			
				ST1A 7 m	ST1B 11,5 m	ST2A 9 m	ST2B 11,5 à 12,5 m	ST3A 5m	ST3B 10m	ST3C 14m	ST4A 5 m	ST4B 10 m	ST4C 20 m	
Scléractiniaire	Acroporidae	Acropora	grandis			2	3							
Scléractiniaire	Acroporidae	Acropora	spp. (branchu)	2(2spp.)	2(2spp.)	5(4spp)	5(6spp)	5 (3spp)	5 (4spp)	4 (3spp)	5(2spp)	2		
Scléractiniaire	Acroporidae	Acropora	spp. (tabulaire)	2(2spp.)	2	2	2					2	1	1
Scléractiniaire	Acroporidae	Anacropora	sp			4	4		2 (2spp)	2				1
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	explanata							2				
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	gracilis				2	1						
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	listeri											1
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	moretonensis			2								
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	myriophthalma			2	2							
Scléractiniaire	Acroporidae	Astropora	sp.	2		2	1	2	1				2	
Scléractiniaire	Acroporidae	Isopora	palitera	1										
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	spp.			2	1	2	1	2	2	2	2	
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	spumosa				1							
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	stellata					1						
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	tuberculosa			1			1		1			
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	undata			1			1		1			
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	venosa											
Scléractiniaire	Acroporidae	Montipora	verrucosa			1						1		
Scléractiniaire	Agaraciidae	Leptosera	gardineri								2			
Scléractiniaire	Agaraciidae	Leptosera	mycetoseroides											
Scléractiniaire	Agaraciidae	Leptosera	scabra						1	2				
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pachyseris	rugosa		1				1	2				
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pachyseris	speciosa		1	3	3		1	1	1	1	2	1
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pavona	cactus				2		2					
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pavona	decussata			1								
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pavona	explanulata			1	1							
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pavona	sp.			1								
Scléractiniaire	Agaraciidae	Pavona	varians			2	2		2	1				
Scléractiniaire	Astrocoeniidae	Stylocoeniella	armata	2	1	3	2	2	2	2			1	
Scléractiniaire	Astrocoeniidae	Stylocoeniella	quentheri						1	2				
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Tubastraea	micrantha								2	5	5	
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Tubastraea	sp.								4	3		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	frondens			1								
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	heronensis			1								
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	mesenterina	2	1	2	3				1	1		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	patula			1								
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	pellata			2								
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	reniformis			1	2			2				
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	Turbinaria	stellulata	2		1	1							
Scléractiniaire	Faviidae	Barrabattoia	amicorum	1			1			1				
Scléractiniaire	Faviidae	Caulastrea	furcata						1	1				
Scléractiniaire	Faviidae	Cyphastrea	chalcidicum											1
Scléractiniaire	Faviidae	Cyphastrea	japonica			2	3	3	3	3		2		
Scléractiniaire	Faviidae	Cyphastrea	serailia	2	2	2	2				1	1		
Scléractiniaire	Faviidae	Cyphastrea	sp.											2
Scléractiniaire	Faviidae	Echinopora	lamellosa			1	2							
Scléractiniaire	Faviidae	Echinopora	sp.				1		1	2				
Scléractiniaire	Faviidae	Favia	maritima	1										
Scléractiniaire	Faviidae	Favia	spp.	2	2	2	2	2	2	3	2			
Scléractiniaire	Faviidae	Favites	abdita											
Scléractiniaire	Faviidae	Favites	halicora				1	1						
Scléractiniaire	Faviidae	Favites	spp.	2	2		2	2	2	3		2	2	
Scléractiniaire	Faviidae	Goniastrea	reniformis											
Scléractiniaire	Faviidae	Leptastrea	inaequalis											
Scléractiniaire	Faviidae	Leptastrea	purpurea		1	3							1	
Scléractiniaire	Faviidae	Montastrea	curta	1										
Scléractiniaire	Faviidae	Montastrea	sp.	1			1	2	2					
Scléractiniaire	Faviidae	Oulophyllia	crispa		1									
Scléractiniaire	Faviidae	Platygyra	pini	1			1							
Scléractiniaire	Faviidae	Platygyra	sinensis	1	1									
Scléractiniaire	Fungiidae	Cycloseris	sp		2		2	2						
Scléractiniaire	Fungiidae	Fungia	horrida											
Scléractiniaire	Fungiidae	Fungia	sp.	2	2	3	2	2	3	3	2	2		
Scléractiniaire	Fungiidae	Halomitra	pileus											
Scléractiniaire	Fungiidae	Lithophyllon	edwardsi			1	2	2	2	2				
Scléractiniaire	Fungiidae	Polyphyllia	talpina	2							2	1		
Scléractiniaire	Merulinidae	Hydnophora	exesa			2	1		1	2				
Scléractiniaire	Merulinidae	Hydnophora	pilosa			1	2							
Scléractiniaire	Merulinidae	Hydnophora	rigida			1	2							
Scléractiniaire	Merulinidae	Merulina	ampliata	1	1	2	4	2	2	3			2	
Scléractiniaire	Merulinidae	Merulina	scabricula	1		1	2						1	
Scléractiniaire	Mussidae	Acanthastrea	echinata	2	1									
Scléractiniaire	Mussidae	Acanthastrea	sp.											
Scléractiniaire	Mussidae	Blastomussa	merleti											
Scléractiniaire	Mussidae	Lobophyllia	corymbosa	3	2	1	2			1				
Scléractiniaire	Mussidae	Lobophyllia	hemprichii					1						
Scléractiniaire	Mussidae	Lobophyllia	sp					1	1				1	
Scléractiniaire	Mussidae	Scolymnia	australiensis				1							
Scléractiniaire	Mussidae	Scolymnia	vitensis	2		1	2	1		2			2	
Scléractiniaire	Mussidae	Symphylia	sp.					1						
Scléractiniaire	Oculinidae	Acrhelia	horrescens											
Scléractiniaire	Oculinidae	Galaxea	astreata	2	2	3	4	3	1	3	2			
Scléractiniaire	Oculinidae	Galaxea	fascicularis	2	2		2	2		2	2			
Scléractiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	horrida											
Scléractiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	orpheensis				1							
Scléractiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	sp.				2	2			2			
Scléractiniaire	Pectiniidae	Echinopora	gemmacea			1		1						
Scléractiniaire	Pectiniidae	Mycidium	elephantopus				2				2		1	
Scléractiniaire	Pectiniidae	Oxypora	glabra		1	2	2							1
Scléractiniaire	Pectiniidae	Oxypora	lacera											
Scléractiniaire	Pectiniidae	Oxypora	sp.	1								2		
Scléractiniaire	Pectiniidae	Pectinia	paeonia					1						
Scléractiniaire	Pocilloporidae	Pocillopora	damicornis	4	2		2	3	3		3	3		
Scléractiniaire	Pocilloporidae	Seriatopora	calendrium		2	1								
Scléractiniaire	Pocilloporidae	Seriatopora	histris	2	2		2	1			5	2		
Scléractiniaire	Pocilloporidae	Stylophora	pistilata				2				2	2		
Scléractiniaire	Poritidae	Alveopora	catalai			2		1	2		2			
Scléractiniaire	Poritidae	Alveopora	sp.	2		2	2	5	5	2				
Scléractiniaire	Poritidae	Alveopora	spongiosa			2								
Scléractiniaire	Poritidae	Goniopora	sp.	1	2	1		2		3				
Scléractiniaire	Poritidae	Porites	cylindrica			2								
Scléractiniaire	Poritidae	Porites	nigrescens					2	3					
Scléractiniaire	Poritidae	Porites	sp.									2	2	
Scléractiniaire	Poritidae	Porites	lobata	1	2	2	2	2	2	1				
Scléractiniaire	Siderastreidae	Coscinareae	columna				1				2			
Scléractiniaire	Siderastreidae	Coscinareae	exesa				1				1			
Scléractiniaire	Siderastreidae	Coscinareae	marshae											
Scléractiniaire	Siderastreidae	Psammocora	contigua			2	1							
Scléractiniaire	Siderastreidae	Psammocora	digitata			1	1							
Scléractiniaire	Siderastreidae	Psammocora	profundacella							1	1			
Scléractiniaire	Siderastreidae	Psammocora	superficialis			2	1		1		1			1
Milleporina	Milleporidae	Millepora	encroutant				2	2				2	2	
Milleporina	Milleporidae	Millepora	sub massif									3	2	
Milleporina	Milleporidae	Millepora	branchu	1		3 (2spp)	2 (2spp)				5	3		
Gorgone	Plexauridae	Astrogorgia	mangolia										1	1
Stolonifera	Tubiporidae	Tubipora	musica	3	2				3					
Antipathaire	Antipathidae	Antipathus	sp.		1	1								1
Antipathaire	Antipathidae	Cirripathes	sp.											1

Les lignes grisées indiquent les nouvelles espèces inventoriées en 2008 par rapport à l'inventaire de 2007 et les lignes bleues sont les espèces inventoriées en 2007 qui n'ont pas été recensées pour l'inventaire 2008.

Tableau n°0111 : Annexe 04 : Inventaire 2008 des Macrophytes et des Invertébrés (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04)

Groupe	Famille	Genre	Espèce	ST1 - Ilot Casy Sud		ST2 - Creek Baie Nord		ST3 - Wharf Prony			ST4 - Canal Woodin			
				ST1A	ST1B	ST2A	ST2B	ST3A	ST3B	ST3C	ST4A	ST4B	ST4C	
				7 m	11,5 m	9 m	11,5 à 12,5 m	5m	10m	14m	5 m	10 m	20 m	
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Cladiella</i>	sp.			2								
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>klyxum</i>	sp.		2							2	2	
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Lobophytum</i>	sp.	4	3	1	2					2	2	2
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Sarcophyton</i>	sp.	5	4	5++	5++	2	2	2		1	2	
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	<i>flexibilis</i>	3	3		3							
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	sp.	5 (2spp.)	3	5	5++	3 (3spp.)	2 (2spp.)	3 (3spp.)				2
Alcyonaire	Nephthidae	<i>Dendronephthya</i>	sp.		2							2	3	2
Alcyonaire	Nephthidae	<i>Nephtea</i>	sp.			1	2					2	2	
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	3	4									
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.	4	2									
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	5	5	5	4	4	5	5				
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2		3	3							
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.	2	2									
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.		5 (2spp.)									
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	2	2									
Algue rouge	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.			3	3	3	4	2		2	2	1
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.											
Algue rouge	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>											
Algue rouge	indeterminée													
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>	2										
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2			1						2	2	
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mammiferum</i>											
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>					3				2	2	2
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2	2	5(2spp)	3	5 (2spp)	3 (2spp)	2 (2spp)		5(2spp)	3(2spp)	
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluyssii</i>			2	2							
Cyanobactérie		<i>Phormidium</i>	sp	3	2									
Anemone	Actinodiscidae	<i>Discosoma</i>	sp.							2				
Ascidies	indeterminée													
Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>detorta</i>				2							
Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>clavata</i>											
Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>cryptocarpa</i>	2	3			2						
Bryzoaire	Alcyoniidae	<i>Alcyonidium</i>	sp.									2	5	4
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>							1		1		
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.			1	2						1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.					1					1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	1				1	1	1				
Asterie	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>											
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.									2		
Crinoïde	indeterminé			2	2								3	4
Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	1				2					2	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>					1						
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>											
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1			1	1		1				
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flvomaculata</i>			1	2				1			
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>	1	1									
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>		1									
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>											
Synapse	Synaptidae	<i>Euapta</i>	<i>godeffroyi</i>					2						
Hydraire	indeterminé			2	3	3	3					2	3	3
Mollusque	Arcidae	<i>Arca</i>	<i>ventricosa</i>			2		2						
Mollusque	Pinnidae	<i>Athrina</i>	sp.										1	
Mollusque	Pteridae	<i>Pteria</i>	sp.									2	2	
Mollusque	Spondyliidae	<i>Pedum</i>	<i>spondyloidum</i>	1	1	1							1	
Mollusque	Spondyliidae	<i>Spondylus</i>	sp.											
Mollusque	Strombidae	<i>Strombus</i>	<i>latissimus</i>											
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>				1							
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>									1		
Mollusque	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>					2				1	1	
Mollusque	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>											
Spongiaire	Anchinoidae	<i>Hamigera</i>	<i>strongylata</i>						2	2			5	4
Spongiaire	Anocrinidae	<i>Stellata</i>	<i>globostellata</i>			2	2					2	2	2
Spongiaire	Axinellidae	<i>Cymbastella</i>	<i>cantharella</i>										1	
Spongiaire	Callyspongiidae	<i>Dactylia</i>	<i>delicata</i>										1	1
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	3	2	3	4	3	3		2	3	4
Spongiaire	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	2	2	2		2	2		3	4	3
Spongiaire	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	sp.	1										
Spongiaire	marron	indeterminé												
Spongiaire	noire	indeterminé											4	3
Spongiaire	Spirastrellidae	<i>Sphaciospongia</i>	<i>vagabunda</i>	3	2	2	2	2						
Spongiaire	Thorectidae	<i>Petrosaspongia</i>	<i>nigra</i>											
Zoanthaire	Zoanthidae	<i>Palythoa</i>	sp.										2	2
Zoanthaire	Zoanthidae	indeterminé				2	3							2
Crustacé	Scyllaridae (Cigale)	<i>Arcitides</i>	sp.						1					
Crustacé	Palinuridae(Langouste)	<i>Panulirus</i>	<i>ornatus</i>							1				

Tableau n°0113 : Annexe 04 : Inventaire 2008 des Macrophytes et des Invertébrés (Groupe, Famille, Genre, Espèce) et leur abondance (1 à 5) par station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11)

Groupe	Famille	Genre	Espèce	ST5 - Ioro			ST6 - Banc Ionotea			ST7 - Chambeyron			ST8 - Puka		ST9 - Banc de Kié			ST10 - Ilot Kié			ST11 - Récif Toémo 2008		
				ST5A	ST5B	ST5C	ST6A	ST6B	ST6C	ST7A	ST7B	ST7C	ST8A	ST8B	ST9A	ST9B	ST9C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C
				5 m	10 m	20 m	9m	15 m	20 m	7 m	17 m	20 m	9 m	11,5 m	7 m	15 à 17 m	20 m	7 m	15 m	20 m	6 m	10 m	20 m
Actinie	indéterminé																						
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Cladiella</i>	sp.									2	1										
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Klyxum</i>	sp.																				
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Lobophytum</i>	sp.			1	2	2	2	3	1	2	1	2	5	3	2	2	2	2	2	4	
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Rhytisma</i>	sp.											2	2								
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Sarcophyton</i>	sp.		1	1	1					2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	
Alcyonaire	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	sp.		2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2			3	3	2	3	
Alcyonaire	Nephtheidae	<i>Dendronephthya</i>	sp.			1						2	2			3			2				
Alcyonaire	Nephtheidae	<i>Nephthea</i>	sp.									2			2	2	2		2			2	
Alcyonaire	Xenidae	<i>Xenia</i>	sp.					1							5	3	3		2			2	
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.				2	3	3		2	2	3	2		3	3				3	4	
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>												3						3		
Algue brune	Dicyotaceae	<i>Padina</i>	sp.				2	2	2	2		2	2	2				3	2	2		2	
Algue brune	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.		2																		
Algue brune	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>		3					3					4	3							
Algue rouge	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>armata</i>				5	5	5	3	5	4	5	3	5	4	4	3	2		5	5	
Algue rouge	Corallinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	3	2	2	2	2	2			2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	4	
Algue rouge	Corallinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>van bosseae</i>				2	2	2			3	3										
Algue rouge	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>												1	2							
Algue rouge	Floriophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>									2	1										
Algue rouge	indéterminée																						
Algue rouge	Liagoraceae	<i>Triclogloea</i>	<i>requienii</i>				2	4	4						3	3	3				2	2	
Algue rouge	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.																		2		
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp1					2														2	
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp2																			2	
Algue verte	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp3																			2	
Algue verte	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>																			2	
Algue verte	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>van bosseae</i>							2		2	3	2	4	4	2			4			
Algue verte	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2			2	3	3			2	2	3	2	1						2 (2 spp.)	
Algue verte	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>vertuysii</i>												5	4	3						
Algue verte	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	2	2	2	3	2		2					3	3	2	3	2		2	2	
Cyanobactérie		<i>Phormidium</i>	sp					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	
Anémone	Actinodiscidae	<i>Discosoma</i>	<i>cf. rhodostoma</i>																			3	
Anémone	Stichodactylidae	<i>Heteractis</i>	sp.																		1		
Anémone	Stichodactylidae	<i>Macrodictyla</i>	<i>doreensis</i>																				
Anémone	Stichodactylidae	<i>Stichodactyla</i>	sp.	1								1	1				1						
Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	<i>cf. minisculum</i>																			3	
Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	<i>molle</i>												5	5	5			3	4	3	
Ascidies	Indéterminé	<i>Encroutante</i>	<i>violet blanc</i>												3	5	5				1	3	
Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>detorta</i>				2			3	2	2	3	3	3	3	2					3	
Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>flava</i>												2	2	2						
Ascidies	Polycitoridae	<i>Apodium</i>	<i>flavolineatum</i>																			1	
Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>clavata</i>		1	1	2	3	2	1		2	2	2	2	2	1	1			1	1	
Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>cryptocarpa</i>		2	2	4	3	4	2	2	2	3	3	5	5	5	3	3	2	4	4	
Ascidies	Styelidae	<i>Symplegma</i>	<i>alterna</i>																			4	
Asterie	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>																				
Bryzoaire	Alcyoniidae	<i>Alcyonidium</i>	sp.			2																2	
Asterie	Ophiasteridae	<i>cf. Gomophia</i>	sp.				1																
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>																			1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>																			1	
Asterie	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>																				
Asterie	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.							2													
Crinoïde	Colobometridae	<i>Cenometra</i>	sp.																			2	
Crinoïde	Comasteridae	<i>Comastus</i>	<i>bennetti</i>																			1	
Crinoïde	indéterminé					2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	
Echinides	<i>Diademidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>			2	2	1															
Holothurie	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>	1											1		1						
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>									2	1									1	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1		1	2	1	2						1	1						2	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			1																	
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>	2			1	1		1													
Holothurie	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>																				
Holothurie	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>stichopus</i>			1																	
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>			1																1	
Holothurie	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>					2															
Hydraire	Aglaopheniidae	<i>Aglaophenia</i>	<i>cupressina</i>		2							1											
Hydraire	Aglaopheniidae	<i>Aglaophenia</i>	<i>phillippina</i>												2								
Hydraire	Aglaopheniidae	<i>Macrorhynchia</i>	<i>phoenicea</i>																			1	
Hydraire	indéterminé					3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	1	2	3	2	1	
Mollusque	Arcidae	<i>Arca</i>	<i>ventricosa</i>		4		2	2	2	2	2	2	2	2									
Mollusque	Coniidae	<i>Conus</i>	sp.							2	2	2	2	2								1	
Mollusque	Coniidae	<i>Conus</i>	<i>vexillum</i>																				
Mollusque	Gryphaeidae	<i>Hytissa</i>	<i>hyotis</i>	1	2																		
Mollusque	Gryphaeidae	<i>Hytissa</i>	sp.																			2	
Mollusque	Muricidae	<i>Murex</i>	<i>ramosus</i>											1									
Mollusque	Ostreidae	<i>Lopha</i>																					

Tableau n°0114 : Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces de coraux par transect et station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).

Famille / Nb de taxa	ST1 - Ilot Casy Sud		ST2 - Creek Baie Nord		ST3 - Wharf Prony			ST4 - Canal Woodin		
	ST1A	ST1B	ST2A	ST2B	ST3A	ST3B	ST3C	ST4A	ST4B	ST4C
Acroporidae	6	3	14	14	8	9	6	6	4	3
Agaraciidae	0	2	5	4	0	5	5	1	1	1
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	2	2	0	1	0
Caryophyllidae										
Dendrophyllidae	2	1	7	3	0	0	1	3	3	1
Faviidae	10	6	5	10	5	6	6	2	4	3
Fungiidae	2	2	2	3	3	2	2	2	2	0
Merulinidae	2	1	5	5	1	2	2	0	2	0
Mussidae	3	2	2	3	4	1	2	0	2	0
Oculinidae	2	2	1	2	2	1	2	2	0	0
Pectiniidae	1	1	2	4	3	0	2	1	1	1
Pocilloporidae	2	3	1	3	2	1	0	3	3	0
Poritidae	3	2	6	3	5	4	4	1	1	0
Siderastreidae	0	0	3	5	0	1	1	4	0	1
Total scléactiniaire	34	26	54	60	34	34	35	25	24	10

Non Scléactiniaire										
Milleporidae	1	0	3	3	0	0	0	3	3	0
Tubiporidae	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Gorgone	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Antipathaire	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0
Total coraux	36	28	58	63	35	34	36	28	30	11

Tableau n°0115 : *Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces par groupes de Macrophytes et d'invertébrés par transect et station environnementale de la baie de Prony (ST01/ST02/ST03) et du canal Woodin (ST04).*

Groupe / Nb de taxa	ST1 - Ilot Casy Sud		ST2 - Creek Baie Nord		ST3 - Wharf Prony			ST4 - Canal Woodin		
	ST1A	ST1B	ST2A	ST2B	ST3A	ST3B	ST3C	ST4A	ST4B	ST4C
Alcyonaire	5	6	5	5	4	2	4	5	5	3
Algue brune	6	7	2	2	1	1	1	0	0	0
Algue rouge	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Algue verte	1	1	3	2	2	1	1	3	3	1
Cyanobactérie	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anémone	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ascidies	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Bryzoaire	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Astérie	1	0	1	1	2	1	2	1	2	0
Crinoïde	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1
Echinides	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Holothurie	2	2	1	2	2	0	2	0	0	0
Synapse	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hydraire	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Mollusque	1	1	2	1	2	0	0	3	4	0
Spongiaire	4	3	4	4	2	3	3	3	7	6
Zoanthaire	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2
Crustacé	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
TOTAL	26	24	21	21	19	10	16	20	27	16

Tableau n°0116 : *Annexe 04 : Récapitulatif du nombre d'espèces de coraux par transect et station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).*

Famille/Nb de taxa	ST5 - Ioro			ST6 - Banc Ionontea			ST7 - Chambeyron			Récif Puka		ST9 - Banc de Kié			ST10- Ilot Kié			ST11-Récif Toémo		
	ST5A	ST5B	ST5C	ST6A	ST6B	ST6C	ST7A	ST7B	ST7C	ST8A	ST8B	ST9A	ST9B	ST9C	ST10A	ST10B	ST7C	ST11A	ST11B	ST11C
	5 m	10 m	20 m	5 m (9m)	15 m	20 m	7 m	17 m	20 m	9 m	11,5 m	7 m	15 à 17 m	20 m	7 m	15 m	20 m	6 m	10 m	20 m
Acroporidae	7	6	3	11	6	6	11	6	7	13	8	7	6	6	21	19	10	13	10	5
Agaraciidae	4	4	3	6	4	7	2	3	4	1	2	1	2	1	6	7	4	1	5	2
Astrocoeniidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Caryophyllidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dendrophyllidae	3	4	3	4	2	3	2	3	2	5	1	3	5	4	1	3	1	0	6	2
Faviidae	6	5	11	16	14	15	15	14	10	15	11	11	8	6	14	10	12	13	18	9
Fungiidae	1	1	1	4	3	4	1	2	5	4	4	0	0	0	3	3	1	0	1	4
Merulinidae	2	3	2	5	5	2	1	3	0	3	3	1	2	2	7	5	1	3	6	3
Mussidae	1	2	0	6	6	5	5	6	2	6	1	3	4	1	7	4	7	2	5	4
Oculinidae	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	1	0	1	3	2	0	1	4	7	1	0	1	0	6	4	3	0	2	1
Pocilloporidae	3	5	2	6	6	4	6	6	2	5	3	4	4	4	5	5	3	6	5	5
Poritidae	7	5	2	2	2	1	1	3	3	5	2	2	3	2	2	4	3	5	3	2
Siderastreidae	1	2	1	2	1	1	0	1	0	3	2	2	2	1	3	1	0	3	3	0
Total scléactiniaire	38	40	30	65	54	52	45	50	40	71	40	37	39	28	78	67	47	49	66	40

Non Scléactiniaire																				
Milleporidae	1	1	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2	2	0
Tubiporidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Gorgone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Antipathaire	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Total coraux	39	41	33	65	55	52	45	52	40	73	41	38	41	30	79	70	49	51	69	41

Tableau n°0117 : *Annexe 04 : Tableau récapitulatif du nombre d'espèces par groupes de Macrophytes et d'invertébrés par transect et station environnementale du canal de la Havannah (ST05/ST06/ST07/ST08/ST09/ST10/ST11).*

Groupe / Nb de taxa	ST5 - Ioro			ST6 - Banc Ionontea			ST7 - Chambeyron			Récif Puka		ST9 - Banc de Kié			ST10- Ilot Kié			ST11-Récif Toémo		
	ST5A	ST5B	ST5C	ST6A	ST6B	ST6C	ST7A	ST7B	ST7C	ST8A	ST8B	ST9A	ST9B	ST9C	ST10A	ST10B	ST7C	ST11A	ST11B	ST11C
	5 m	10 m	20 m	9m	15 m	20 m	7 m	17 m	20 m	9 m	11,5 m	7 m	15 à 17 m	20 m	7 m	15 m	20 m	6 m	10 m	20 m
Alcyonaire	0	2	4	3	3	2	3	3	4	6	3	7	8	6	2	5	6	3	6	4
Algue brune	2	0	0	3	2	2	2	1	2	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1
Algue rouge	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	3	4	5	2	2	2	4	2	1
Algue verte	2	1	1	2	3	1	2	0	1	2	1	4	4	6	1	2	0	6	1	1
Cyanobactérie	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Anémone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0
Ascidies	0	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	5	6	6	2	1	3	6	4	4
Bryozoaire	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Astérie	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Crinoïde	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1
Echinides	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Holothurie	3	1	3	1	2	3	0	2	1	3	4	0	5	0	1	1	2	0	1	0
Synapse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydraire	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Mollusque	4	5	1	1	1	2	2	3	2	4	4	1	0	1	5	0	1	1	1	0
Spongiaire	4	5	8	3	5	3	5	5	6	5	8	6	5	5	2	5	5	4	4	8
Zoanthaire	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Crustacé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	19	21	25	24	25	23	22	20	25	36	34	31	40	36	20	22	24	31	28	25

Tableau n°0118 : *Annexe 04 : Richesse taxonomique du benthos par groupe*

	ST0 1A	ST0 1B	ST0 2A	ST0 2B	ST0 3A	ST0 3B	ST0 3C	ST0 4A	ST0 4B	ST0 4C	ST0 5A	ST0 5B	ST0 5C	ST0 6A	ST0 6B	ST0 6C	ST0 7A	ST0 7B	ST0 7C	ST0 8A	ST0 8B	ST0 9A	ST0 9B	ST0 9C	ST1 0A	ST1 0B	ST1 0C	ST1 1A	ST1 1B	ST1 1C
Macrophytes et invertébrés	26	24	21	21	19	10	16	20	27	16	19	21	25	24	25	23	22	20	25	35	35	31	41	36	20	22	24	31	28	25
Coraux sléactinaires	34	26	54	60	34	35	35	25	24	10	38	20	30	65	54	52	45	50	40	71	39	37	39	28	78	67	47	49	66	40
Autres coraux	2	2	4	3	1	0	0	3	6	1	1	1	3	0	1	0	0	2	0	2	1	1	2	2	1	3	2	2	3	1

Annexe n° 5

Résultats bruts de l'échantillonnage ichthyologique 2008

Tableau n°0119 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST01)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens moy	Biom moy
Ant	Pseudanthias pictilis	10	0,333	0,145		0,000	0,000				10	0,167	0,073
Epi	Plectropomus leopardus	1	0,017	3,728		0,000	0,000				1	0,008	1,864
Gob	Amblydobius phaleana		0,000	0,000	1	0,033	0,419				1	0,017	0,209
Lab	Cheilinus chlorourus		0,000	0,000	1	0,025	0,167				1	0,013	0,083
Lab	Halichoeres melanurus	2	0,040	0,078	1	0,050	0,169				3	0,045	0,124
Lab	Thalassoma lunare	3	0,060	0,202		0,000	0,000				3	0,030	0,101
Nem	Scolopsis bilineatus	2	0,050	1,043		0,000	0,000				2	0,025	0,521
Poc	Centropyge bicolor	2	0,033	0,528		0,000	0,000				2	0,017	0,264
Pom	Chrysiptera rollandi	5	0,100	0,021		0,000	0,000				5	0,050	0,010
Pom	Pomacentrus moluccensis	10	0,250	0,036		0,000	0,000				10	0,125	0,018

Tableau n°0120 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST02)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens moy	Biom moy
Aca	Naso unicornis		0,000	0,000	1	0,025	5,580				1	0,013	2,790
Aca	Zebrasoma veliferum		0,000	0,000	2	0,050	1,260				2	0,025	0,630
Cha	Chaetodon flavirostris	1	0,050	1,628	2	0,018	1,340				3	0,034	1,484
Cha	Chaetodon lunulatus	2	0,040	0,077		0,000	0,000				2	0,020	0,039
Epi	Cephalopholis boenak		0,000	0,000	2	0,067	1,017				2	0,033	0,508
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000	1	0,050	11,183				1	0,025	5,591
Hem	Plectorhinchus pictus		0,000	0,000	1	0,017	14,695				1	0,008	7,347
Lab	Bodianus fasciatus		0,000	0,000	3	0,060	8,704				3	0,030	4,352
Nem	Scolopsis bilineatus	2	0,050	1,043		0,000	0,000				2	0,025	0,521
Pom	Chrysiptera rollandi	5	0,167	0,125	7	0,140	0,105				12	0,153	0,115
Pom	Pomacentrus aurifrons		0,000	0,000	30	0,600	1,112				30	0,300	0,556
Pom	Pomacentrus moluccensis		0,000	0,000	3	0,075	0,230				3	0,038	0,115

Tableau n°0121 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST03)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens moy	Biom moy
Aca	Acanthurus blochii		0,000	0,000	1	0,025	2,310		0,000	0,000	1	0,008	0,770
Aca	Zebrasoma scopas		0,000	0,000	2	0,050	0,734		0,000	0,000	2	0,017	0,245
Cae	Caesio caerulea	10	0,091	3,072		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,030	1,024
Cae	Caesio cuning	20	0,200	4,800		0,000	0,000		0,000	0,000	20	0,067	1,600
Cha	Chaetodon lunulatus		0,000	0,000	1	0,025	0,379		0,000	0,000	1	0,008	0,126
Epi	Cephalopholis boenak		0,000	0,000	2	0,057	0,444	1	0,050	1,322	3	0,036	0,589
Nem	Scolopsis bilineatus		0,000	0,000	1	0,050	3,449		0,000	0,000	1	0,017	1,150
Pom	Chrysiptera rollandi		0,000	0,000	8	0,200	0,374	6	0,120	0,224	14	0,107	0,199
Pom	Chrysiptera taupou	10	0,200	0,119		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,067	0,040
Pom	Pomacentrus aurifrons	5	0,167	2,512		0,000	0,000		0,000	0,000	5	0,056	0,837
Pom	Pomacentrus moluccensis	7	0,140	0,078	7	0,175	0,536		0,000	0,000	14	0,105	0,205
Sca	Scarus schlegeli		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,050	1,075	2	0,017	0,358
Sca	Scarus sordidus		0,000	0,000	3	0,060	0,681		0,000	0,000	3	0,020	0,227
Sig	Siganus doliatus	2	0,050	1,766		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,017	0,589

Tableau n°0122 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST04)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens moy	Biom moy
Aca	Acanthurus blochii		0,000	0,000	4	0,057	43,178	2	0,050	37,781	6	0,036	26,987
Aca	Naso tuberosus		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,038	20,142	3	0,013	6,714
Aca	Zebrasoma scopas	2	0,029	0,818	1	0,017	0,824		0,000	0,000	3	0,015	0,547
Ant	Pseudanthias pictilis	10	0,333	0,359	10	0,500	0,539		0,000	0,000	20	0,278	0,299
Cae	Caesio cuning		0,000	0,000		0,000	0,000	30	0,375	9,000	30	0,125	3,000
Cag	Caranx sexfasciatus		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,111	56,638	10	0,037	18,879
Cag	Scomberoides lysan		0,000	0,000		0,000	0,000	50	0,500	144,400	50	0,167	48,133
Cha	Chaetodon kleinii		0,000	0,000	1	0,017	0,082		0,000	0,000	1	0,006	0,027
Cha	Chaetodon lunulata		0,000	0,000	2	0,029	0,504		0,000	0,000	2	0,010	0,168
Cha	Chaetodon ulietensis		0,000	0,000	2	0,040	0,602		0,000	0,000	2	0,013	0,201
Cha	Chaetodon vagabundus		0,000	0,000	2	0,050	5,088		0,000	0,000	2	0,017	1,696
Cha	Heniochus acuminatus		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,050	83,794	3	0,017	27,931
Epi	Cephalopholis sonnerati	2	0,040	0,290		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,013	0,097
Epi	Epinephelus maculatus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,033	13,931	2	0,011	4,644
Epi	Epinephelus merra	1	0,050	0,685	1	0,025	0,342		0,000	0,000	2	0,025	0,342
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	16,845	1	0,006	5,615
Lab	Cheilinus chlorourus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,050	1,126	2	0,017	0,375
Lab	Labroides dimidiatus	6	0,150	0,240		0,000	0,000	3	0,075	0,046	9	0,075	0,095
Lab	Thalassoma lunare		0,000	0,000	7	0,140	3,254		0,000	0,000	7	0,047	1,085
Lab	Thalassoma lutescens		0,000	0,000	3	0,075	0,977		0,000	0,000	3	0,025	0,326
Let	Lethrinus nebulosus		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,030	38,939	3	0,010	12,980
Lut	Aprion virescens		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	99,765	1	0,004	33,255
Lut	Lutjanus argentimaculatus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	55,108	1	0,004	18,369
Lut	Lutjanus bohar		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	7,252	1	0,004	2,417
Lut	Lutjanus fulviflamma		0,000	0,000	5	0,050	6,753		0,000	0,000	5	0,017	2,251
Mic	Ptereleotris evides		0,000	0,000	2	0,025	0,110		0,000	0,000	2	0,008	0,037
Nem	Scolopsis bilineatus		0,000	0,000	2	0,050	0,900		0,000	0,000	2	0,017	0,300
Poc	Centropyge bicolor		0,000	0,000	3	0,100	1,236	4	0,133	1,648	7	0,078	0,961
Poc	Centropyge tibicen	8	0,200	1,472		0,000	0,000	4	0,057	0,421	12	0,086	0,631
Pom	Abudefduf whitleyi	20	0,333	9,676	30	0,375	5,502		0,000	0,000	50	0,236	5,059
Pom	Chrysiptera rollandi		0,000	0,000	7	0,350	0,061		0,000	0,000	7	0,117	0,020
Pom	Dascyllus trimaculatus		0,000	0,000		0,000	0,000	6	0,200	1,977	6	0,067	0,659
Pom	Pomacentrus caelestis		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	5,774	1	0,008	1,925
Pom	Pomacentrus moluccensis	10	0,200	0,374	4	0,200	0,023		0,000	0,000	14	0,133	0,133
Sca	Hipposcarus longipes	3	0,025	7,934		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,008	2,645
Sca	Scarus chameleon	2	0,050	8,204		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,017	2,735
Sca	Scarus ghobban		0,000	0,000		0,000	0,000	5	0,050	42,899	5	0,017	14,300
Sca	Scarus rivulatus		0,000	0,000	3	0,043	13,600		0,000	0,000	3	0,014	4,533
Sca	Scarus rubroviolaceus	1	0,017	9,476		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,006	3,159
Sca	Scarus sordidus	15	0,300	21,840		0,000	0,000		0,000	0,000	15	0,100	7,280
Sig	Siganus argenteus		0,000	0,000	5	0,071	11,941		0,000	0,000	5	0,024	3,980
Sig	Siganus vulpinus		0,000	0,000	2	0,050	3,204		0,000	0,000	2	0,017	1,068

Tableau n°0123 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST05)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	Acanthurus blochii		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,060	26,084	3	0,020	8,695
Aca	Zebrasoma scopas	1	0,050	0,734		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	0,245
Ant	Pseudanthias pictilis		0,000	0,000	20	0,286	0,622		0,000	0,000	20	0,095	0,207
Cha	Chaetodon plebeius		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,050	0,336	1	0,017	0,112
Epi	Epinephelus howlandi	1	0,025	10,292		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,008	3,431
Epi	Epinephelus maculatus		0,000	0,000	1	0,006	2,292		0,000	0,000	1	0,002	0,764
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000	1	0,010	18,652	2	0,033	13,024	3	0,014	10,559
Hem	Plectorhinchus chaetodonoides		0,000	0,000	1	0,013	10,689		0,000	0,000	1	0,004	3,563
Lab	Bodianus loxozonus		0,000	0,000	2	0,029	1,658		0,000	0,000	2	0,010	0,553
Lab	Cheilinus trilobatus	1	0,017	1,069		0,000	0,000	1	0,017	2,578	2	0,011	1,216
Lab	Choerodon graphicus	1	0,013	4,368		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,004	1,456
Lab	Labroides dimidiatus		0,000	0,000	2	0,067	0,071		0,000	0,000	2	0,022	0,024
Lab	Thalassoma lunare	3	0,050	0,381	2	0,040	0,573		0,000	0,000	5	0,030	0,318
Lab	Thalassoma lutescens	2	0,050	0,363		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,017	0,121
Let	Lethrinus obsoletus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	0,800	1	0,008	0,267
Lut	Macolor niger		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	1,688	1	0,008	0,563
Mul	Parupeneus barberinus		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,067	2,790	4	0,022	0,930
Mul	Parupeneus indicus		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,100	1,735	3	0,033	0,578
Nem	Scolopsis bilineatus	5	0,100	6,897		0,000	0,000	2	0,033	2,299	7	0,044	3,066
Poc	Centropyge bispinosus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	0,120	1	0,008	0,040
Poc	Centropyge tibicen		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	0,184	1	0,008	0,061
Poc	Pomacanthus imperator		0,000	0,000	1	0,010	4,299		0,000	0,000	1	0,003	1,433
Poc	Pomacanthus sextriatus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	5,374	1	0,004	1,791
Pom	Abudefduf sexfasciatus	15	0,250	3,945		0,000	0,000		0,000	0,000	15	0,083	1,315
Pom	Amphiprion chrisopterus	4	0,100	0,157		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,033	0,052
Pom	Chrysiptera rollandi		0,000	0,000	10	0,250	0,187	10	0,250	0,187	20	0,167	0,125
Pom	Chrysiptera taupou	2	0,100	0,141		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,033	0,047
Pom	Dascyllus aruanus	20	0,400	0,443	15	0,300	0,332	50	1,250	0,802	85	0,650	0,526
Pom	Dascyllus reticulatus		0,000	0,000	5	0,083	0,081		0,000	0,000	5	0,028	0,027
Pom	Pomacentrus moluccensis	4	0,100	0,146		0,000	0,000	3	0,060	0,184	7	0,053	0,110
Sca	Scarus bleekeri	2	0,033	18,133		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,011	6,044
Sca	Scarus schlegeli	1	0,013	4,083		0,000	0,000	1	0,017	9,355	2	0,010	4,479
Sig	Siganus doliatus	2	0,033	1,178		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,011	0,393

Tableau n°0124 : Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST06)

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb Total	Dens moy	Biom moy
Aca	Acanthurus blochii	3	0,025	10,868	8	0,053	40,300		0,000	0,000	11	0,026	17,056
Aca	Acanthurus mata	10	0,083	29,660		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,028	9,887
Aca	Aca. xanthopterus		0,000	0,000	1	0,013	13,518	3	0,023	37,174	4	0,012	16,897
Aca	Ctenochaetus striatus		0,000	0,000	7	0,175	4,674	1	0,000	0,000	8	0,058	1,558
Aca	Naso caesioides	10	0,077	41,316		0,000	0,000	25	0,132	116,634	35	0,070	52,650
Aca	Naso unicornis		0,000	0,000	1	0,010	18,636	2	0,022	76,145	3	0,011	31,594
Aca	Zebrasoma scopas	1	0,050	1,432	4	0,100	0,985		0,000	0,000	5	0,050	0,805
Aca	Zebrasoma veliferum	1	0,017	9,785	2	0,067	3,563	1	0,025	4,592	4	0,036	5,980
Ant	Pseudanthias pascalus	20	0,667	12,872		0,000	0,000		0,000	0,000	20	0,222	4,291
Ant	Pseudanthias pictilis	5	0,167	1,594		0,000	0,000		0,000	0,000	5	0,056	0,531
Cha	Chaetodon pelewensis		0,000	0,000	1	0,020	0,291		0,000	0,000	1	0,007	0,097
Cha	Chaetodon vagabundus		0,000	0,000	1	0,033	2,907		0,000	0,000	1	0,011	0,969
Cha	Heniochus christosomus		0,000	0,000	1	0,017	4,706		0,000	0,000	1	0,006	1,569
Epi	Cephalopholis urodeta	1	0,025	3,270	2	0,040	2,326		0,000	0,000	3	0,022	1,865
Epi	Epinephelus maculatus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,050	195,661	1	0,017	65,220
Epi	Plectropomus laevis		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,018	16,518	2	0,006	5,506
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000	1	0,017	3,728	8	0,080	260,684	9	0,032	88,137
Hae	Plectorhinchus chaetodonoides		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	16,041	1	0,004	5,347
Lab	Bodianus loxozomus		0,000	0,000	1	0,025	0,402	1	0,013	1,813	2	0,013	0,739
Lab	Bodianus perditio		0,000	0,000	2	0,067	4,008	1	0,013	6,667	3	0,026	3,558
Lab	Cheilinus chlorourus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	3,858	1	0,008	1,286
Lab	Gomphosius varius	1	0,050	0,235	2	0,033	0,672		0,000	0,000	3	0,028	0,302
Lab	Halichoeres hortulanus	2	0,067	3,475	1	0,025	2,247		0,000	0,000	3	0,031	1,907
Lab	Labroides dimidiatus		0,000	0,000	2	0,050	0,502		0,000	0,000	5	0,042	2,249
Lab	Thalassoma janseni	5	0,125	4,332	5	0,125	6,748		0,000	0,000	10	0,083	3,693
Lab	Thalassoma lunare		0,000	0,000	4	0,080	0,851		0,000	0,000	4	0,027	0,284
Lab	Thalassoma lutescens	10	0,250	7,952		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,083	2,651
Mul	Parupeneus multifasciatus		0,000	0,000	1	0,050	1,664		0,000	0,000	1	0,017	0,555
Nem	Scolopsis bilineatus		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,075	1,564	3	0,025	0,521
Poc	Centropyge bicolor		0,000	0,000	1	0,025	1,999	3	0,050	1,406	4	0,025	1,135
Poc	Centropyge bispinosus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,033	0,509	2	0,011	0,170
Poc	Centropyge tibicen		0,000	0,000	3	0,050	1,534	1	0,025	0,411	4	0,025	0,649
Poc	Pomacanthus semicirculatus		0,000	0,000	1	0,050	21,497	1	0,017	1,782	2	0,022	7,760
Pom	Chrysiptera rollandi	10	0,200	0,017		0,000	0,000	4	0,080	0,303	14	0,093	0,107
Pom	Chrysiptera taupou	20	0,667	5,031	10	0,167	1,877		0,000	0,000	30	0,278	2,303
Pom	Dascyllus reticulatus		0,000	0,000	2	0,040	0,193	5	0,167	0,803	7	0,069	0,332
Pom	Pomacentrus moluccensis		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,067	0,204	2	0,022	0,068
Pte	Ptereleotris evides		0,000	0,000	2	0,050	2,197		0,000	0,000	2	0,017	0,732
Sca	Scarus altipinnis		0,000	0,000	1	0,017	21,220		0,000	0,000	1	0,006	7,073
Sca	Scarus flavipectoralis		0,000	0,000	1	0,009	7,800	2	0,029	24,514	3	0,013	10,771
Sca	Scarus sordidus	1	0,050	1,057	3	0,075	0,553		0,000	0,000	4	0,042	0,537
Sig	Siganus punctatus	2	0,100	12,303	3	0,060	39,348		0,000	0,000	5	0,053	17,217

Tableau n°0125 : Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST07)

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb Total	Dens Moy	Biom Moy
Aca	Acanthurus dussumieri	1	0,025	5,737		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,008	1,912
Aca	Ctenochaetus striatus	1	0,017	0,445	2	0,067	14,879		0,000	0,000	3	0,028	5,108
Aca	Zebrasoma scopas	7	0,175	5,011	5	0,125	3,579		0,000	0,000	12	0,100	2,863
Ant	Pseudanthias hypselosoma		0,000	0,000	10	0,200	0,435		0,000	0,000	10	0,067	0,145
Ant	Pseudanthias pascalus		0,000	0,000	20	0,286	19,777		0,000	0,000	20	0,095	6,592
Ant	Pseudanthias pictilis		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,050	0,478	2	0,017	0,159
Ble	Meiacanthus atrodorsalis		0,000	0,000	4	0,067	1,771		0,000	0,000	4	0,022	0,590
Cae	Caesio caerulea	10	0,111	5,955		0,000	0,000		0,000	0,000	10	0,037	1,985
Cha	Chaetodon auriga		0,000	0,000	2	0,050	0,321		0,000	0,000	2	0,017	0,107
Cha	Chaetodon baronessa	1	0,025	1,225		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,008	0,408
Cha	Chaetodon kleini	1	0,050	0,725		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	0,242
Cha	Chaetodon lunula	2	0,067	3,265		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,022	1,088
Cha	Chaetodon mertensii		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,050	1,363	2	0,017	0,454
Cha	Chaetodon pelewensis	1	0,017	0,242	2	0,040	2,212		0,000	0,000	3	0,019	0,818
Cha	Chaetodon ulietensis		0,000	0,000	1	0,050	0,417		0,000	0,000	1	0,017	0,139
Cha	Coradion altivelis	1	0,033	2,056		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,011	0,685
Cha	Heniochus acuminatus		0,000	0,000	2	0,033	9,048		0,000	0,000	2	0,011	3,016
Cha	Heniochus chrisostomus		0,000	0,000	2	0,050	29,233		0,000	0,000	2	0,017	9,744
Cha	Heniochus varius		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,100	25,774	2	0,033	8,591
Epi	Cephalopholis urodeta	2	0,040	1,240		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,013	0,413
Epi	Epinephelus merra	1	0,025	0,365		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,008	0,122
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,025	23,557	2	0,008	7,852
Lab	Bodianus loxozomus		0,000	0,000	1	0,017	0,268		0,000	0,000	1	0,006	0,089
Lab	Chelinus chlorourus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	0,323	1	0,006	0,108
Lab	Coris aygula	1	0,017	0,571		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,006	0,190
Lab	Hemigymnus melapterus	1	0,017	19,431		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,006	6,477
Lab	Thalassoma janseni	7	0,140	4,852		0,000	0,000		0,000	0,000	7	0,047	1,617
Lab	Thalassoma lunare		0,000	0,000	15	0,300	30,614	10	0,200	6,026	25	0,167	12,213
Lab	Thalassoma lutescens	5	0,100	3,181		0,000	0,000	7	0,140	2,005	12	0,080	1,729
Mic	Ptereleotris evides	4	0,067	1,364		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,022	0,455
Mul	Parupeneus barberinoides		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,067	1,157	2	0,022	0,386
Nem	Scolopsis bilineatus	6	0,120	8,277	10	0,250	17,243	15	0,214	9,690	31	0,195	11,737
Poc	Centropyge bicolor		0,000	0,000	3	0,060	0,950	4	0,100	1,122	7	0,053	0,691
Poc	Centropyge bispinosus	1	0,050	0,376	5	0,167	1,254	4	0,080	0,385	10	0,099	0,672
Poc	Centropyge flavissimus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,050	1,406	1	0,017	0,469
Poc	Centropyge tibicen		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,100	1,132	4	0,033	0,377
Poc	Genicanthus watanabei	2	0,050	1,322		0,000	0,000	5	0,125	3,304	7	0,058	1,542
Pom	Abudefduf sexfasciatus		0,000	0,000	20	0,167	1,670		0,000	0,000	20	0,056	0,557
Pom	Amphiprion chrisopterus	4	0,067	0,626		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,022	0,209
Pom	Chromis fumea	5	0,125	0,071		0,000	0,000		0,000	0,000	5	0,042	0,024
Pom	Chrysiptera rollandi	10	0,143	0,030	3	0,043	0,009		0,000	0,000	13	0,062	0,013
Pom	Chrysiptera taupou		0,000	0,000	10	0,333	0,069		0,000	0,000	10	0,111	0,023
Pom	Dascyllus reticulatus	10	0,500	2,408	20	0,333	1,605	30	1,500	0,409	60	0,778	1,474
Sca	Chlorurus microrhinos	1	0,003	4,244		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,001	1,415
Sca	Scarus bleekeri	2	0,029	2,003		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,010	0,668
Sca	Scarus longipinnis		0,000	0,000	2	0,020	6,347		0,000	0,000	2	0,007	2,116
Sca	Scarus schlegeli	6	0,043	14,000	3	0,060	19,600		0,000	0,000	9	0,034	11,200
Sca	Scarus sordidus	20	0,182	4,114	10	0,143	18,510	10	0,200	4,525	40	0,175	9,050
Sig	Siganus punctatus		0,000	0,000	2	0,080	41,851		0,000	0,000	2	0,027	13,950

Tableau n°0126 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST08)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb total	Dens Moy	Biom Moy
Aca	Ctenochaetus striatus	4	0,050	1,335		0,000	0,000				4	0,025	0,668
Aca	Zebrasoma scopas	3	0,027	0,269		0,000	0,000				3	0,014	0,134
Aca	Zebrasoma veliferum	1	0,007	0,537	2	0,017	0,420				3	0,012	0,478
Cha	Chaetodon mertensii		0,000	0,000	1	0,025	0,286				2	0,013	0,143
Cha	Chaetodon plebeius	1	0,008	0,035		0,000	0,000				1	0,004	0,017
Cha	Chaetodon reticulatus		0,000	0,000	1	0,025	0,079				2	0,013	0,040
Cha	Chaetodon ulietensis	1	0,006	0,034		0,000	0,000				1	0,003	0,017
Epi	Epinephelus howlandi	1	0,025	5,246		0,000	0,000				1	0,013	2,623
Epi	Epinephelus maculatus	1	0,017	6,112		0,000	0,000				2	0,008	3,056
Epi	Epinephelus malabaricus		0,000	0,000	1	0,006	96,087				1	0,003	48,044
Epi	Epinephelus merra	2	0,029	0,417		0,000	0,000				2	0,014	0,209
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000	2	0,022	8,683				2	0,011	4,341
Lab	Bodianus loxozonus	2	0,018	2,623	1	0,010	12,939				3	0,014	7,781
Lab	Bodianus perditio	3	0,043	1,228		0,000	0,000				3	0,021	0,614
Lab	Choerodon graphicus	1	0,025	8,735		0,000	0,000				3	0,013	4,368
Lab	Coris gaimard		0,000	0,000	1	0,017	1,855				2	0,008	0,927
Lab	Hemigymnus melapterus		0,000	0,000	1	0,013	6,286				1	0,006	3,143
Lab	Labroides dimidiatus	1	0,025	0,079	1	0,013	0,061				2	0,019	0,070
Lab	Thalassoma lunare	3	0,038	0,901	7	0,140	2,006				10	0,089	1,454
Lab	Thalassoma lutescens	3	0,038	0,537		0,000	0,000				3	0,019	0,269
Nem	Scolopsis bilineatus	4	0,057	2,584		0,000	0,000				4	0,029	1,292
Poc	Centropyge bicolor	4	0,080	0,898		0,000	0,000				4	0,040	0,449
Poc	Centropyge tibicen	1	0,025	0,411		0,000	0,000				1	0,013	0,206
Pom	Amblyglyphidodon orbicularis	3	0,043	0,024		0,000	0,000				3	0,021	0,012
Pom	Chromis viridis	40	0,444	1,660		0,000	0,000				40	0,222	0,830
Pom	Chrysiptera rollandi	3	0,100	0,075		0,000	0,000				3	0,050	0,037
Pom	Chrysiptera taupou		0,000	0,000	30	1,000	1,408				30	0,500	0,704
Pom	Dascyllus reticulatus	3	0,120	0,287	15	0,500	1,197				18	0,310	0,742
Pom	Pomacentrus moluccensis	10	0,100	0,146		0,000	0,000				10	0,050	0,073
Sca	Scarus sordidus	10	0,077	1,740		0,000	0,000				10	0,038	0,870
Tet	Canthigaster valentini	1	0,025	0,179		0,000	0,000				1	0,013	0,089
Zan	Zanclus cornatus		0,000	0,000	2	0,013	0,796				2	0,006	0,398

Tableau n°0127 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST09)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens Moy	Biom Moy
Aca	Acanthurus blochii	3	0,000	0,000	1	0,025	11,655	2	0,000	0,000	6	0,008	3,885
Aca	Acanthurus dussumierii	5	0,000	0,000	2	0,025	40,897	2	0,000	0,000	9	0,008	13,632
Aca	Ctenochaetus striatus	5	0,100	1,416	3	0,100	1,416	0	0,000	0,000	8	0,067	0,944
Aca	Naso unicornis	0	0,000	0,000	1	0,013	6,805	4	0,000	0,000	5	0,004	2,268
Aca	Zebrasoma scopas	3	0,075	2,148	1	0,050	1,432	0	0,000	0,000	4	0,042	1,193
Aca	Zebrasoma veliferum	3	0,075	6,040	1	0,000	0,000	1	0,000	0,000	5	0,025	2,013
Ant	Pseudanthias dispar	25	0,625	3,932	15	0,375	2,359	0	0,000	0,000	40	0,333	2,097
Ant	Pseudanthias pascalus	35	0,700	5,350	30	0,333	2,548	0	0,000	0,000	65	0,344	2,633
Ant	Pseudanthias pictilis	40	0,667	1,202	80	0,800	4,001	0	0,000	0,000	120	0,489	1,734
Ant	Pseudanthias squamipinnis	15	0,300	1,294	20	0,222	0,959	0	0,000	0,000	35	0,174	0,751
Cha	Chaetodon citrinellus	0	0,000	0,000	2	0,067	2,105	0	0,000	0,000	2	0,022	0,702
Cha	Chaetodon kleinii	2	0,050	2,341	2	0,100	4,682	0	0,000	0,000	4	0,050	2,341
Cha	Chaetodon pelewensis	0	0,000	0,000	3	0,075	0,702	0	0,000	0,000	3	0,025	0,234
Epi	Cephalopholis urodeta	0	0,000	0,000	2	0,067	5,515	1	0,025	3,211	3	0,031	2,909
Epi	Epinephelus fasciatus	1	0,000	0,000	2	0,200	10,409	2	0,000	0,000	5	0,067	3,470
Epi	Epinephelus howlandi	0	0,000	0,000	1	0,013	1,525	2	0,000	0,000	3	0,004	0,508
Epi	Plectropomus leopardus	1	0,017	22,520	1	0,000	0,000	4	0,133	248,696	6	0,050	90,405
Lab	Bodianus perditio	1	0,000	0,000	2	0,033	4,959	1	0,007	13,658	4	0,013	6,206
Lab	Cheilinus chlorourus	1	0,050	0,969	0	0,000	0,000	2	0,067	44,172	3	0,039	15,047
Lab	Halichoeres hortulanus	0	0,000	0,000	1	0,025	3,078	0	0,000	0,000	1	0,008	1,026
Lab	Thalassoma janseni	30	0,500	2,548	10	0,167	0,849	0	0,000	0,000	40	0,222	1,132
Lab	Thalassoma lunare	8	0,114	1,215	5	0,083	0,435	1	0,050	3,406	14	0,083	1,685
Lab	Thalassoma lutescens	12	0,200	9,832	5	0,063	7,372	6	0,100	6,961	23	0,121	8,055
Mul	Parupeneus barberinoides	1	0,050	4,626	1	0,000	0,000	2	0,050	7,552	4	0,033	4,059
Poc	Centropyge bicolor	2	0,050	0,377	3	0,100	0,754	0	0,000	0,000	5	0,050	0,377
Poc	Centropyge bispinosus	0	0,000	0,000	2	0,100	0,752	1	0,050	0,712	3	0,050	0,488
Poc	Centropyge tibicen	0	0,000	0,000	3	0,150	0,663	2	0,040	0,294	5	0,063	0,319
Pom	Amphiprion chrisopterus	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	2	0,050	0,160	2	0,017	0,053
Pom	Amphiprion clarcki	0	0,000	0,000	8	0,200	0,126	0	0,000	0,000	8	0,067	0,042
Pom	Chrysiptera taupou	8	0,267	0,733	15	0,214	0,302	2	0,050	0,138	25	0,177	0,391
Sca	Scarus schlegeli	0	0,000	0,000	1	0,017	2,807	3	0,000	0,000	4	0,006	0,936
Tet	Canthigaster valentini	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	1	0,100	1,669	1	0,033	0,556

Tableau n°0128 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST10)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens Moy	Biom Moy
Aca	Acanthurus blochii		0,000	0,000	3	0,033	25,187		0,000	0,000	3	0,011	8,396
Aca	Acanthurus mata	20	0,125	76,992		0,000	0,000		0,000	0,000	20	0,042	25,664
Aca	Acanthurus xanthopterus		0,000	0,000	2	0,017	26,848	10	0,000	0,000	12	0,006	8,949
Aca	Ctenochaetus striatus	5	0,083	7,705	8	0,100	13,567	1	0,025	5,580	14	0,069	8,951
Aca	Naso vlamingii		0,000	0,000	1	0,017	228,015		0,000	0,000	1	0,006	76,005
Aca	Zebrasoma scopas	2	0,040	0,587	3	0,043	0,629	1	0,050	1,432	6	0,044	0,883
Ant	Pseudanthias pascalus	40	0,571	11,033	20	0,286	9,795		0,000	0,000	60	0,286	6,942
Cae	Caesio caerulea	30	0,500	32,937		0,000	0,000		0,000	0,000	30	0,167	10,979
Cae	Pterocaesio trilineata		0,000	0,000	6	0,120	12,526		0,000	0,000	6	0,040	4,175
Cha	Chaetodon lunulatus	2	0,050	0,187		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,017	0,062
Cha	Chaetodon mertensii	1	0,000	0,000	2	0,100	1,145		0,000	0,000	3	0,033	0,382
Cha	Chaetodon pelewensis	2	0,067	0,624	2	0,050	0,468	1	0,000	0,000	5	0,039	0,364
Cha	Chaetodon plebeius		0,000	0,000	3	0,100	2,573		0,000	0,000	3	0,033	0,858
Cir	Cirrhitichthys falco	1	0,050	0,163	1	0,000	0,000	1	0,000	0,000	3	0,017	0,054
Epi	Cephalopholis miniata		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	26,070	1	0,008	8,690
Epi	Cephalopholis sonnerati		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,100	45,716	2	0,033	15,239
Epi	Cephalopholis urodeta		0,000	0,000	4	0,067	16,351	1	0,025	10,250	5	0,031	8,867
Epi	Epinephelus maculatus		0,000	0,000	3	0,043	37,925		0,000	0,000	3	0,014	12,642
Epi	Epinephelus merra	1	0,025	0,627	2	0,040	3,341		0,000	0,000	3	0,022	1,323
Epi	Plectropomus leopardus	5	0,063	203,660	1	0,050	162,928	3	0,043	139,652	9	0,052	168,747
Lab	Gomphosius varius	1	0,050	0,463		0,000	0,000	1	0,025	0,308	2	0,025	0,257
Lab	Labroides dimidiatus	2	0,200	1,429	3	0,060	0,190	5	0,125	0,397	10	0,128	0,672
Lab	Thalassoma lunare	15	0,300	4,299	3	0,000	0,000	1	0,000	0,000	19	0,100	1,433
Let	Monotaxis grandoculis		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	6,429	1	0,006	2,143
Mon	Oxymonacanthus longirostris	2	0,050	0,345	1	0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,017	0,115
Nem	Scolopsis bilineatus	4	0,000	0,000		0,000	0,000	20	0,400	47,242	24	0,133	15,747
Poc	Centropyge bicolor	1	0,050	0,377	2	0,200	1,508	3	0,000	0,000	6	0,083	0,628
Poc	Centropyge bispinosus		0,000	0,000	2	0,000	0,000	3	0,100	1,526	5	0,033	0,509
Poc	Centropyge tibicen		0,000	0,000	2	0,050	0,221	1	0,025	0,184	3	0,025	0,135
Poc	Pomacanthus imperator		0,000	0,000	1	0,017	7,166		0,000	0,000	1	0,006	2,389
Pom	Abudefduf whitleyi	20	0,250	3,945	10	0,167	5,244		0,000	0,000	30	0,139	3,063
Pom	Chromis viridis	30	0,750	0,637	10	0,000	0,000		0,000	0,000	40	0,250	0,212
Pom	Chrysiptera rollandi	10	0,333	0,250	1	0,000	0,000		0,000	0,000	11	0,111	0,083
Pom	Chrysiptera taupou	12	0,600	0,845		0,000	0,000		0,000	0,000	12	0,200	0,282
Pom	Dascyllus reticulatus	10	0,500	0,486	3	0,050	0,049	5	0,167	0,162	18	0,239	0,232
Pom	Stegastes lividus	3	0,100	1,948		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,033	0,649
Sca	Hipposcarus longipes		0,000	0,000	6	0,000	0,000	1	0,010	12,732	7	0,003	4,244
Sca	Scarus flavipectoralis	3	0,060	19,040	1	0,000	0,000	3	0,043	7,032	7	0,034	8,691
Sca	Scarus schlegeli		0,000	0,000	4	0,000	0,000	2	0,033	18,710	6	0,011	6,237
Sca	Scarus sordidus	3	0,000	0,000	15	0,214	16,159	10	0,167	18,225	28	0,127	11,461

Tableau n°0129 : *Annexe 05 : Liste poissons (restreinte au cahier des charges et transects) (ST11)*

Fam	Espèces	Transect A			Transect B			Transect C			2008		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens Moy	Biom Moy
Aca	Ctenochaetus striatus	2	0,029	6,377	10	0,083	7,705	1	0,025	0,668	13	0,046	4,917
Ant	Pseudanthias bicolor	3	0,075	5,320	2	0,025	1,773		0,000	0,000	5	0,033	2,364
Ant	Pseudanthias pleurotaema		0,000	0,000	10	0,200	0,773		0,000	0,000	10	0,067	0,258
Cae	Caesio caerulea	20	0,200	3,918		0,000	0,000		0,000	0,000	20	0,067	1,306
Cha	Chaetodon citrinellus	2	0,022	0,535		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,007	0,178
Cha	Chaetodon kleinii		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	0,959	1	0,008	0,320
Cha	Chaetodon lunulatus	2	0,029	0,841	1	0,017	0,170		0,000	0,000	3	0,015	0,337
Cha	Chaetodon mertensii		0,000	0,000	1	0,025	0,173		0,000	0,000	1	0,008	0,058
Cha	Chaetodon pelewensis		0,000	0,000	4	0,100	1,453		0,000	0,000	4	0,033	0,484
Cha	Chaetodon ulietensis	3	0,060	0,501		0,000	0,000	1	0,025	0,306	4	0,028	0,269
Cha	Chaetodon unimaculatus	1	0,025	0,330		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,008	0,110
Epi	Cephalopholis urodeta	1	0,017	0,969		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,006	0,323
Epi	Epinephelus maculatus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,013	2,623	1	0,004	0,874
Epi	Plectropomus leopardus		0,000	0,000	2	0,017	15,705		0,000	0,000	2	0,006	5,235
Lab	Bodianus perditio		0,000	0,000		0,000	0,000	5	0,045	13,653	5	0,015	4,551
Lab	Cheilinus chlorourus		0,000	0,000	1	0,025	1,631		0,000	0,000	1	0,008	0,544
Lab	Cheilinus trilobatus	1	0,017	2,578		0,000	0,000	3	0,025	1,604	4	0,014	1,394
Lab	Coris aygula		0,000	0,000	1	0,025	0,208		0,000	0,000	1	0,008	0,069
Lab	Gomphosius varius	1	0,013	0,154	2	0,040	0,188		0,000	0,000	3	0,018	0,114
Lab	Halichoeres hortulanus		0,000	0,000	1	0,025	0,388		0,000	0,000	1	0,008	0,129
Lab	Labroides dimidiatus		0,000	0,000	2	0,067	0,211	1	0,025	0,027	3	0,031	0,079
Lab	Thalassoma hardwicke	3	0,043	0,373		0,000	0,000		0,000	0,000	3	0,014	0,124
Lab	Thalassoma lunare		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,067	0,508	4	0,022	0,169
Lab	Thalassoma lutescens	5	0,056	1,385	2	0,040	1,966	5	0,083	2,078	12	0,060	1,810
Mul	Parupeneus barberinoides	3	0,025	7,578		0,000	0,000	2	0,029	0,496	5	0,018	2,691
Mul	Parupeneus indicus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	0,308	1	0,006	0,103
Nem	Scolopsis bilineatus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,050	0,540	2	0,017	0,180
Poc	Centropyge bispinosus	1	0,025	0,188	2	0,050	0,376	3	0,075	1,145	6	0,050	0,570
Poc	Centropyge flavissima	3	0,043	0,445	3	0,038	0,389		0,000	0,000	6	0,027	0,278
Poc	Centropyge tibicen		0,000	0,000	1	0,020	0,329	2	0,067	1,097	3	0,029	0,475
Poc	Pomacanthus sextriatus		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,017	17,919	1	0,006	5,973
Pom	Chrysiptera rollandi	15	0,300	0,225	5	0,125	0,094	4	0,100	0,075	24	0,175	0,131
Pom	Chrysiptera taupou		0,000	0,000	2	0,050	0,563		0,000	0,000	2	0,017	0,188
Pom	Dascyllus reticulatus		0,000	0,000	2	0,067	0,321		0,000	0,000	2	0,022	0,107
Pte	Ptereleotris evides		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	0,864	1	0,008	0,288
Sca	Scarus ghobban		0,000	0,000		0,000	0,000	1	0,025	4,102	1	0,008	1,367
Sca	Scarus rivulatus		0,000	0,000		0,000	0,000	2	0,033	2,337	2	0,011	0,779
Sca	Scarus rubroviolaceus	4	0,040	21,759		0,000	0,000		0,000	0,000	4	0,013	7,253
Sca	Scarus schlegeli		0,000	0,000	5	0,050	16,333	2	0,050	3,584	7	0,033	6,639
Sca	Scarus sordidus	6	0,050	1,944	2	0,020	0,778		0,000	0,000	8	0,023	0,907

Tableau n°0130 : *Annexe 05 : Synoptique des données (poissons) : paramètres biologiques par station et années*

STATIONS		CASY	PORT	WOODIN	CREEK	IORO	INONTEA	BASSE CHAMBEYRON	PUKA	Banc KIE	Ilot KIE	TOEMO	ZONES	
Paramètres														
2008	Toutes Espèces	Biodiversité/Tr	17	22	49	19	41	54	67	41	50	64	57	
		Biodiversité Tot	48	39	89	30	52	67	81	68	62	71	76	277
		Densité (nb/m ²)	0,87	0,85	2,78	1,76	2,02	3,02	7,62	1,84	4,13	9,37	1,9	2,93
		Biomasse (g/m ²)	6,67	11,02	268,23	20,05	57,97	386,94	210,53	87,54	222,59	452	61,85	141,10
		Dist moy (m)	1,81	2,19	2,77	2,13	2,66	2,62	2,57	3,68	2,06	2,44	2,94	2,54
	CDC	Biodiversité/tr	10	14	42	12	33	42	49	32	32	40	40	
		Densité (nb/m ²)	0,5	0,57	2,36	0,71	1,49	1,71	2,73	1,61	2,81	2,67	1	1,52
		Biomasse (g/m ²)	3,27	7,96	265,66	24	53,11	376,56	132,48	84,1	172,09	427,35	53,95	126,58
		Dist moy (m)	2,14	2,3	2,09	2,25	2,31	2,15	2,39	3,99	2,07	2,16	2,56	2,39
2007	Toutes Espèces	Biodiversité/Tr	35	25	54	33	50	60	56	44	55	84	53	
		Biodiversité Tot	35	25	54	33	50	60	56	44	55	84	53	236
		Densité (nb/m ²)	2,60	4,20	6,50	2,70	1,30	3,70	14,20	2,70	7,90	13,00	3,90	5,70
		Biomasse (g/m ²)	14,90	115,00	1821,00	167,30	369,60	1416,9	538,30	117,20	821,90	1556,70	268,00	655,16
		Dist moy (m)	3,24	1,07	1,95	2,19	2,57	2,31	2,51	3,20	1,79	2,05	2,62	2,32
	CDC	Biodiversité/tr	19	16	39	23	37	51	38	32	40	55	40	137
		Densité (nb/m ²)	0,90	2,70	3,70	8,50	1,10	2,70	3,30	2,20	5,90	5,50	2,20	3,52
		Biomasse (g/m ²)	7,70	71,10	533	147,70	352,10	1392,00	214,50	108,60	766,70	1402,40	237,20	475,73
		Dist moy (m)	2,51	1,18	1,39	1,90	2,37	1,45	1,68	2,80	0,95	2,17	1,56	1,81
2005	Toutes Espèces	Biodiversité/Tr												
		Biodiversité Tot	46	14		5	41	104	107	79	104	84	71	287
		Densité (nb/m ²)	0,77	0,024		0,002	0,76	0,48	0,27	0,28	0,86	0,46	0,25	0,42
		Biomasse (g/m ²)												
		Dist moy (m)												
	CDC	Biodiversité/tr												
		Densité (nb/m ²)												
		Biomasse (g/m ²)												
		Dist moy (m)												

CDC = poissons listés dans le Cahier Des Charges au contraire de « Toutes espèces »

Biodiversité/Tr = la biodiversité par transect au contraire de « Biodiversité Tot » qui est la biodiversité totale

